

งานทางคณิตศาสตร์กับการ พัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์

- ถอดรหัสร่องรอยการเรียนรู้: การศึกษาสภาพปัญหาทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการ SLC
- กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEAM: จากกายวิภาคศาสตร์บัวหลวสู่เทคโนโลยีการผลิตฟักบัวอาบน้ำ
- Financial Literacy ความฉลาดรู้ทางการเงินสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
- ปัญญาประดิษฐ์ (AI) กับคุณธรรมจริยธรรมในการสร้างสื่อดิจิทัล



ISSN 0857-2801



0 09 77085 72803 0

ปีที่ 54 ฉบับที่ 261 กรกฎาคม - สิงหาคม 2569



แบบฝึกหัดส่งเสริมกระบวนการคิด

คณิตศาสตร์

ป.4-6

แบบฝึกหัด 3 ระดับ

Level 1

Level 2

Level 3



เสริมพลังสมอง

ด้วยแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ที่ไต่ระดับอย่างเป็นระบบ
ออกแบบเพื่อนักเรียนระดับประถมศึกษาทุกความสามารถ จากระดับพื้นฐาน
สู่ระดับท้าทายอย่างมั่นใจ

เสริมสร้างกระบวนการคิด
การให้เหตุผล และการแก้ปัญหา
อย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้นักเรียน

ก้าวข้ามการท่องจำ
สู่การคิดอย่างนักคณิตศาสตร์

Download
e-BOOK



• แบบฝึกหัด



• เฉลย / ตัวอย่างคำตอบ



ช่องทางสั่งซื้อ



ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคม เทคโนโลยี และบริบทการเรียนรู้ในปัจจุบัน การพัฒนาคุณภาพ การศึกษาไม่อาจจำกัดอยู่เพียงการถ่ายทอดความรู้ในห้องเรียนเท่านั้น หากแต่ต้องให้ความสำคัญกับ การทำความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การออกแบบกิจกรรมที่เชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลากหลาย ศาสตร์ ตลอดจนการนำแนวคิดและเทคโนโลยีใหม่มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป

นิตยสารฉบับนี้ได้รวบรวมองค์ความรู้ แนวคิด และประสบการณ์ที่น่าสนใจ ครอบคลุมทั้งการถอดรหัส ร่องรอยการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการถ่ายโอน ตลอดจนความฉลาดรู้ทางการเงิน หรือ Financial Literacy ความมหัสจรรย์ของคณิตศาสตร์ และแนวทาง Vibe Coding ซึ่งสะท้อนบทบาทของเทคโนโลยีและ ปัญญาประดิษฐ์ในการสนับสนุนการสร้างสรรค์และการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหาฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครู นักการศึกษา และผู้สนใจ สามารถนำไปต่อยอด และประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและ การเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบัน

นิตยสาร สสวท. ยังคงเปิดโอกาสให้นักวิชาการ ครู อาจารย์ ส่งบทความที่เกี่ยวข้องมานำเสนอเช่นเดิม โดยผู้สนใจสามารถส่งบทความมาได้ทั้งที่ e-mail: rmane@ipst.ac.th หรือ rmane2511@gmail.com และสามารถ ติดตามนิตยสาร สสวท. ฉบับออนไลน์ได้ที่ emagazine.ipst.ac.th และ Facebook <http://facebook.com/ipstmag> หวังว่าทุกท่านยังคงติดตามนิตยสารต่อไป และหากมีข้อเสนอแนะใดๆ ก็สื่อสารมาได้ตลอดเวลา

ขจรรัตน์ ปิยกุล
หัวหน้ากองบรรณาธิการ

วัตถุประสงค์

1. เผยแพร่และส่งเสริมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้แก่ครูและผู้สนใจทั่วไป
2. เผยแพร่กิจกรรมและผลงานของ สสวท.
3. เสนอความก้าวหน้าของวิทยาการในด้านการศึกษาวissenschaft คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะสนับสนุนการศึกษาของ ชาติให้ทันกับเหตุการณ์ปัจจุบัน
4. แลกเปลี่ยนและรับฟังความเห็นต่างๆ เกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากครูและผู้สนใจ ทั่วไป

เจ้าของ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

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

(ข้อเขียนทั้งหมดเป็นความเห็นอิสระของผู้เขียน มิใช่ของ สสวท. หากข้อเขียนใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการลอกเลียนแบบ หรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง)



คณะที่ปรึกษา

ประธานกรรมการ สสวท.
ผู้อำนวยการ สสวท.
รองผู้อำนวยการ สสวท.

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

ขจรรัตน์ ปิยกุล

กองบรรณาธิการ

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

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ

จรัสวัฒน์ นิยมะ
จิราภรณ์ เจริญยิ่ง
เทอด พิธิยานุวัฒน์
รัชนิกร มณีโชติรัตน์
สินินาฏ จันทะภา
สิริมดี นาคสังข์
สุประดิษฐ์ รุ่งศรี

สารบัญ



5 | ถอดรหัสร่องรอยการเรียนรู้:
การศึกษาสภาพปัญหาทักษะการโต้แย้งทาง
วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการ SLC
แพททิพย์ คล้ายเจริญสุข

9 | กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEAM:
จากกายวิภาคศาสตร์บัวหลวง
สู่เทคโนโลยีการผลิตผักอวบน้ำ
สุทธิพงษ์ พงษ์วร

15 | การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
การถ่ายโอนความร้อนของถ่านไม้มะขามและถ่านไม้
ยูคาลิปตัสเพื่อเป็นองค์ความรู้สำหรับผู้บริโภค
ธีรศรา วงศ์จันทร์ | วิปีสนา สุทธิเมธากุล | อัจฉรวรรณ คลื่นแก้ว
ก้องวิทย์ อุดกะ | สุลลรัตน์ แทนโสภณ | สุธีระ ประเสริฐสรรพ

19 | Financial Literacy ความฉลาดรู้ทางการเงิน
สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
เทอดศักดิ์ ณ สงขลา

25 | ความมหัศจรรย์ของคณิตศาสตร์
ในการอธิบายวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ
ได้อย่างยอดเยี่ยม
ณัฐพล โชติศรีสุรรัตน์ | นัฐพงศ์ ศรีทองกุล

28 | งานทางคณิตศาสตร์
กับการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์
กชพร วงศ์สว่างศิริ

36 | เริ่มและจบได้ด้วยโอเดย์ แนวทาง Vibe Coding
เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้โดยครูผู้สร้างสรรค์
ดร.วสะ บุรพาเดชะ

41 | แนวทางการใช้ AI เป็นผู้ช่วยประเมิน
เพื่อพัฒนาผู้เรียน (Formative Assessment)
และให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)
วิมลมาศ ถนอมเกียรติ

47 | ปัญญาประดิษฐ์ (AI)
กับคุณธรรมจริยธรรมในการสร้างสื่อดิจิทัล
ดร.เป็ญทิพย์ พัวพันธ์

50 | เมื่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป อาหารและ
การเกษตรจะเผชิญวิกฤตแค่ไหน
สมศรี กันภัย

53 | เมื่อ “ความพ่ายแพ้” คือ พลังขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จ
สินีนญา จันทะภา

55 | เว็บช่วยสอน
จิราภรณ์ เจริญยิ่ง

56 | ข้าว

59 | QUIZ
ต่ายแสนชน

ถอดรหัสร่องรอยการเรียนรู้: การศึกษาสภาพปัญหาทักษะการโต้แย้ง ทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการ SLC



ภาพจาก: <https://learninghole.com/international-school-resources-global-education/>

ความสำคัญของการศึกษาสภาพปัญหาด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพ

การศึกษาสภาพปัญหา (Problem Identification) ถือเป็นหัวใจสำคัญของการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน และแน่นอนว่าเมื่อครูเข้าใจสภาพปัญหาในชั้นเรียนอย่างถ่องแท้แล้วจะนำไปสู่การเข้าใจตนเอง และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูเองด้วย ซึ่งการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ช่วยให้ครูเข้าถึงปรากฏการณ์ในชั้นเรียนที่ลึกซึ้งกว่าตัวเลขสถิติ โดยเน้นการทำความเข้าใจบริบทโรงเรียน บริบทห้องเรียน บริบททางสังคมที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และได้เข้าใจกระบวนการคิดของนักเรียน (Creswell & Poth, 2017) ในบทความนี้ ผู้เขียนขอเสนอการใช้โรงเรียนในฐานะชุมชนแห่งการเรียนรู้ (School as Learning Community: SLC) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน เช่น อาการของนักเรียนเมื่อเกิดการ “ติดขัด” ทาง การเรียนรู้ วัฒนธรรมของห้องเรียนที่ไม่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ รวมถึง พฤติกรรมของครู เช่น คำพูดของครูที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ของครูที่สร้างความเป็นประชาธิปไตย ในชั้นเรียน ซึ่งผู้เขียนสามารถนำมาวิเคราะห์ปัญหาในชั้นเรียนและนำไปสู่ การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

หลักการและขั้นตอนของ SLC

การใช้โรงเรียนในฐานะชุมชนแห่งการเรียนรู้ (School as Learning Community: SLC) พัฒนามาจากแนวคิดของ ศาสตราจารย์ ดร.มานาบุ ซาโต (Manabu Sato) นักการศึกษาชื่อดังชาวญี่ปุ่น ในปี ค.ศ. 2012 ที่เน้นการสร้าง “ชุมชนแห่งการเรียนรู้” (Learning Community) เพื่อให้ห้องเรียนเป็นพื้นที่ปลอดภัยและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคน แนวคิดของ Sato (2012) มี 3 ประเด็นหลักสำคัญ ได้แก่

1. ประเมินว่าด้วยส่วนรวมและความเป็นสาธารณะ (Public Philosophy) เช่น โรงเรียนต้องเปิดพื้นที่สาธารณะเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ของทุกคน การเรียนรู้เป็นไปเพื่อประโยชน์ร่วมกัน
2. ประเมินว่าด้วยประชาธิปไตย (Democracy Philosophy) การใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นด้วยความเคารพ เข้าใจและรับฟังความเห็นของ ทุกคน ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และไม่ทอดทิ้งใครแม้แต่คนเดียวให้อยู่ลำพัง ในชั้นเรียน
3. ประเมินว่าด้วยความเป็นเลิศ (Excellence Philosophy) เด็กมีสิทธิพัฒนาตามศักยภาพของตนเอง แต่ต้องเข้าใจด้วยว่าเด็กทุกคนมีความแตกต่าง มุ่งสู่ความเป็นเลิศที่ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน

ขั้นตอนหลักในกระบวนการ SLC มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. Plan (การวางแผนร่วมกัน) ทีมครูร่วมกันออกแบบแผน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นโจทย์ที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนเพื่อกระตุ้น ให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
2. Do/See (การจัดกิจกรรมและสังเกต) ครูนำแผนไปใช้ โดยมีครูร่วมเรียนรู้ (Observers) ทำหน้าที่สังเกต “ร่องรอยการเรียนรู้” (Learning Evidence) ของนักเรียนแทนการสังเกตการสอนของครู
3. See/Reflect (การสะท้อนผล) ทีมครูนำข้อมูลจากการสังเกต มาแลกเปลี่ยนกัน โดยมุ่งเน้นไปที่ “เด็กคนไหนเรียนรู้ได้” หรือ “เด็กคนไหน ติดขัดตรงไหน” เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงในคาบถัดไป



ภาพ 1 ขั้นตอน Plan วางแผนการสอนร่วมกันในกระบวนการ SLC

เมื่อครูนำ SLC มาใช้ในการศึกษาสภาพปัญหา

การศึกษาสภาพปัญหาในชั้นเรียนจริงครั้งนี้ ผู้เขียนซึ่งเป็น ครุราชวิทยาลัยวชิรวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เลือกบทเรียนเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่นักเรียนแผนการเรียน วิทยาศาสตร์สุขภาพเนื่องจากเริ่มมองเห็นปัญหาในการทำงานร่วมกัน ของนักเรียน และเพื่อให้มองเห็นพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนที่ ชัดเจนขึ้น ผู้เขียนได้เลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Problem Based Learning และออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียนที่สุดเพื่อ ลดกำแพงการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับสถานการณ์ปัญหาที่ต่างกัน แต่ยังคงเป็นเรื่องระบบย่อยอาหารของมนุษย์เช่นเดียวกัน



ภาพ 2 บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนแบบ Problem Based Learning

กระบวนการ SLC (School as Learning Community) ตามแนวคิดของ Sato (2012) ผู้เชี่ยวชาญในการสังเกตชั้นเรียนและเป็นผู้ริเริ่มแนวคิด SLC ได้นิยามบทบาทของ “ครูผู้สอน” และ “ครูผู้สังเกต” ที่มีความแตกต่างจากการนิเทศการสอนแบบดั้งเดิมอย่างสิ้นเชิง โดยเปลี่ยนจุดเน้นจากการ “ตรวจการสอน” เป็นการ “ศึกษาร่องรอยการเรียนรู้”

บทบาทของครูผู้สอน

ในกระบวนการ SLC ครูไม่ใช่ผู้ออกคำสั่งหรือผู้ถ่ายทอดความรู้เพียงฝ่ายเดียว แต่เป็น “ผู้ออกแบบและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้” ครูจึงต้องฝึกฝนตนเองให้เป็นผู้ฟังที่ดี ต้องฟัง “เสียง” ของนักเรียนอย่างตั้งใจไม่ใช่แค่ฟังคำตอบที่ถูก แต่ฟังกระบวนการคิดและความกังวลของนักเรียน ทำหน้าที่เชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนเข้ากับความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความคิดของนักเรียนคนหนึ่งไปยังเพื่อนคนอื่น ๆ รวมถึงสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ยากเกินกว่านักเรียนจะทำได้โดยลำพัง (Vygotsky, 1978) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) และหลักคิดที่สำคัญคือสร้างพื้นที่ปลอดภัย (Safe Zone) เพื่อให้ให้นักเรียนมั่นใจว่า “การตอบผิดไม่ใช่เรื่องน่าอาย” ทุกความคิดเห็นของนักเรียนมีคุณค่า นอกจากนี้ มีข้อห้ามสำคัญคือ ครูไม่ควรด่วนตัดสิน ไม่รีบบอกว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิดทันทีเพราะจะทำให้กระบวนการคิดและการโต้แย้งหยุดลง ไม่ควรสอนแบบบรรยายฝ่ายเดียว หลีกเลี่ยงการพูดเกิน 15 - 20% ของเวลาเรียนเพื่อเปิดพื้นที่ให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่มและสื่อสารกัน ห้ามแทรกแซงการเรียนรู้ของนักเรียน และเมื่อนักเรียนกำลังถกเถียงกันครูไม่ควรเข้าไปขัดจังหวะเพื่อบอกคำตอบแต่ควรตั้งคำถามกระตุ้นแทน

บทบาทของครูผู้สังเกต

ครูผู้สังเกตมีบทบาทเหมือน “นักวิจัยร่องรอยการเรียนรู้” โดยเปลี่ยนโฟกัสจากตัวครูผู้สอนมาที่ “พฤติกรรมของนักเรียน” โดยสังเกตอย่างจดจ่อว่า “นักเรียนเริ่มเรียนรู้เมื่อไหร่” “หยุดเรียนรู้ตอนไหน” และ “อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เขาเริ่มหรือหยุด” และบันทึกบทสนทนาหรือการกระทำที่สำคัญ เช่น “นักเรียนคนนี้มีข้อมูลแต่ยังไม่เชื่อมโยงไม่ได้” หรือ “นักเรียนแสดงอาการเกรงใจเพื่อนจนไม่กล้าโต้แย้ง” รวมถึงการนั่งสังเกตใกล้กลุ่มนักเรียนโดยไม่รบกวนเพื่อให้ได้ยินบทสนทนาที่แท้จริง สิ่งที่เป็นข้อห้าม ได้แก่ ห้ามประเมินหรือตำหนิครูผู้สอนในชั้นตอนสะท้อนผล ห้ามพูดว่า “ครูสอนไม่ดี” “ครูพูดเบา” แต่ต้องพูดว่า “นักเรียนคนนี้ติดขัดเพราะสาเหตุใด”

และห้ามครูผู้สังเกตเข้าไปชี้แนะหรือช่วยนักเรียนทำโจทย์เด็ดขาดเพราะจะทำให้ข้อมูลการเรียนรู้จริงบิดเบือนไป รวมถึงห้ามเดินไปเดินมา ควรเลือกจุดสังเกตที่ชัดเจนและอยู่กับที่เพื่อไม่ให้ทำลายสมาธิของนักเรียน (Sato, 2012)

การเก็บข้อมูลและการคัดเลือกหลักฐานการเรียนรู้: หัวใจสำคัญของการสังเกตชั้นเรียนแบบ SLC

การสังเกตชั้นเรียนไม่ใช่การประเมินว่า “ครูสอนดีหรือไม่” แต่คือการแสวงหาว่า “การเรียนรู้เกิดขึ้นที่ไหน และติดขัดตรงไหน” บทความนี้จะอธิบายถึงเทคนิคการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและการคัดเลือกข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างมืออาชีพ

1. เทคนิคการเก็บข้อมูลจากการสังเกต (Data Collection Techniques)

การเก็บข้อมูลต้องมุ่งเน้นที่ “ร่องรอยการเรียนรู้” (Learning Evidence) โดย Sato (2012) กล่าวว่า ครูผู้สังเกตควรใช้วิธีการบันทึกบทสนทนาแบบคำต่อคำ เช่น ในชั้นเรียนจริงของผู้เขียน ผู้สังเกตบันทึกว่านักเรียน ก. พูดว่า “มันต้องผ่านหลอดอาหารก่อนนะ” แล้วนักเรียน ข. แย้งว่า “แต่มันมีเอนไซม์ในน้ำลายย่อยแบ่งไปแล้วไม่ใช่หรือ” ข้อมูลดิบเหล่านี้จะเผยให้เห็นระดับของทักษะการโต้แย้ง (Argumentation) ที่แท้จริง (Erduran & Jimenez-Alexandre, 2007) นอกจากนี้ ต้องสังเกต “จุดเปลี่ยน” ของแววตาและท่าทางเมื่อนักเรียนเผชิญกับโจทย์ที่ท้าทาย แววตาของนักเรียนเปลี่ยนจากความสงสัยเป็นความเข้าใจเมื่อไหร่หรือเริ่มถอนหายใจและละสายตางานตอนไหน รวมถึงจดบันทึกว่าเหตุการณ์ที่น่าสนใจเกิดขึ้นที่กลุ่มไหน เวลาเท่าไร เพื่อใช้ในการย้อนกลับไปวิเคราะห์บริบทในช่วงเวลานั้นได้ถูกต้อง

2. การคัดเลือกข้อมูลมาใช้ (Data Selection & Analysis)

หลังจากสิ้นสุดชั่วโมงเรียน ครูผู้สังเกตจะมีข้อมูลมหาศาล หลักการเลือกข้อมูลที่สำคัญมาใช้ในการสะท้อนผล (Reflect) ควรเลือกข้อมูลที่มีความเชื่อมโยง เช่น ในวงสะท้อนผลของผู้เขียน มีการเลือกเหตุการณ์ที่นักเรียนพยายามนำความรู้เดิมเรื่องการย่อยแบ่งมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่คือ การกินบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ข้อมูลนี้จะช่วยให้ครูเห็นคุณภาพของการเชื่อมโยงและการให้เหตุผลมากขึ้น (Toulmin, 2003) นอกจากนี้ ผู้สะท้อนเลือกข้อมูลที่แสดงถึง “การหยุดเรียนรู้” โดยการระบุช่วงเวลาที่นักเรียนเริ่มเงียบ หรือหยุดตอบโต้ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ว่า



ภาพ 3 บทบาทของครูผู้สังเกตในชั้นเรียน

“โจทย์ยากไป” “ความสัมพันธ์ในกลุ่มมีปัญหา (ความเกรงใจ)” หรือ “ขาดข้อมูลสนับสนุน (Data)” อีกทั้งยังมีการเลือกสะท้อนถึง “เสียงเล็กๆ” ของนักเรียนที่เรียนช้าหรือนักเรียนหลังห้องพูดประเด็นที่น่าสนใจแต่ถูกเพื่อนมองข้าม ซึ่งช่วยให้ครูรู้วิธีการสร้าง “พื้นที่ปลอดภัย” (Safe Zone) ได้ดียิ่งขึ้น

3. การใช้ข้อมูลเพื่อการสะท้อนผล (Reflective Dialogue)

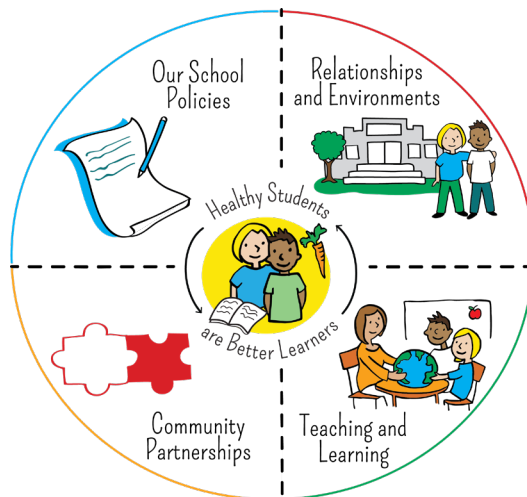
เมื่อเข้าสู่ขั้นตอนการสะท้อนผล ผู้สังเกตจะใช้ข้อมูลที่เลือกมาเป็นหลักฐาน พร้อมทั้งแสดงภาพที่ถ่ายไว้ด้วย (Dawson & Venville, 2009) เช่น ในวงสะท้อนของผู้เขียน ผู้สังเกตกล่าวว่า “จากการสังเกตกลุ่มที่ 3 ในนาทิตี่ 20 พบว่านักเรียน ก. พยายามจะได้แย้งเรื่องกลไกการย่อยไขมัน แต่เพื่อนในกลุ่มเลือกที่จะเชื่อผลการค้นหาจากอินเทอร์เน็ตทันทีโดยไม่ฟังเหตุผล นี่คือสภาพปัญหาเรื่องความสัมพันธ์ในกลุ่มที่ส่งผลต่อทักษะการโต้แย้ง”

บทสรุป

กระบวนการ SLC เป็นการทำงานบนหลักฐานเชิงประจักษ์ สิ่งเหล่านี้จะนำไปสู่การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Study) ในวงรอบถัดไป ช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครู และช่วยพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียน และครูยังสามารถนำกระบวนการไปใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อ “วิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน” ให้มีคุณภาพสูงสุด ช่วยให้ครูสามารถ “ริเริ่มและพัฒนา” นวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของนักเรียนได้อย่างแท้จริง



ภาพ 4 การสะท้อนผลจากการสังเกตชั้นเรียน



ภาพจาก: <https://www.sd35.bc.ca/healthy-schools>

บรรณานุกรม

- Creswell, J. W. & Poth, C. N. (2017). *Qualitative Inquiry and Research Design: choosing among five approaches*. 4th ed. SAGE Publications.
- Dawson, V. M. & Venville, G. J. (2009). High-School Students' Ability to Argue about Novel Ethical Issues in Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2): 142–173.
- Erduran, S. & Jimenez-Aleixandre, M. P. (Eds.). (2007). *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research*. Springer Science & Business Media.
- Sato, M. (2012). *The Challenge of Learning Community: school reform for the twenty-first century*. International Forum on Teacher Education.
- Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument (Updated ed.)*. Cambridge University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEAM: จากกายวิภาคศาสตร์บัวหลวง สู่เทคโนโลยีการผลิตฟักบัวอบแห้ง



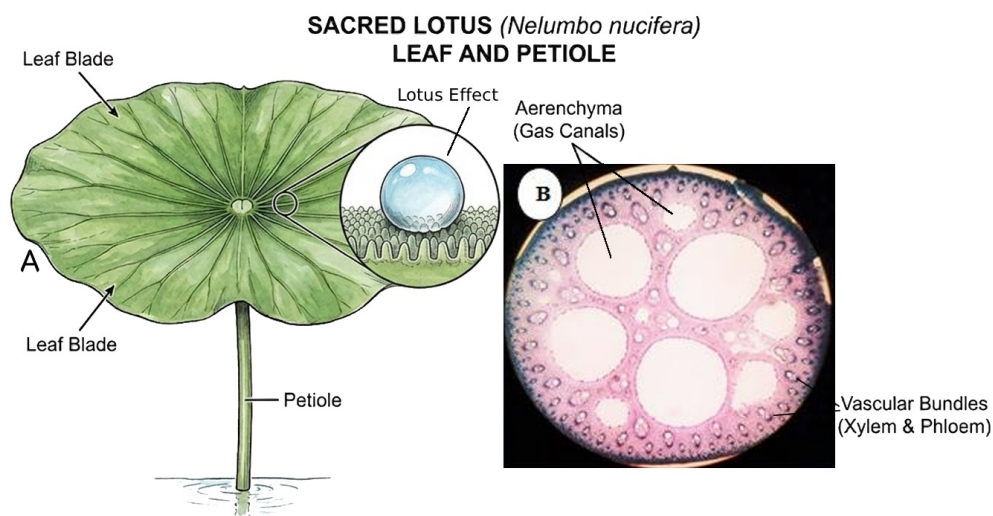
ภาพจาก: <https://tenmilecreeknursery.com/products/sacred-lotus>

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในยุคปัจจุบันส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อวิถีชีวิตและการทำงาน ทำให้ทักษะในศตวรรษที่ 21 กลายเป็นหัวใจสำคัญของการเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชน การจัดการศึกษาตามแผนนโยบาย Thailand 4.0 จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถคิดเองได้ ทำเองเป็น และสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เป็นระบบและบูรณาการผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาเสนอในบทความนี้เป็นกิจกรรมที่ใช้ “บัวหลวง” (*Sacred Lotus* หรือ *Nelumbo nucifera*) เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีเป้าหมายสำคัญคือการนำความรู้ด้านพฤกษศาสตร์ โดยเฉพาะกายวิภาคศาสตร์ของระบบท่อลำเลียงในใบและก้านใบมาประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อสร้าง “ฝักบัวอาบน้ำจากใบบัว” ที่ใช้งานได้จริง โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลสงกรานต์ สามารถนำมาเล่นเพื่อความสนุกสนานได้ และหวังว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้ เมื่อครูทั้ง 5 สาขาวิชามีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนร่วมกันจะช่วยลดภาระงานของนักเรียนและครูผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของบัวหลวง

การทำความเข้าใจในโครงสร้างพืชเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ บัวหลวงเป็นพืชน้ำที่มีการปรับตัวทางกายวิภาคอย่างซับซ้อนเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มี

น้ำท่วมขัง ขาดแก๊สออกซิเจน และต้องเผชิญกับแสงแดดจัดตลอดทั้งวัน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้กลไกการปรับตัวดังกล่าว กิจกรรมนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาโครงสร้างที่สำคัญของบัวหลวง ได้แก่ ก้านใบ (Petiole) และแผ่นใบ (Leaf Blade)



ภาพ 1 แสดงส่วนประกอบภายนอกของบัวหลวง (Sacred lotus) A. แผ่นใบและก้านใบ (AI generative image) B. ภาพตัดขวางของก้านใบ (Trang, Thao & Hong, 2019)

ภาพ 1 แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างทางกายวิภาคที่สำคัญของบัวหลวงซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับสรีรวิทยาและการดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมทางน้ำ โดยแบ่งรายละเอียดออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

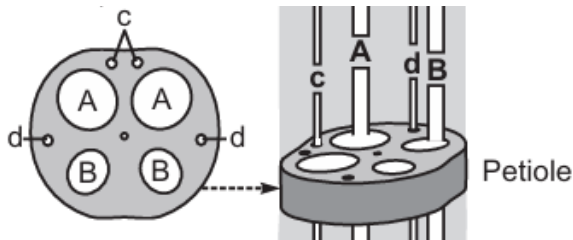
1. โครงสร้างภายนอก

- **แผ่นใบ (Leaf Blade)** มีลักษณะกลมขนาดใหญ่ ผิวหน้าใบเรียบ และมีสมบัติที่ไม่เปียกน้ำ (Hydrophobic) สัมพันธ์กับ “ปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัว (Lotus effect)”
- **ก้านใบ (Petiole)** เป็นส่วนที่ชูแผ่นใบขึ้นเหนือผิวน้ำ ทำหน้าที่ทรงตัวและเป็นทางลำเลียงสารและน้ำขึ้นสู่แผ่นใบ

2. ภาพตัดขวางของก้านใบ (Petiole Cross-section)

ก้านใบของบัวหลวงมีลักษณะเป็นทรงกระบอกยาว เมื่อทำการตัดขวาง (Cross Section) จะพบโครงสร้างที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อพาเรงคิมา (Parenchyma) ที่มีการพัฒนากลายเป็นช่องว่างอากาศขนาดใหญ่ในเนื้อเยื่อที่เรียกว่า **เอเรเนคิมา (Aerenchyma)** ช่องอากาศเหล่านี้ทำหน้าที่หลักในการกักเก็บและลำเลียงแก๊ส (Gas Canals) โดยเฉพาะแก๊สออกซิเจนจากใบลงสู่รากและเหง้าที่อยู่ใต้ดินซึ่งมีแก๊สออกซิเจนต่ำ และยังช่วยเพิ่มแรงลอยตัวให้กับบัวผ่านระบบท่อที่เชื่อมโยงระหว่างใบและส่วนที่อยู่ใต้น้ำ ภายในก้านใบประกอบด้วยช่องอากาศหลักหลายคู่ (A, B, c และ d Canals ภาพ 2) ช่องอากาศเหล่านี้คือหัวใจสำคัญ

ของ “ผักบัวใบบัว” ที่จะออกแบบและสร้างขึ้นในกิจกรรมสะเต็มศึกษา
 เนื่องจากเมื่อมีการอัดแรงดันน้ำเข้าไปในก้านใบ น้ำจะเดินทางผ่านช่อง
 เอเรณิมที่มีความต้านทานต่ำกว่าท่อลำเลียงปกติทำให้ปริมาณน้ำที่พุ่ง
 ออกไปมีปริมาณมากพอที่จะใช้ในการอาบน้ำได้จริง นอกจากช่องอากาศแล้ว
 ก้านใบยังมีมัดท่อลำเลียง (Vascular Bundles) กระจายอยู่รอบๆ
 ประกอบด้วย **ไซเล็ม (Xylem)** ที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ และ **โฟลเอ็ม (Phloem)**
 ที่ลำเลียงสารอาหารไปยังส่วนต่างๆ ของลำต้น (ภาพ 1B) กระจายอยู่รอบๆ ช่องอากาศ



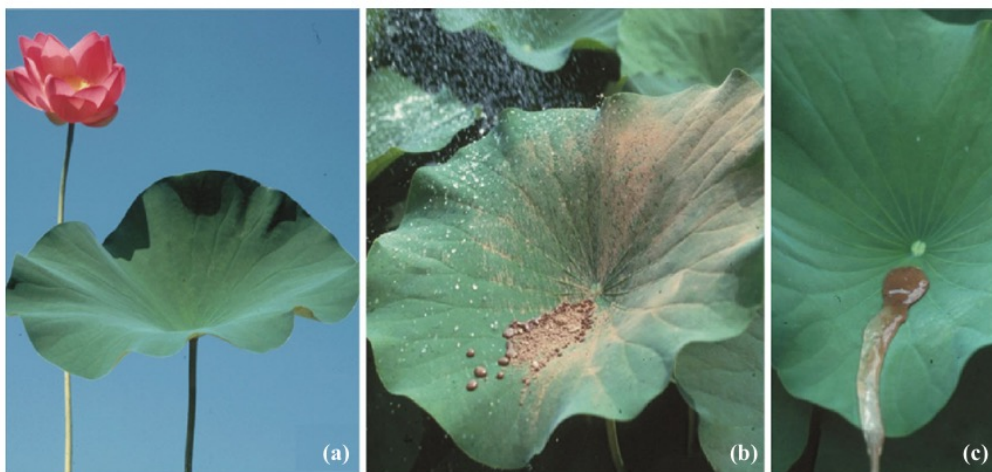
ภาพ 2 ภาพวาดแสดงช่องอากาศในก้านใบ (Petiole) แบบตัดขวาง (ซ้าย) และ แบบตามยาว (ขวา)
 A, B, c, d คือช่องอากาศภายในก้านใบ (ดัดแปลงจาก Matthews & Seymour, 2014)

3. **สรีรวิทยาผิวใบ** ที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำกลิ้งบนใบบัว (Lotus Effect)
 ส่วนขยาย (ภาพกลางของ ภาพ 1) แสดงโครงสร้างระดับจุลภาคของผิวใบ
 ที่อธิบายกลไกการทำความสะอาดตัวเองที่เกิดขึ้นบนใบบัว เมื่อมองใบบัว
 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงจะพบ

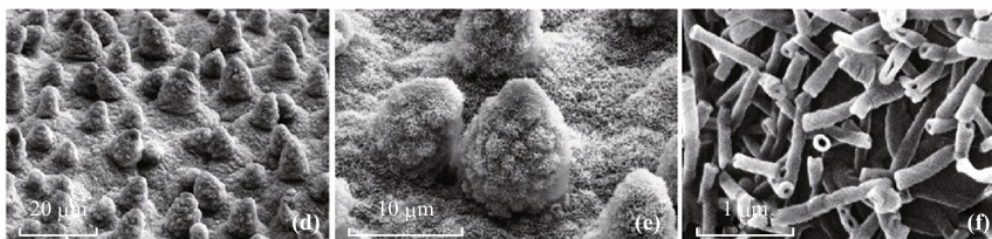
- **ปุ่มหนามขนาดเล็ก (Papillae)** (ภาพ 3) โดยพบว่าเมื่อศึกษา
 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron
 Microscope หรือ SEM) จะมองเห็นผิวใบบัวมีลักษณะขรุขระ ประกอบด้วย
 ปุ่มหนามขนาดเล็กจำนวนมาก (ภาพ 3d)

- **ไขเคลือบผิว (Epicuticular Wax)** พบว่าบนปุ่มหนามเหล่านี้
 ยังมีชั้นไขเคลือบผิวที่มีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ (Hydrophobic) อย่างรุนแรง
 (ภาพ 3f) ปกคลุมอยู่ทำให้น้ำไม่สามารถเกาะบนผิวใบได้

- **หยดน้ำทรงกลม (Spherical Water Droplet)** เมื่อน้ำตกลง
 บนผิวใบ ด้วยโครงสร้างขรุขระและไขเคลือบทำให้น้ำไม่สามารถกระจายตัว
 เปียกผิวใบได้ แต่จะรวมตัวกันเป็นหยดทรงกลมและกลิ้งพาเอาฝุ่นละออง
 หรือสิ่งสกปรกออกจากผิวใบไปได้อย่างง่ายดาย (ภาพ 3b และ 3c)



The lotus plant (*Nelumbo nucifera*) (a): removal of dirt particles by water (b, c)



ภาพ 3 ใบบัว (a, b, c) ที่เกิดการทำความสะอาดตัวเองได้เพียงแค่อาศัยน้ำ (b, c) เนื่องจากที่ผิวใบประกอบด้วยโครงสร้างของเซลล์ผิวชั้นนอก
 เป็นปุ่ม (The papilla epidermis หรือ Papillae ภาพ d) และเมื่อขยายดูในแต่ละพาร์พิลลาร์ (single cell papilla ภาพ e) จะพบว่าประกอบด้วย
 ท่อขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 1 ไมโครเมตรประกอบกันเป็นจำนวนมาก (ภาพ f) ลักษณะดังกล่าวนี้ทำให้ใบไม่สามารถ
 เกาะบนใบบัวได้ และฝุ่นต่างๆ สามารถหลุดออกจากใบบัวได้ง่าย (Barthlott et al., 2017)

กลไกการลำเลียงน้ำและปรากฏการณ์ใบบัว (The Lotus Effect)

เมื่อเราอัดแรงดันน้ำผ่านสายยางเข้าไปในก้านใบ โดยต้อง
 เลือกให้ขนาดของก้านใบพอดีกับรูของสายยาง น้ำจากสายยางจะเข้าสู่
 ท่อลำเลียงและช่องอากาศไปสู่เส้นใบ (Veins) ที่แผ่กระจายอยู่ทั่วแผ่นใบ
 ดังนั้น เมื่อทำการตัดขอบใบออกน้ำจะพุ่งออกมาตามรอยตัดที่ปลาย

ท่อลำเลียงถูกเปิดออก เกิดเป็นฝอยน้ำสม่ำเสมอพุ่งออกจากปลายท่อลำเลียง
 บริเวณขอบใบบัว

นอกจากนี้ ใบบัวหลวงยังมีคุณสมบัติพิเศษคือ “ปรากฏการณ์
 น้ำกลิ้งบนใบบัว (Lotus Effect)” หรือภาวะซูเปอร์ไฮโดรโฟบิก (Super-
 hydrophobicity) เนื่องจากพื้นผิวใบบัวประกอบด้วยปุ่มหนามขนาดเล็ก

(Papillae) เคลือบด้วยแว็กซ์ (Epicuticular Wax) ทำให้หยดน้ำมีมุมสัมผัสที่สูงมากจนน้ำกลายเป็นทรงกลมและกลิ้งไปมาได้โดยไม่เปียกผิวใบ สมบัตินี้เองที่ช่วยให้หน้าใบสะอาดและป้องกันน้ำเกาะค้างบนใบจนมีน้ำหนักมากเกินไปซึ่งจะทำให้ก้านใบหักเนื่องจากรับน้ำหนักของน้ำที่ค้างบนใบไม่ไหว

การวิเคราะห์หลักสูตรและตัวชี้วัดบูรณาการ

กิจกรรมนี้สามารถปรับเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดังนี้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื้อหาเรื่อง “หน้าที่และโครงสร้างพืช”

- **วิทยาศาสตร์ (ว 1.2)** บรรยายหน้าที่ของ ราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนศึกษาโครงสร้างภายนอกและภายในของใบพลองเพื่อเรียนรู้ว่าก้านใบ (Petiole) ที่มีช่องอากาศภายในและแผ่นใบ (Leaf Blade) ทำงานร่วมกันอย่างไรในระบบลำเลียงน้ำและการแลกเปลี่ยนแก๊สซึ่งช่วยให้เข้าใจความแตกต่างระหว่างหน้าที่ของก้านใบและลำต้นที่แท้จริง (เหง้า) ของพืชน้ำ

- **เทคโนโลยี (ว 4.2 ป.4/3)** ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างภายในและลักษณะของอากาศของก้านใบพลองจากแหล่งข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น เว็บไซต์การศึกษา หรือคลิปวิดีโอสั้น พร้อมทั้งร่วมกันประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลอย่างง่าย จากนั้นใช้เหตุผลเชิงตรรกะอธิบายทิศทางการเดินทางของน้ำ และคาดการณ์ผลลัพธ์ว่าละอองน้ำจะพุ่งออกจากรอยต่อของใบบัวในลักษณะใด รวมถึงฝึกคิดแก้ปัญหาเฉพาะหน้าจากข้อจำกัดทางกายภาพ เช่น การทดลองใช้วัสดุที่ยึดหยุ่น (เช่น ดินน้ำมันก้นน้ำ หรือเทปพันสายไฟ) มาอุดรอยรั่วและเชื่อมต่อระหว่างก้านบัวขนาดเล็กกับท่อส่งน้ำให้สนิทอย่างเป็นขั้นตอน

- **ทักษะทางวิศวกรรม (ว 4.2 ป.4/1)** ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมอย่างง่าย โดยเริ่มจากการระบุปัญหาเรื่องข้อจำกัดของขนาดก้านบัวพลองที่เล็กกว่าสายยางส่งน้ำ จากนั้นถ่ายทอดความคิดผ่านการวาดภาพร่างรูปแบบของ “ผักบัวใบบัว” ที่ต้องการประดิษฐ์พร้อมทั้งวางแผนขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ ในขั้นลงมือสร้างนักเรียนจะได้ฝึกใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการทดสอบชิ้นงาน หากพบปัญหาแรงดันน้ำทำให้เกิดการรั่วซึมหรือก้านบัวหลุดออกจากสายยาง นักเรียนจะร่วมกันระบุนสาเหตุ คาดเดาผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น และปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน โดยการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมและปลอดภัย เช่น ดินน้ำมันก้นน้ำหรือเทป

ยึดหยุ่นเพื่อควบคุมทิศทางการไหลและแรงดันของน้ำให้สามารถพุ่งกระจายออกมาเป็นผักบัวตามที่ต้องการได้สำเร็จ

- **ศิลปะ (ศ 1.1)** บรรยายเปรียบเทียบภาพลักษณะของรูปร่าง รูปทรงในธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และงานทัศนศิลป์ และการมีทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์สร้างสรรค์งานพิมพ์ภาพ และวาดภาพระบายสีเพื่อสื่อถึงความสวยงามของใบบัว

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนสังเกตรูปร่าง รูปทรง และเส้นสายลายใบตามธรรมชาติของใบบัวพลอง จากนั้นใช้ทักษะทัศนศิลป์ผ่านการวาดภาพระบายสี หรือการใช้เทคนิคพิมพ์ภาพด้วยสีน้ำ หรือสีชนิดอื่นๆ จากวัสดุธรรมชาติ เช่น หน้าตัดก้านบัวที่มีช่องอากาศ เพื่อสื่อความงามทางธรรมชาติ

- **คณิตศาสตร์ (ค 2.1)** แสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนฝึกทักษะการวัด โดยใช้เครื่องมือวัดหน่วยมาตรฐาน (มิลลิเมตร/เซนติเมตร) ในการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางและพื้นที่หน้าตัดของก้านบัวพลองเพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับสายยางในเชิงมิติ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื้อหาเรื่อง “ระบบลำเลียงของพืชและกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม”

- **วิทยาศาสตร์ (ว 1.2)** บรรยายลักษณะหน้าที่ของไซเล็ม (Xylem) และโฟลเอ็ม (Phloem) รวมถึงการเขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็ม และโฟลเอ็มของพืช

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนศึกษาการเคลื่อนที่ของน้ำในระบบลำเลียงของพืช และเรียนรู้เกี่ยวกับการลำเลียงน้ำ รวมถึงแรงดึงจากการคายน้ำผ่านปรากฏการณ์ซึ่งมีลักษณะคล้ายการคายน้ำเป็นหยด (Guttation) โดยทดลองตัดขอบใบบัวพลองเพื่อสังเกตละอองน้ำที่ถูกดันออกมาตามรูหยาดน้ำ (Hydathode) ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจการทำงานของไซเล็มและการเคลื่อนที่ของน้ำภายในพืชได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

- **เทคโนโลยี (ว 4.2)** รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) จากการทำกิจกรรมทดลอง เช่น บันทึกเวลาที่น้ำเริ่มพุ่งออกแรงดันน้ำ หรือจำนวนรูหยาดน้ำ (Hydathode) ที่สังเกตเห็น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อาประมวลผลและประเมินผลผ่านซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต เช่น Google Sheets หรือแอปพลิเคชันสร้างกราฟ เพื่อจัดทำเป็นแผนภูมิหรือกราฟเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันน้ำกับปริมาณการไหลผ่านก้านบัวสำหรับใช้นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศเชิงวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบตามวัตถุประสงค์ของกลุ่ม

- **ทักษะทางวิศวกรรม (ว 4.1 ม.1/4)** ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนนำโครงร่าง “ผักบัวใบบัว” ที่

ออกแบบร่วมกันไปลงมือสร้างเป็นชิ้นงานจริง จากนั้นทำการทดสอบและประเมินผลระบบการทำงานร่วมกันระหว่างสายยาง ข้อต่อ และก้านบัว โดยนักเรียนต้องวิเคราะห์และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นอย่างละเอียด เช่น ปัญหาข้อต่อหลวม แรงดันน้ำไม่สม่ำเสมอ หรือก้านบัวฉีกขาดจากแรงดันสูง แล้วร่วมกันหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข เช่น ออกแบบสร้างข้อต่อ (Connector) แบบยึดแน่นที่มีการคำนวณการกระจายแรงดัน และนำเสนอผลลัพธ์การแก้ปัญหาที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของฝักบัวได้อย่างเป็นขั้นตอน

• **ศิลปะ (ศ 1.1)** ออกแบบรูปภาพ สัญลักษณ์ หรือกราฟิกอื่นๆ ในการนำเสนอความคิดและข้อมูล

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนประยุกต์ใช้ทักษะทัศนศิลป์ในการออกแบบและจัดทำ “อินโฟกราฟิก (Infographic) หรือแผนภาพดิจิทัล” เพื่อนำเสนอแนวคิดการออกแบบฝักบัว การทำงานของข้อต่อ และข้อมูลการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านท่อลำเลียงไหลในก้านบัว โดยมีการเลือกใช้รูปภาพสัญลักษณ์ (Symbols) หรือองค์ประกอบศิลป์และกราฟิกที่สวยงาม ชัดเจน และเข้าใจง่าย เพื่อสื่อสารข้อมูลและผลการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างสร้างสรรค์

• **คณิตศาสตร์ (ค 1.1)** เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และการร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

แนวทางการจัดกิจกรรม: นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและสัดส่วนในการคำนวณหาราคาและปริมาณวัสดุที่เหมาะสมในการทำข้อต่อ รวมถึงการคำนวณอัตราการไหลของน้ำต่อหน่วยเวลา (Volume/Time) ที่ไหลผ่านท่ออากาศของก้านบัว

การบูรณาการกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process: EDP)

กิจกรรมนี้ นักเรียนจะได้สวมบทบาทเป็น “นวัตกรรมและวิศวกรเทคโนโลยีชีวภาพรุ่นเยาว์” ในการแก้ปัญหาคอนเนกเตอร์วัสดุธรรมชาติเข้ากับเทคโนโลยีในปัจจุบัน ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอนดังนี้

1. **การระบุปัญหา (Problem Identification)** นักเรียนจะต้องคิดว่า เราจะทำอย่างไรให้ก้านบัวเชื่อมต่อกับสายยางน้ำได้อย่างพอดี แนบสนิท และไม่รั่วซึมเมื่อเปิดน้ำ เนื่องจากก้านบัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 7.6 - 10.4 มิลลิเมตร (ขนาดจะขึ้นกับอายุสายพันธุ์ของบัว) ในขณะที่สายยางมาตรฐาน 4 หุน (1/2 นิ้ว) มีเส้นผ่านศูนย์กลางวงในประมาณ 12.7 มิลลิเมตร นักเรียนต้องแก้ปัญหาช่องว่าง (Gap) ที่เกิดขึ้นนี้

2. **การรวบรวมข้อมูลและแนวคิด (Related Information Search)** นักเรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลคุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์รอบตัวในท้องถิ่นเพื่อนำมาปรับใช้ในการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านบัวหรืออุดรอยรั่ว เช่น ยางรัด เทปพันเกลียวท่อน้ำ ดินน้ำมัน หรือการเหลาไม้ซีกขนาดเล็กมาช่วยเสริมขนาดของก้านบัวให้พอดีกับสายยาง

3. **การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)** ให้นักเรียนระดมสมองและถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาพร่าง 2 มิติ (Sketch)



ภาพจาก: <https://moocs.nia.or.th/course/stream4innovator-playroom>

แสดงโครงสร้างการเชื่อมต่อระหว่างก้านบัวกับสายยาง พร้อมระบุวัสดุที่เลือกใช้ และให้ร่วมกันออกแบบและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการตัดขอบแผ่นใบเพื่อให้เกิดละอองน้ำ (Guttation Simulation) ตามที่ต้องการ โดยเปรียบเทียบเชิงสัจฐานวิทยา เช่น “การตัดขอบใบเป็นวงกลมเรียบกับการตัดขอบใบเป็นรอยหยักฟันปลาจะส่งผลต่อทิศทางและลักษณะของละอองน้ำแตกต่างกันอย่างไร”

4. **การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning & Development)** เป็นขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนได้วางแผนแบ่งงาน วางลำดับขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน จากนั้นลงมือสร้างชิ้นงานข้อต่อเชื่อมก้านบัว และจัดการตัดแต่งขอบใบตามแบบร่างที่ได้ออกแบบไว้

5. **การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง (Testing & Evaluation)** ให้นักเรียนทำการทดสอบระบบโดยการเปิดน้ำผ่านสายยางเพื่อสังเกตแรงดันน้ำ อัตราการรั่วซึม และความแข็งแรงของข้อต่อ (ก้านบัวหลุดออกจากสายยางหรือไม่) และหากพบข้อผิดพลาด เช่น น้ำรั่วซึมหรือแรงดันน้ำไม่มากพอที่จะดันออกทางขอบใบ นักเรียนต้องบันทึกผลวิเคราะห์สาเหตุ และย้อนกลับไปปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. **การนำเสนอผลงาน (Presentation)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องนำเสนอแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมข้อต่อ สรุปผลการทดลอง เปรียบเทียบลักษณะละอองน้ำที่เกิดขึ้น ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และอภิปรายผลร่วมกันระหว่างกลุ่มเพื่อถอดบทเรียนและลงข้อสรุปเชิงวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

ตัวอย่างผลการออกแบบและสร้างสรรค์นวัตกรรม (Case Study)

กิจกรรมสะเต็มศึกษา “ฝักบัวอาบน้ำจากใบบัวหลวง” ได้รับ

แรงบันดาลใจและถอดบทเรียนองค์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ณ ศูนย์เรียนรู้วิทยาศาสตร์การเกษตร LandLab ร่วมกับ “ลุงเด่น” ปราชญ์ชาวบ้าน ซึ่งได้นำพาลักษณะทางกายภาพอันโดดเด่นของบัวหลวงในชุมชนมาผสมผสานเข้ากับการทำกิจกรรมจากวัสดุในธรรมชาติและการใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน จากการจัดกิจกรรมต้นแบบพบว่าชิ้นงานของนักเรียนสามารถจำแนกแนวคิดการแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์ออกเป็น 2 รูปแบบหลักตามระดับพัฒนาการของนักเรียนดังนี้

1) ชิ้นงานรูปแบบการอุดรอยรั่วอย่างง่าย: เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เน้นการแก้ปัญหาเชิงตรรกะเฉพาะหน้า โดยการใช้วัสดุที่ยืดหยุ่น เช่น ดินน้ำมันก้นน้ำหรือเทปพันสายไฟมาอุดและเสริมขนาดของก้นบัวให้กระชับเข้ากับข้อต่อ

2) ชิ้นงานรูปแบบข้อต่อวิศวกรรมจำลองอัตราไหล: เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ยกระดับไปสู่การใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อที่มีความแม่นยำ พร้อมทั้งทดลองติดตั้งขอบใบบัวในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ขอบเรียบเทียบกับขอบหยักฟันปลา เพื่อสังเกตและควบคุมทิศทางของละอองน้ำที่พุ่งออกมาคล้ายปรากฏการณ์การคายน้ำเป็นหยด (Guttation) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ทั้งกระบวนการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะเชิงช่างในการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ใช้งานได้จริงเป็นอย่างดี เช่น การนำไปประยุกต์สำหรับการเล่นในเทศกาลสงกรานต์

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ผ่านกิจกรรม “จากกายวิภาคศาสตร์บัวหลวงสู่เทคโนโลยีการผลิตผักบัวอบน้ำ” ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาการในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม จากเดิมที่มองโครงสร้างท่อลำเลียงพืชและการคำนวณอัตราส่วนเป็นเพียงทฤษฎีในตำราไปสู่การเข้าใจหน้าที่เชิงสรีรวิทยาของระบบเอเรเนคิมมาและแรงดันน้ำผ่านการลงมือปฏิบัติจริง อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดสำคัญของการนำกิจกรรมนี้ไปใช้ คือ ความไม่สม่ำเสมอของขนาดและคุณภาพวัสดุธรรมชาติ โดยก้านและใบบัวหลวงแต่ละต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางและความแข็งแรงไม่เท่ากันตามอายุและสายพันธุ์ซึ่งอาจทำให้แรงดันน้ำสม่ำเสมอได้ยากและก้านบัวอาจฉีกขาดหากรับแรงดันที่สูงเกินไป ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม ครูควรควบคุมแรงดันน้ำให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยอาจปรับเปลี่ยนจากการต่อสายยางก๊อกน้ำโดยตรงมาเป็นการใช้กระบอกฉีดยาพลาสติกขนาดใหญ่ (Syringe) ในการอัดแรงดันน้ำสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา รวมถึงควรจัดเตรียมวัสดุธรรมชาติสำรองและคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์เสริมที่ปลอดภัย ยืดหยุ่น เหมาะสมกับทักษะทางกายภาพของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นเพื่อให้กิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมนี้บรรลุเป้าหมายในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และลดภาระงานผ่านการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพจาก: https://indiadidac.org/wp-content/uploads/2024/02/wuqt_u6f7_210519-scaled.jpg

บรรณานุกรม

- Barthlott, W. & Mail, M. & Bhushan, B. & Koch, K. (2017). Plant Surfaces: structures and functions for biomimetic innovations. *Nano-Micro Letters*, 9(2): 23. <https://doi.org/10.1007/s40820-016-0125-1>.
- Matthews, P. G. & Seymour, R. S. (2014). Stomata Actively Regulate Internal Aeration of the Sacred Lotus *Nelumbo Nucifera*. *Plant, Cell & Environment*, 37(2): 402–413. <https://doi.org/10.1111/pce.12163>.
- Trang, N. T. Q. & Thao, T. T. H. & Hong, H. T. K. (2019). Study on the Anatomical Morphology of Lotus Varieties (*Nelumbo Nucifera* Gaertn.) in Vietnam. *Plant Cell Biotechnol Mol Biol*, 20: 95–105.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการถ่ายโอนความร้อนของ ถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัส เพื่อเป็นองค์ความรู้สำหรับผู้บริโภค



ภาพจาก: <https://charcoalthai.com/2023/07/22/%E0%B8%96%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD/>

ถ่านไม้ถือเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชนในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะในครัวเรือนชนบทและภาคอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เนื่องจากสามารถให้พลังงานความร้อนสูง มีควันน้อย ใช้งานสะดวก และมีต้นทุนต่ำเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ เช่น แก๊สหุงต้มหรือถ่านหิน อีกทั้งยังเป็นพลังงานทดแทนจากทรัพยากรธรรมชาติที่หมุนเวียนได้หากมีการจัดการอย่างเหมาะสม จึงช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว อย่างไรก็ตาม คุณภาพและประสิทธิภาพของถ่านไม้ในท้องตลาดมีความแตกต่างกัน ทั้งด้านระยะเวลาการเผาไหม้ ปริมาณความร้อน และมวลที่สูญเสียไป ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของไม้และกระบวนการผลิต โดยถ่านจากไม้เนื้อแข็งมักมีความหนาแน่นสูง เผาไหม้ได้นาน และให้ความร้อนสม่ำเสมอ ขณะที่ถ่านจากไม้โตเร็วบางชนิดอาจติดไฟง่ายแต่เผาไหม้หมดเร็วและสูญเสียมวลมากกว่า ในประเทศไทยไม้มะขามเป็นไม้เนื้อแข็งที่ให้ถ่านคุณภาพดี ส่วนไม้ยูคาลิปตัสเป็นไม้โตเร็วที่มีต้นทุนต่ำและนิยมใช้ผลิตถ่านอย่างแพร่หลาย แม้จะมีราคาถูกและหาซื้อได้ง่าย แต่ยังมีข้อถกเถียงด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับถ่านไม้เนื้อแข็ง

จากปัญหาดังกล่าว ผู้บริโภคอาจขาดข้อมูลในการเลือกซื้อถ่านไม้ที่เหมาะสมส่งผลให้ถูกเอาเปรียบด้านราคาหรือเลือกใช้ไม่ตรงกับลักษณะการใช้งาน โครงการนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัสในปริมาณที่เท่ากัน โดยพิจารณาจากการเผาไหม้ ความร้อน และมวลที่สูญเสียไป เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกซื้อให้เกิดความคุ้มค่าและเหมาะสม ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคในการเลือกซื้อถ่านไม้ให้เหมาะสมกับการใช้งานและงบประมาณ ช่วยสร้างความเข้าใจในความคุ้มค่าของถ่านไม้แต่ละชนิดและเป็นแนวทางในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัส
ตัวแปรต้น คือ ชนิดของถ่านไม้ ได้แก่ ไม้มะขามและไม้ยูคาลิปตัส
ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัส
ตัวแปรควบคุม ได้แก่ มวลและขนาดของถ่านไม้ มวลของน้ำ อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำ ระยะเวลาการเผาไหม้ อุปกรณ์ในการทดลอง วิธีการวัดอุณหภูมิของน้ำ
2. เพื่อเป็นองค์ความรู้สำหรับผู้บริโภคโดยเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติและประสิทธิภาพของถ่านไม้แต่ละชนิด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกซื้อและใช้งานถ่านไม้อย่างเหมาะสม คุ้มค่า และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

วิธีการทดลอง

1. เตรียมถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัสชนิดละ 1 กิโลกรัม (ภาพ 1(a) และ ภาพ 1(b))
2. เผาถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัสเป็นเวลา 10 นาที (ภาพ 1(c) และ ภาพ 1(d))
3. ชั่งถ่านไม้พร้อมเตาขณะที่ถ่านยังร้อนอยู่
4. เทน้ำลงในหม้ออะลูมิเนียมใบละ 0.6 กิโลกรัม พร้อมวัดอุณหภูมิน้ำแล้วนำไปให้ความร้อนบนเตาที่เผาถ่านไม้ไว้เป็นเวลา 10 นาที (ภาพ 1(e))
5. จากนั้นนำหม้อลงมาจากเตาแล้ววัดอุณหภูมิของน้ำ (ภาพ 1(f))
6. ชั่งถ่านไม้พร้อมเตาที่เพิ่งให้ความร้อนน้ำเสร็จ
7. นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนในสูตร $Q = mc\Delta T$ เมื่อได้ค่าพลังงานความร้อนแล้วนำมาคำนวณต่อหาค่าความร้อนต่อมวล โดยค่า

Q คือ ค่าพลังงานความร้อนในหน่วยกิโลจูล

m คือ มวลของน้ำที่ใช้ในการทดลองปริมาณ 0.6 กิโลกรัม

c คือ ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำ 4.18 กิโลจูลต่อกิโลกรัมต่อองศาเซลเซียส

ΔT คือ อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้นในหน่วยองศาเซลเซียส



(a) ถ่านไม้มะขาม และ (b) ถ่านไม้ยูคาลิปตัส



(c) เผาถ่านไม้มะขาม และ (d) เผาถ่านไม้ยูคาลิปตัส



(e) (f) วัดอุณหภูมิของน้ำ



ภาพ 1 วิธีการทดลอง

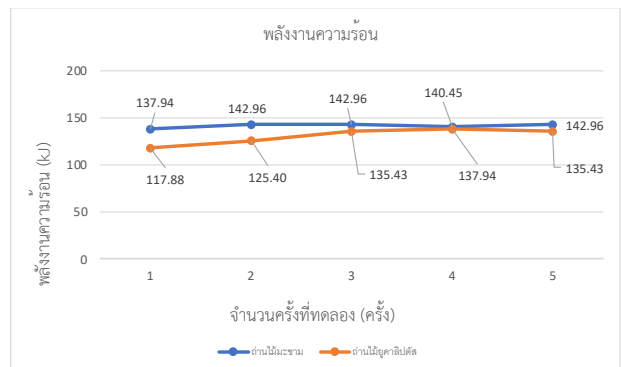
ผลการทดลอง

ตาราง 1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัส

การทดลองที่	มวลของถ่านที่สูญเสียไป (kg)		อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น (°C)		พลังงานความร้อน (kJ)		ค่าความร้อนต่อมวล (kJ/kg)	
	มะขาม	ยูคาลิปตัส	มะขาม	ยูคาลิปตัส	มะขาม	ยูคาลิปตัส	มะขาม	ยูคาลิปตัส
1	0.021	0.032	55	47	137.94	117.88	6568.57	3683.75
2	0.022	0.030	57	50	142.96	125.40	6498.18	4180.00
3	0.021	0.029	57	54	142.96	135.43	6807.62	4669.97
4	0.020	0.031	56	55	140.45	137.94	7022.50	4449.68
5	0.023	0.030	57	54	142.96	135.43	6215.65	4514.33
เฉลี่ย	0.021	0.030	56.40	52.00	141.45	130.42	6622.50	4299.55
± SD	0.001	0.001	0.89	3.39	2.24	8.51	307.5	387.2

**หมายเหตุ มวลของน้ำที่ใช้ในการหาค่าพลังงานความร้อน คือ 0.6 กิโลกรัม

จากตาราง 1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัส พบว่ามวลของถ่านที่สูญเสียไปของถ่านไม้มะขามเฉลี่ย 0.021 กิโลกรัม มวลของถ่านที่สูญเสียไปของถ่านไม้ยูคาลิปตัสเฉลี่ย 0.030 กิโลกรัม อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นด้วยถ่านไม้มะขามเฉลี่ย 56.40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นด้วยถ่านไม้ยูคาลิปตัสเฉลี่ย 52.00 องศาเซลเซียส พลังงานความร้อนของถ่านไม้มะขามเฉลี่ย 141.45 กิโลจูล พลังงานความร้อนของถ่านไม้ยูคาลิปตัสเฉลี่ย 130.42 กิโลจูล ค่าความร้อนต่อมวลของถ่านไม้มะขามเฉลี่ย 6,622.50 กิโลจูลต่อกิโลกรัม และค่าความร้อนต่อมวลของถ่านไม้ยูคาลิปตัสเฉลี่ย 4,299.55 กิโลจูลต่อกิโลกรัม



ภาพ 1 การเปรียบเทียบพลังงานความร้อนระหว่างถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัส

อภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงพลังงานความร้อนระหว่างถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัส พบว่าการเปลี่ยนแปลงมวลระหว่างการเผาไหม้ของถ่านไม้มะขามมีอัตราการสูญเสียมวลเฉลี่ย 0.021 กิโลกรัม น้อยกว่าถ่านไม้ยูคาลิปตัสที่สูญเสียมวลเฉลี่ย 0.030 กิโลกรัม อย่างเห็นได้ชัด ผลลัพธ์นี้สามารถอธิบายได้ด้วยลักษณะทางกายภาพของเนื้อไม้ โดยไม้มะขามมีความหนาแน่น 850 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (The wood database, มปป) ส่งผลให้โครงสร้างคาร์บอนหลังผ่านกระบวนการสลายตัวด้วยความร้อน (Pyrolysis) มีความสม่ำเสมอและทนทานต่อการเผาไหม้มากกว่า ในขณะที่ไม้ยูคาลิปตัสซึ่งเป็นไม้โตเร็วที่มีความแข็งแรงปานกลาง โดยไม้ยูคาลิปตัสในไทยมีความหนาแน่น 520 - 684 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีแนวโน้มที่จะเผาไหม้ได้รวดเร็วและสูญเสียมวลเร็วกว่าในเงื่อนไขการทดลองเดียวกัน (คุณสมบัติของไม้ยูคาลิปตัสหลังการอบร้อน, กรมป่าไม้)

ประสิทธิภาพในการทำให้อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นพบว่า ถ่านไม้มะขามมีอุณหภูมิหลังต้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยที่ 56.40 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าถ่านไม้ยูคาลิปตัสที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้นที่ 52.00 องศาเซลเซียส ความแตกต่างนี้สอดคล้องกับทฤษฎีค่าความร้อนของเชื้อเพลิงและงานวิจัยของ Azevedo, 2025 และ Nogueira, 2025 ที่ระบุว่าคุณภาพของถ่านไม้ขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์บอนคงตัว (Fixed Carbon) และค่าความร้อน (Calorific Value) ซึ่งถ่านไม้มะขามมีค่าความร้อนต่อมวลสูงกว่าจึงสามารถปลดปล่อยพลังงานออกมาได้เข้มข้นกว่า

กระบวนการถ่ายเทพลังงานความร้อนไปสู่ น้ำสอดคล้องกับทฤษฎีการถ่ายโอนความร้อน (Heat Transfer) ทั้งในรูปแบบการนำ การพา และการแผ่รังสี โดยปริมาณความร้อนที่ของเหลวได้รับจะแปรผันตรงกับพลังงานจากแหล่งกำเนิด การที่ถ่านไม้มะขามให้ความร้อนที่เสถียรและต่อเนื่องมากกว่าทำให้การถ่ายเทพลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งสนับสนุนข้อเสนองานของ Perera, 2024 ในการเลือกใช้ชนิดไม้ที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มความคุ้มค่าและประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานทดแทน

ดังนั้น ผลการทดลองจึงยืนยันได้ว่าถ่านไม้มะขามมีศักยภาพในการเป็นเชื้อเพลิงประสิทธิภาพสูง เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความร้อนสูงและยาวนานมากกว่าถ่านไม้ยูคาลิปตัส

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาและทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการให้พลังงานความร้อนของถ่านไม้มะขามและถ่านไม้ยูคาลิปตัสพบว่าถ่านไม้มะขามมีประสิทธิภาพในการให้พลังงานความร้อนสูงกว่าถ่านไม้ยูคาลิปตัสอย่างมีนัยสำคัญ โดยถ่านไม้มะขามให้ค่าพลังงานความร้อนเฉลี่ยที่ 141.45 กิโลจูล ขณะที่ถ่านไม้ยูคาลิปตัสให้ค่าเฉลี่ยเพียง 130.42 กิโลจูล ซึ่งส่งผลให้ถ่านไม้มะขามทำให้อุณหภูมิน้ำหลังต้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยที่ 56.40 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าถ่านไม้ยูคาลิปตัสที่ทำให้อุณหภูมิน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้นที่ 52.00 องศาเซลเซียส ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีค่าความร้อนของเชื้อเพลิงที่ระบุว่าเชื้อเพลิงที่มีค่าความร้อนต่อหน่วยมวลสูงจะสามารถส่งผ่านพลังงานความร้อนได้มากกว่าภายใต้เงื่อนไขเดียวกันซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Azevedo, 2025 และ Nogueira, 2025 ที่ให้ความสำคัญกับการประเมินค่าความร้อนและปริมาณคาร์บอนคงตัวในกระบวนการเลือกใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ

ในด้านการสูญเสียมวลจากการเผาไหม้พบว่า ถ่านไม้มะขามมีอัตราการเผาไหม้ที่คงที่และยาวนานกว่า โดยสูญเสียมวลเฉลี่ยเพียง 0.021 กิโลกรัม ในขณะที่ถ่านไม้ยูคาลิปตัสมีการสูญเสียมวลมากกว่าที่ 0.030 กิโลกรัม สอดคล้องกับคุณสมบัติทางกายภาพของไม้เนื้อแข็งตามมาตรฐานของกรมป่าไม้ที่ระบุว่าไม้มะขามเป็นไม้ที่มีความหนาแน่นและโครงสร้างเนื้อไม้ที่แข็งแรงกว่าไม้โตเร็วอย่างยูคาลิปตัสทำให้การปลดปล่อยพลังงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากกว่า นอกจากนี้ ผลการทดลองในส่วนของอุณหภูมิก็ยังเป็นไปตามทฤษฎีการถ่ายโอนความร้อน (Heat Transfer) ที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานจากแหล่งกำเนิดกับอุณหภูมิที่ของเหลวได้รับ ซึ่งถ่านไม้มะขามพิสูจน์ให้เห็นว่ามีศักยภาพในการถ่ายเทพลังงานได้ดีกว่า

ดังนั้น สรุปได้ว่าถ่านไม้มะขามมีสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มหรือในอุตสาหกรรมที่ต้องการพลังงานความร้อนสูงและยาวนานซึ่งเป็นไปตามแนวทางการเลือกใช้นิคมไม้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถ่านตามที่ Perera, 2024 ได้เสนอไว้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดลองได้กำหนดระยะเวลาในการต้มน้ำ โดยกำหนดไว้ที่ 10 นาที เนื่องจากหากต้มน้ำเป็นเวลานานจนเกินไปน้ำจะเกิดการเดือดกลายเป็นไอน้ำส่งผลให้มวลของน้ำลดลง และอาจทำให้ค่าที่ได้จากการทดลองคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
2. ไม่ควรทำการต้มจนกระทั่งถ่านมอดทั้งหมด เนื่องจากในช่วงการเผาไหม้ของถ่านจะมีการเปลี่ยนแปลงความร้อน โดยช่วงแรกถ่านจะมีการลุกแดงและให้ความร้อนสูง จากนั้นความร้อนจะค่อยๆ ลดลงอย่างต่อเนื่องส่งผลให้อุณหภูมิไม่คงที่ และทำให้ผลการทดลองขาดความแม่นยำ
3. แม้ว่าถ่านไม้มะขามให้ปริมาณความร้อนที่สูง แต่ในการศึกษายังไม่มีการเปรียบเทียบราคาและวัดปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ หรือเขม่า PM 2.5

บรรณานุกรม

- Azevedo, S. R. V. (2025). Quality of Charcoal from Eucalyptus Clones Grown at Different Spacings in the Semi-arid Region of Pernambuco. *Journal of Wood Science*, Retrieved March 23, 2026, from <https://doi.org/10.1080/17480272.2025.2577178>.
- Meier, E. (n.d.). Tamarind. *The Wood Database*. Retrieved June 24, 2026, from <https://www.wood-database.com/tamarind/>.
- Nogueira, C. O. de S. (2025). Pilot-scale Production of Biochar from Eucalyptus Wood Chips for Carbon Sequestration. Retrieved March 23, 2026, from <https://doi.org/10.1007/s44438-025-00015-x>.
- Perera, G. C. E. & Muthumala, C. K. & Amarasinghe, M. K. T. K. & Marikar, F. M. M. T. (2024). A Comparison of Three Wood Species and Methods. *International Journal of Forestry Research*. Retrieved March 23, 2026, from <https://doi.org/10.59465/ijfr.2024.11.2.139-153>.
- กรณ สิริประภาพร และคณะ. (2568). การพัฒนาระบบผลิตถ่านอัดแท่งจากชีวมวลไม้ยางพาราและยูคาลิปตัส. สืบค้นเมื่อ 23 มีนาคม 2569, จาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/psru-jite/article/view/261034>.
- ทินกร นฤนาท และคณะ. (2567). การวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์จากการกระบวนการผลิตถ่านด้วยอุปกรณ์แบบ 3 ขั้นตอน. *วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย*, 30(1): 29–36. <https://doi.org/10.59465/ijfr.2024.11.2.139-153>.
- สรวิศ สอนสาร และ วิฑิตพร เจาะจง. (2568). การศึกษาการผลิตถ่านอัดแท่งจากวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปมะขามเปรี้ยวยักษ์. *วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต*, 15(2): 108–117. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/kbej/article/view/261554>.

Financial Literacy

ความฉลาดรู้ทางการเงิน สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพจาก: <https://www.axios.com/sponsored/kickstart-lasting-financial-habits-during-financial-literacy-month>

ในโลกปัจจุบันที่ความผันผวนทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ “ความฉลาดรู้ทางการเงิน” (Financial Literacy) จึงไม่ใช่เพียงวิชาเลือก แต่เป็นทักษะชีวิตที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเยาวชน โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาซึ่งเป็นวัยที่เริ่มมีอิสระในการใช้จ่ายและกำลังก้าวสู่การเป็นผู้ใหญ่ในอนาคต การที่เยาวชนขาดทักษะด้านนี้อาจนำไปสู่ปัญหาหนี้สินหรือการติดกับดักทางการเงินได้ง่ายในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่มีสิ่งเร้าและรูปแบบการทำธุรกรรมที่ซับซ้อนขึ้นทุกวัน ความฉลาดรู้ทางการเงินจึงเปรียบเสมือนภูมิคุ้มกันที่ช่วยให้เด็กมัธยมสามารถประเมินความเสี่ยงและผลตอบแทนได้อย่างมีวิจารณญาณ โดยเฉพาะในยุคที่เทคโนโลยีทางการเงิน (FinTech) เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการใช้จ่ายผ่านแอปพลิเคชัน การลงทุนในสินทรัพย์ดิจิทัล หรือการเผชิญกับภัยคุกคามจากมิจฉาชีพในโลกออนไลน์ที่มุ่งเป้ามายังกลุ่มวัยรุ่นที่ยังขาดประสบการณ์

ความฉลาดรู้ทางการเงิน คืออะไร

คำว่า “ความฉลาดรู้ทางการเงิน” เป็นศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสภา (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2562) ซึ่งล้อตามนิยามขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD ที่ระบุว่าคือ “ความสามารถในการผสมผสานความรู้ ทักษะ เจตคติ และพฤติกรรมทางการเงิน เพื่อนำมาใช้ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้บริบทที่เหมาะสมกับตนเอง” หรือกล่าวให้ง่ายที่สุดสำหรับพวกเราวัยเรียนคือ การมีทักษะในการเลือกใช้อำนาจเพื่อตัดสินใจเรื่องเงินได้อย่างถูกต้อง เพื่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดีและสามารถมีส่วนร่วมในระบบเศรษฐกิจได้ตลอดช่วงชีวิต โดยความฉลาดรู้ทางการเงิน มีองค์ประกอบ 3 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ทางการเงิน (Financial Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเงินที่ทำให้บุคคลสามารถจัดการทางการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเรียนรู้ต้นทุนที่ตนมีอยู่และสามารถตอบสนองต่อความต้องการทั้งส่วนบุคคล ครอบครัว และชุมชน เพื่อสร้างความมั่นคงในชีวิต
2. เจตคติทางการเงิน (Financial Attitude) เป็นแรงจูงใจที่กำหนดพฤติกรรมและเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อทางเลือกทางการเงินของบุคคล
3. พฤติกรรมทางการเงิน (Financial Behavior) เป็นความเชื่อมั่นของบุคคลในการควบคุมและมีความสามารถในการจัดการทางการเงินของตน จนสามารถสร้างเป็นภาพรวมทางการเงิน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจทางการเงินได้ พฤติกรรมทางการเงินในความหมายนี้เป็นไปตามทฤษฎีการตัดสินใจเลือกอย่างมีเหตุผล

องค์ประกอบสำคัญของ Financial Literacy สำหรับวัยเรียน

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ เราต้องจำแนกความฉลาดรู้ทางการเงินออกเป็น 4 มิติหลัก ดังนี้

1. ความเข้าใจบทบาทและมูลค่าของเงิน (Money & Transactions)
เยาวชนต้องเข้าใจว่าเงินไม่ได้มีมูลค่าคงที่เสมอไป แต่ถูกกระทบด้วยภาวะเศรษฐกิจ เช่น เงินเฟ้อ (Inflation) ที่ทำให้อำนาจซื้อลดลง และ เงินฝืด (Deflation) รวมถึงความเข้าใจในเรื่องอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศซึ่งจำเป็นต่อการซื้อขายออนไลน์ข้ามประเทศในปัจจุบัน
2. การวางแผนและการจัดการ (Planning & Management)
หัวใจสำคัญคือ การทำงานประมาณ (Budgeting) เยาวชนควรรู้วิธีการจัดสรรรายรับ-รายจ่าย แบ่งแยกส่วนของการออมเพื่อเป้าหมายระยะสั้นและระยะยาว และเข้าใจพลังของ “เวลา” ที่ส่งผลต่อดอกเบี้ยและการลงทุน

3. ความเสี่ยงและผลตอบแทน (Risk & Reward)

การเรียนรู้ว่าทุกการตัดสินใจทางการเงินมีความเสี่ยง ทั้งความเสี่ยงจากการลงทุน และความเสี่ยงจากภัยคุกคามทางไซเบอร์ เช่น Phishing หรือแอปพลิเคชันกู้เงินนอกระบบที่แฝงมาในคราบเทคโนโลยี

4. ภูมิทัศน์ทางการเงิน (Financial Landscape)

ความเข้าใจในสิทธิและหน้าที่ของผู้บริโภค รู้จักบทบาทของสถาบันการเงิน และหน่วยงานกำกับดูแล เพื่อให้สามารถปกป้องสิทธิของตนเองได้เมื่อเกิดปัญหา

แนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับครูและผู้ปกครอง (STEM-Based Financial Education)

การพัฒนาสมรรถนะทางการเงินไม่ควรหยุดอยู่เพียงภาคทฤษฎีในวิชาสังคมศึกษาหรือคณิตศาสตร์ แต่ควรบูรณาการผ่านแนวคิด STEM Education

1. **Simulation-Based Learning (สถานการณ์จำลอง)** สร้างโจทย์ “นักวางแผนการเงินรุ่นเยาว์” โดยกำหนดงบประมาณจำกัดและสอดแทรก “Shock Scenario” เช่น ราคาสินค้าปรับตัวสูงขึ้นกะทันหัน เพื่อให้ผู้เรียนฝึกปรับแผนการเงินในสภาวะวิกฤต

2. **Project-Based Learning (การเรียนรู้แบบโครงงาน)** สนับสนุนให้ผู้เรียนทำโครงงานศึกษาผลกระทบของเศรษฐกิจมหภาคที่มีต่อชีวิตประจำวัน เช่น “เงินเฟ้อกับราคาข้าวแกงในโรงเรียน” หรือ “การออกแบบแผนการออมเพื่อการศึกษาคู่”

3. **Collaborative Discussion (การอภิปรายกลุ่ม)** ขวนผู้เรียนตั้งคำถามและถกเถียงในประเด็น “ต้องการ (Want) vs จำเป็น (Need)” เพื่อสร้างวิจารณญาณก่อนการบริโภค

นอกจากนี้ ผู้เขียนขอแนะนำสื่อการเรียนการสอนที่เป็นประโยชน์ต่อครูและผู้ปกครอง ซึ่งสามารถดาวน์โหลดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ชื่อ “คณิตศาสตร์การเงิน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” ในรูปแบบ e-book เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยมุ่งหวังให้ครูและผู้ปกครองนำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยคำนึงถึงบริบท ความถนัด และความสนใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักการวางแผนและจัดการการเงิน รู้จักการใช้จ่ายอย่างชาญฉลาด อีกทั้ง

ยังเป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิตในอนาคต และเป็นการพัฒนาความฉลาดรู้ทางการเงินของตนเอง



Scan QR Code
เพื่อดาวน์โหลด e-book
คณิตศาสตร์การเงิน ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น

ภาพ 1 หน้าปกและคิวอาร์โค้ด (QR Code) สำหรับดาวน์โหลด e-book กิจกรรมการเรียนรู้
“คณิตศาสตร์การเงิน” ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กรอบมาตรฐานการเงินแห่งชาติสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ธนาคารแห่งประเทศไทยจัดทำหลักสูตรและสื่อการสอนขึ้นมาอย่างเหมาะสมทุกระดับชั้น เนื่องจากเล็งเห็นว่าการศึกษา “ภูมิคุ้มกันทางการเงิน” ตั้งแต่ระดับเยาวชนเป็นรากฐานสำคัญในการแก้ไขปัญหาหนี้ครัวเรือนอย่างยั่งยืน โดยมุ่งหวังให้เด็กและเยาวชนมีทักษะชีวิตในการบริหารจัดการเงินที่ถูกต้องท่ามกลางสภาพแวดล้อมทางการเงินที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในยุคดิจิทัลซึ่งมาพร้อมกับความเสี่ยงจากมิถิชาชีพและภัยทางการเงินรูปแบบใหม่ๆ ให้คนรุ่นใหม่สามารถวางแผนการออม รู้เท่าทันเทคโนโลยี และเตรียมความพร้อมสู่เส้นทางอาชีพได้อย่างมั่นคงซึ่งจะส่งผลดีต่อเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศในภาพรวม โดยธนาคารแห่งประเทศไทยวางกรอบแนวทางการเรียนรู้ทางการเงินสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

1. การวางแผนทางการเงิน

การวางแผนทางการเงินเปรียบเสมือนการสร้าง “แผนที่เดินเรือ” ให้กับชีวิต การสร้างความมั่นคงในระยะสั้นหรือการเกษียณอายุอย่างราบรื่นในอนาคต การบริหารจัดการเงินอย่างเป็นระบบคือหัวใจสำคัญที่จะช่วยให้ไปถึงจุดหมายได้โดยไม่สะดุด ขั้นตอนการวางแผนทางการเงิน 5 ขั้นตอน ดังภาพ

5 ขั้นตอน การวางแผนทางการเงิน



ภาพ 2 แนวทางการวางแผนทางการเงิน 5 ขั้นตอน สำหรับสร้างพฤติกรรมกรรมการออมและการบริหารรายรับรายจ่ายอย่างมีประสิทธิภาพ
ที่มา : https://www.bot.or.th/th/satang-story/tin-d-we-can-do/toolkits_secondaryschool.html.

เครื่องมือสำหรับการวางแผนทางการเงิน

เครื่องมือสำหรับการวางแผนทางการเงินมีด้วยกัน 2 เครื่องมือ
ได้แก่

(1) บันทึกการรับ-รายจ่าย เป็นการจดว่า ทุกครั้งที่เรามีรายรับเข้ามา เราใช้จ่ายอะไรไปบ้างแล้ว เพื่อให้เรารู้จัก “รูปแบบการใช้จ่าย” ของตนเอง เช่น สัดส่วนรายจ่ายในแต่ละเดือนของเราเป็นค่าอาหารและเครื่องดื่มเป็นส่วนใหญ่ ลำดับรองลงมาเป็นค่าซื้อเสื้อผ้า

(2) แผนใช้เงิน เป็นการจดว่า ทุกครั้งที่เรามีรายรับเข้ามา เราจะ

ให้ค่าใช้จ่ายอะไรเกิดขึ้นบ้างในอนาคต แล้ววางแผนรับมือกับสิ่งที่จะเกิดขึ้น เช่น รายได้ไม่พอกับรายจ่ายหรือเปล่า ต้องหาเพิ่มไหม หรือต้องลดรายจ่ายไหม เพื่อให้เราสามารถจัดสรรเงินหรือวางแผนรับมือกับรายจ่ายหรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างทันท่วงที

2. การเงินยุคดิจิทัล (Digital Financial Literacy)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในระบบการเงินมากขึ้นเพื่อรองรับการก้าวเข้าสู่สังคมไร้เงินสด (Cashless Society) ทำให้

การทำธุรกรรมทางการเงินและการใช้จ่ายในชีวิตประจำวันสะดวกสบาย รวดเร็วและง่ายขึ้นมาก การเข้าใจเรื่องของการใช้จ่ายในยุคดิจิทัลจะทำให้เราสามารถเลือกใช้บริการทางการเงินได้อย่างเหมาะสม ปลอดภัย และเกิดประโยชน์สูงสุด

ช่องทางการใช้จ่ายและชำระเงิน

บัตรอิเล็กทรอนิกส์ คือ บัตรพลาสติกที่ใช้แทนเงินสด แบ่งเป็น 3 ประเภท ตามช่วงเวลาการจ่ายเงินหรือถูกหักบัญชีเงินฝาก ดังนี้

- 1) บัตรที่จ่ายเงินทันทีที่ใช้ ได้แก่ บัตร ATM และบัตรเดบิต
- 2) บัตรที่จ่ายเงินหลังใช้ ได้แก่ บัตรเครดิต
- 3) บัตรที่ต้องเติมเงินก่อนใช้ ได้แก่ บัตรเงินอิเล็กทรอนิกส์ หรือ

ที่ทุกคนรู้จักกันดีในชื่อว่า

e-Wallet เช่น บัตรโดยสารรถไฟฟ้า และ Money wallet ต่างๆ

Online Banking คือ การทำธุรกรรมทางการเงินผ่านเว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันของธนาคารที่เราเปิดบัญชีเงินฝากเอาไว้ ไม่จำเป็นการโอนเงิน จ่ายบิล เช็กระยอดเงินในบัญชี ชื้อของออนไลน์ เราก็สามารถทำรายการผ่านอินเทอร์เน็ตบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งเราจะเรียก

การทำรายการผ่านอินเทอร์เน็ตว่า Internet Banking แต่หากถ้าเราทำรายการผ่านแอปพลิเคชันของธนาคารบนมือถือเราก็จะเรียกการทำรายการประเภทนี้ Mobile Banking

พร้อมเพย์ (Prompt Pay) คือ การโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝาก หรือบัญชี e-Money ด้วยเบอร์โทรศัพท์มือถือ เลขประจำตัวประชาชน หรือหมายเลข e-Wallet ของผู้รับโอน หากโอนเงินไม่เกิน 5,000 บาท ผู้โอนไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียม

การชำระเงินด้วย QR Code คือ การนำ QR Code มาใช้เป็นช่องทางการเข้าถึงข้อมูลการชำระเงินต่างๆ เช่น ชื้อและเลขที่บัญชีเงินฝาก หรือ e-Wallet ของร้านค้า บางครั้งอาจจะบูรณาการสินค้าได้ด้วย

วิธีใช้จ่ายในยุคดิจิทัลให้ปลอดภัย

ในยุคดิจิทัลที่อะไรๆ ก็ง่ายตายไปหมด แม้แต่การโจรกรรมข้อมูล หรือหลอกลวงทำให้เกิดภัยทางการเงินต่างๆ มากมาย หากอยากป้องกันภัยการเงินที่อาจจะเกิดขึ้น ให้ลองทำพฤติกรรมเหล่านี้ให้เป็นนิสัยอยู่เสมอ เพื่อความปลอดภัยทางการเงินในยุคดิจิทัล ดังภาพ



ภาพ 3 คำแนะนำ 7 ข้อในการรักษาความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งานดิจิทัล
ที่มา : https://www.bot.or.th/th/satang-story/fin-d-we-can-do/toolkits_secondaryschool.html

รู้ทันภัยทางการเงิน

วัยรุ่นยุคใหม่วัย 13-15 ปี เริ่มก้าวเข้าสู่โลกการเงินดิจิทัลผ่าน e-Wallet และ Mobile Banking กันมากขึ้น ซึ่งมาพร้อมกับความสะดวก แต่ก็แฝงไปด้วยความเสี่ยงที่ต้องระวัง สิ่งสำคัญอันดับแรกคือ “Digital Financial Safety” หรือการรักษาความปลอดภัยทางการเงินบนโลกออนไลน์ โดยเฉพาะการปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data) เช่น เลขบัตรประชาชน รหัสผ่าน หรือเบอร์โทรศัพท์ เพราะหากหลุดไปอยู่ในมือมีจฉาชีพอาจนำไปสู่การถูกแฮกบัญชีเงินสูญเสียเงินได้ นอกจากนี้ น้องๆ ควรมีภูมิคุ้มกันในการรู้เท่าทันโฆษณาบนโซเชียลมีเดียที่มักใช้เทคนิคดึงดูดใจให้เราใช้จ่ายเกินตัว หรือคำชวนเชื่อเรื่องการลงทุนที่ดูดีเกินจริง เช่น “ทำงานง่าย รายได้ดี” หรือการันตีผลตอบแทนสูงผิดปกติ ซึ่งอาจเป็น

กลโกง แชร์ลูกโซ่ (Ponzi Scheme) หรือการหลอกใช้เราเป็น บัญชีม้า (Money Mule) เพื่อฟอกเงินผิดกฎหมาย การมีสติและคิดวิเคราะห์ก่อนคลิกหรือโอนจึงเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้เราใช้ชีวิตในโลกดิจิทัลได้อย่างสนุกและปลอดภัย ในที่นี้ขอยกตัวอย่างภัยทางการเงินยอดฮิตที่คุณหรือคนใกล้ชิดเคยเจอหรือได้ยินข่าวกันอยู่บ่อยๆ ได้แก่

แชร์ลูกโซ่ เป็นวิธีการหลอกลวงระดมเงินจากประชาชนที่ทำการเป็นเครือข่าย โดยโฆษณาจูงใจว่าจะได้รับผลตอบแทนสูงกว่าการลงทุนทั่วไป แชร์ลูกโซ่มักแอบแฝงมากับธุรกิจขายตรงหรือการชักชวนให้ลงทุนในธุรกิจที่มีกำไรมาก โดยจะหลอกลวงให้ไปเรื่อยๆ เพื่อหมุนเงินค่าสมัครสมาชิกหรือเงินก้อนแรกที่จ่ายเป็นค่าซื้อสินค้าหรือเริ่มลงทุนมาจ่ายผลตอบแทนให้สมาชิกเดิมเพื่อหลอกให้ลงทุนต่อไป

แก๊งคอลเซ็นเตอร์ มีการทำงานกันเป็นทีม โดยจะสุมเบอร์เพื่อโทรศัพที่ไปหาเหยื่อหรือใช้ข้อความอัตโนมัติและแอบอ้างว่าเป็นเจ้าหน้าที่ของรัฐ ตำรวจ หรือพนักงานธนาคาร เพื่อหลอกให้เหยื่อตกใจกลัว ตื่นเต้นดีใจ หรือเกิดความโลภ จนหลงเชื่อแล้วรีบไปทำรายการที่ตู้ ATM หรือโอนเงินผ่านแอปพลิเคชันตามคำบอกโดยไม่ทันรู้ตัวว่ากำลังโอนเงินให้มิจฉาชีพ

3. การบริหารการใช้จ่ายและจัดการหนี้ (Managing Expenditure and Debt)

นอกจากการออมแล้ว หัวใจสำคัญที่จะช่วยให้แผนการเงินไม่พัง คือ การบริหาร “การใช้จ่าย” และ “หนี้สิน” อย่างมีชั้นเชิง

การบริหารการใช้จ่าย (Smart Spending)

Budgeting กำหนดงบประมาณรายจ่ายในแต่ละส่วนให้ชัดเจน เพื่อเป็นกรอบในการใช้ชีวิต

Stop Impulse Buying ประเมินตนเองทุกครั้งก่อนจ่ายเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้จ่ายตามอารมณ์หรือความชั่ววูบ

Value Shopping ก่อนตัดสินใจซื้อให้เปรียบเทียบราคาและคุณภาพ รวมถึงต่อรองราคาเมื่อทำได้เพื่อให้ได้ความคุ้มค่าสูงสุด

Secure Payment เลือกช่องทางการซื้อและวิธีการชำระเงินที่เหมาะสมและปลอดภัย เพื่อป้องกันความเสี่ยงทางการเงิน

การจัดการหนี้สิน (Debt Management)

แยกประเภทหนี้ ทำความเข้าใจความแตกต่างระหว่าง “หนี้ดี” (หนี้ที่สร้างรายได้หรือความมั่นคง) และ “หนี้พื้ระวัง” (หนี้บริโภคที่ดอกเบี้ยสูง)

ตระหนักถึงผลเสียของหนี้เกินตัว การมีหนี้มากเกินไปเกินความสามารถในการชำระจะส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องและเป้าหมายการออมในระยะยาว

4. การออมเงิน (Saving)

การวางแผนทางการเงินสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมต้นเริ่มต้นง่าย ๆ ด้วยการสร้างวินัย “ออมก่อนใช้” โดยแบ่งค่าขนมอย่างน้อย 10 - 20% เก็บสะสมไว้ทันทีเพื่อสร้างนิสัยและเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉิน ซึ่งควรควบคู่ไปกับการทำบันทึกรายรับ-รายจ่ายเพื่อให้เห็นภาพรวมของพฤติกรรมการใช้เงินและสามารถลดรายจ่ายที่ไม่จำเป็นออกไปได้ นอกจากนี้ น้องๆ ควรฝึกตั้งเป้าหมายการออมให้ชัดเจนตามหลัก SMART ดังภาพ



ภาพ 4 หลักการกำหนดเป้าหมายทางการเงินที่ดีตามแนวคิด SMART
ที่มา : <https://www.thaipfa.co.th/news/view/123>

ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น การเก็บเงินเพื่อซื้ออุปกรณ์การเรียน หรือเพื่อเป็นทุนการศึกษา โดยต้องมีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่อง “ดอกเบี้ย และ เงินเฟ้อ” ที่อาจทำให้มูลค่าของเงินเปลี่ยนแปลงไป ในส่วนของการต่อยอดเงิน น้องๆ ควรเริ่มเรียนรู้ความแตกต่างระหว่าง “การออม” ที่เน้นความปลอดภัยและ “การลงทุน” มุ่งหวังผลตอบแทนที่สูงขึ้น แม้ในวัยนี้จะยังไม่สามารถลงทุนในสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูง

ได้ด้วยตนเอง แต่การศึกษาเรื่อง “พลังของดอกเบี้ยทบต้น” จะช่วยให้เห็นภาพว่าการเริ่มออมและลงทุนตั้งแต่อายุน้อยจะช่วยให้เงินเติบโตขึ้น อย่างมหาศาลในอนาคต ที่สำคัญที่สุดคือ การระมัดระวังเรื่องการสร้างหนี้สินฟุ่มเฟือยและการป้องกันตนเองจากมิจฉาชีพที่มักหลอกล่อด้วยผลตอบแทนที่เกินจริง เพื่อให้มีพื้นฐานทางการเงินที่แข็งแกร่งและเติบโตไปเป็นผู้ใหญ่ที่มีความมั่นคงทางการเงิน

เคล็ดลับในการออมเงิน

เทคนิคการออมเงินที่สนุกสนาน ทำได้ง่ายจะช่วยสร้างวินัยและแรงจูงใจให้ออมเงินอย่างสม่ำเสมอ เช่น หยอดกระปุกก่อนออกจากบ้าน วันละ 10 บาท เก็บเศษของรายรับไว้เป็นเงินออม เก็บเงินทอนเป็นเงินออม เก็บธนบัตร 50 บาท และซื้อของไม่จำเป็นเท่าไร ต้องเก็บเงินออมเท่านั้น การวางแผนทางการเงิน เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้บริหารจัดการเงินได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพทำให้มีรายได้เพียงพอกับรายจ่าย มีเงินไว้ใช้ยามฉุกเฉิน มีเงินออมไว้เก็บเกี่ยวดอกผลหรือลงทุน ทำให้มีอนาคตที่มั่นคง มีเงินไว้ใช้ในยามเกษียณ และไม่ว่าคุณจะมีอายุเท่าไรหรือทำอาชีพอะไรก็ต้องวางแผนทางการเงินกันทั้งนั้น เพราะเงินมีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและช่วยสร้างฝันให้เป็นจริงได้ โดยสามารถแบ่งวัตถุประสงค์การออมออกเป็น 5 เป้าหมาย ดังนี้

1. เงินออมเผื่อฉุกเฉิน: เป็นเงินออมลำดับแรกที่ทุกคนควรมีอย่างน้อย 3 - 6 เท่าของรายจ่ายจำเป็นในแต่ละเดือน ที่สำคัญควรเก็บในบัญชีที่เบิกถอนได้ง่าย หากมีเหตุการณ์ไม่คาดฝันก็สามารถถอนมาใช้ได้เลยโดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น
2. เงินออมสำหรับรายจ่ายก้อนโต: หากรู้ล่วงหน้าว่าช่วงไหนจะต้องใช้เงินจำนวนมาก เช่น เก็บเงินซื้อโทรศัพท์มือถือ ควรวางแผนเก็บเงินแต่เนิ่นๆ โดยทยอยออมเงินทุกเดือนจนเป็นก้อนใหญ่จะได้ไม่มีการค่าใช้จ่ายหนักเกินไป
3. เงินออมเพื่อซื้อของที่อยากได้: เป็นการออมเพื่อนำเงินไปใช้จ่ายในสิ่งที่ต้องการ โดยส่วนมากมักเป็นรายจ่ายไม่จำเป็นซึ่งไม่ใช่เรื่องผิดหากไม่ทำให้เดือดร้อนหรือเป็นหนี้
4. เงินออมเพื่อการลงทุน: เป็นการออมเพื่อนำเงินไปลงทุนให้กองเงยและสร้างความมั่นคงระยะยาว
5. เงินออมไว้ใช้ในยามเกษียณ: ในวัยเกษียณเป็นวัยที่คนส่วนใหญ่

ไม่มีรายได้เพิ่มเติม การเก็บเงินก้อนนี้จะทำให้คุณมีเงินใช้ในยามเกษียณได้อย่างไม่ลำบาก

บทสรุป รากฐานทางการเงินที่แข็งแกร่งสู่สังคมที่ยั่งยืน

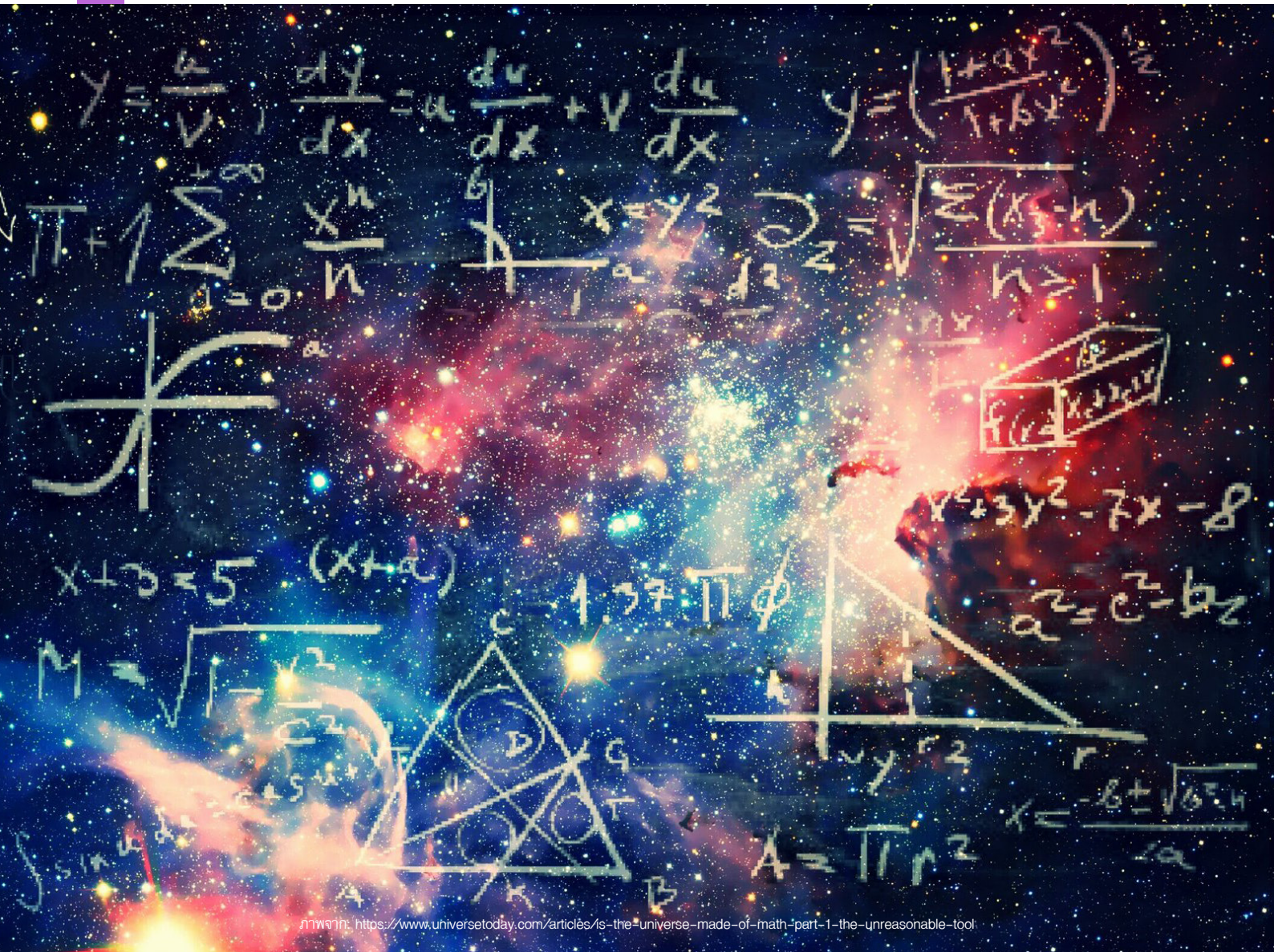
การปลูกฝังความฉลาดรู้ทางการเงินให้แก่เยาวชนตั้งแต่เนิ่นๆ ถือเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างภูมิคุ้มกันและทักษะชีวิตที่จำเป็นในโลกยุคปัจจุบัน กระบวนการนี้เริ่มต้นได้ง่ายๆ ผ่านความร่วมมือระหว่างครูและผู้ปกครองในการสร้างประสบการณ์จริงร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นการให้เด็กมีส่วนร่วมในการวางแผนใช้จ่าย การใช้สื่อการเรียนรู้ที่สนุกสนานอย่างเกมหรือนิทาน รวมถึงการที่ผู้ใหญ่เป็นแบบอย่างที่ดีในการออม นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมที่จับต้องได้จริง อาทิ การฝึกแบ่งเงินเป็นสัดส่วนเพื่อออมและบริจาค การตั้งเป้าหมายผ่านกระปุกออมเงิน หรือการเรียนรู้ธุรกรรมจริงที่ธนาคารจะช่วยให้เด็กเข้าใจคุณค่าของเงินและรู้จักแยกแยะระหว่าง “ความต้องการ” กับ “ความจำเป็น” ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การหล่อหลอมวินัยและเจตคติทางการเงินที่ดีตั้งแต่ระดับเยาวชนเช่นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถ “ตัดสินใจทางการเงินได้อย่างชาญฉลาด” และมีทักษะในการบริหารจัดการเงินได้อย่างเป็นระบบซึ่งเปรียบเสมือนภูมิคุ้มกันในการดำเนินชีวิตที่พร้อมรับมือกับความท้าทายทางเศรษฐกิจในอนาคต อย่างไรก็ตาม การสร้างความฉลาดรู้ทางการเงินไม่ใช่หน้าที่ของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง แต่เป็นภารกิจร่วมกันของทุกภาคส่วนในสังคมที่จะต้องร่วมกันเตรียมความพร้อมให้เยาวชนเติบโตไปเป็นประชากรที่มีคุณภาพ เพราะเยาวชนที่มีความพร้อมทางการเงินจะกลายเป็นกำลังสำคัญในการดูแลตนเองและครอบครัว ช่วยลดปัญหาหนี้สินล้นพ้นตัว และเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญที่ช่วยให้เศรษฐกิจของประเทศเติบโตได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนสืบไป 🌐



บรรณานุกรม

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และธนาคารแห่งประเทศไทย. (2568). *กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์การเงิน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น* (ฉบับ e-book ครั้งที่ 1). สืบค้นเมื่อ 16 พฤษภาคม 2569, จาก <https://www.scimath.org/ebook-mathematics/item/18346-04-03-2025>.
- สำนักงานการศึกษาและมาตรฐานการศึกษา. (2566). *ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ทางการเงิน (Financial Literacy) ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- หลักสูตรและชุดสื่อการสอนความรู้ทางการเงินสำหรับคุณครู นักเรียน และนักศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. (2026). สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2569, จาก https://www.bot.or.th/satang-story/tin-d-we-can-do/toolkits_secondaryschool.html.

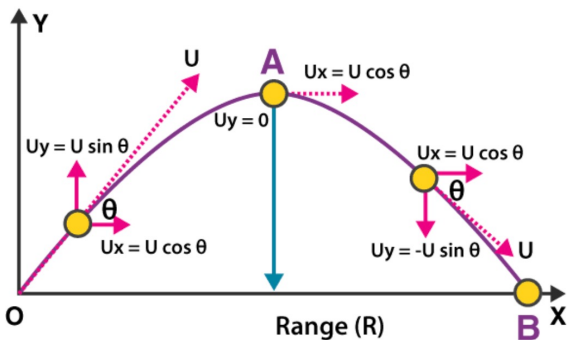
ความมหัศจรรย์ของคณิตศาสตร์ ในการอธิบายวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ได้อย่างยอดเยี่ยม



ภาพจาก: <https://www.universetoday.com/articles/is-the-universe-made-of-math-part-1-the-unreasonable-tool>

วิทยาศาสตร์ธรรมชาติเป็นสาขาของวิทยาศาสตร์ที่เน้นการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ แบ่งออกเป็นสองสาขาหลักคือ วิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เช่น ชีววิทยา พันธุศาสตร์ การศึกษาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติมีความสำคัญมากเพราะเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาเทคโนโลยี การแพทย์ เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมต่างๆ สถานศึกษาจึงมีการสอนวิชาเหล่านี้ ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวแล้วยังช่วยฝึกการสังเกต ตั้งคำถาม การทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ

เรียนที่ต้องการมีความสามารถด้านวิชาฟิสิกส์ควรพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ไปด้วยเนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นเหมือนเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติ ฟิสิกส์ไม่ได้เป็นเพียงวิชาที่อาศัยการจดจำทฤษฎีหรือสูตรทางฟิสิกส์ต่างๆ เท่านั้น แต่เป็นวิชาที่มุ่งอธิบายพฤติกรรมของธรรมชาติ เอกภพผ่านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ต่างๆ ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ หากปราศจากพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ ผู้เรียนอาจประสบปัญหาในการทำความเข้าใจเนื้อหา ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ฟิสิกส์มีความสำคัญต่อการจัดรูปสมการ การทำสมการให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เราคาดคิดช่วยในการทำความเข้าใจความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ความสามารถทางคณิตศาสตร์จึงช่วยให้นักเรียนไม่เพียงแต่แก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ได้ดีขึ้นเท่านั้นแต่ยังช่วยให้เข้าใจโครงสร้างเชิงแนวคิดที่อยู่เบื้องหลังทฤษฎีทางฟิสิกส์ได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

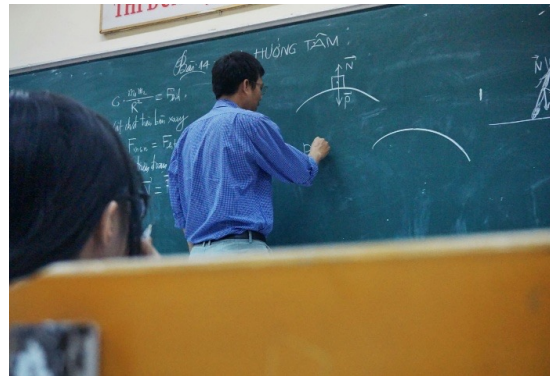


ภาพ 1 การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
ที่มา: <https://byjus.com/physics/projectile-motion/>

ตัวอย่างงานวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางคณิตศาสตร์ต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ เช่น เรื่องความท้าทายของการเรียนฟิสิกส์ก่อนคณิตศาสตร์: กรณีศึกษาของการเปลี่ยนหลักสูตรการสอนในไต้หวัน (The Challenge of Learning Physics Before Mathematics: A Case Study of Curriculum Change in Taiwan) งานวิจัยที่ตีพิมพ์ใน ปี ค.ศ. 2016 พบว่าการขาดความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ส่งผลต่อผู้เรียนวิชาฟิสิกส์ โดยผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาฟิสิกส์ที่จำเป็นต้องใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ทั้งที่ยังไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์ส่วนนั้นมาก่อน กล่าวคือผู้เรียนต้องเรียนเรื่องการเคลื่อนที่สองมิติในวิชาฟิสิกส์ ก่อนที่จะเรียนตรีโกณมิติในวิชาคณิตศาสตร์ เช่น การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ วัตถุถูกยิงออกไปด้วยความเร็วต้น u ทำมุม θ กับแนวระดับ ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ความรู้ด้านตรีโกณมิติเพื่อหาความเร็วในแนวระดับกับความเร็วในแนวตั้ง ปัญหานี้ทำให้นักเรียนจำนวนมากไม่สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหฟิสิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดความสับสน ความเครียด และการเรียนรู้แบบท่องจำมากกว่าการเข้าใจแนวคิด ผู้เรียนที่มีผลการเรียนดีหรือมีฐานะทางเศรษฐกิจดีกว่าจะได้เปรียบสามารถเรียนพิเศษหรือเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติมได้ ในขณะที่ผู้เรียนที่มีฐานะยากจนหรือมีพื้นฐานอ่อนจะได้รับผลกระทบมากกว่า โดยงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางแก้ไขคือ การออกแบบหลักสูตรวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียน ทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ ความรู้สึก

ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และคำนึงถึงความสอดคล้องและลำดับเนื้อหาการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์

การทำความเข้าใจเนื้อหาฟิสิกส์นั้นจำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ควบคู่กันไปเสมอ เรื่องนี้อาจดูเป็นเรื่องปกติแต่หากพิจารณา



ที่มา: <https://unsplash.com/photos/womens-blue-dress-shirt-TVSRWmW8Us>

แล้วเกิดคำถามสำคัญก็คือ เหตุใดคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทอย่างมากในวิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสาขาอื่นๆ เช่น ชีววิทยา กฎของเมนเดลจำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในเรื่องของความน่าจะเป็นเพื่อคำนวณหาอัตราส่วนของลักษณะทางพันธุกรรมที่จะปรากฏจากการผสมข้ามพันธุ์ในแต่ละรุ่นได้ หรือเหตุใดกฎทางฟิสิกส์ที่สำคัญ เช่น กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎของฮุก (กฎที่กล่าวว่า เมื่อมีแรงดึงหรือกดวัตถุ ความยาวที่ยืดออกหรือหดเข้าของวัตถุจะเป็นสัดส่วนกับแรง) จึงต้องถูกอธิบายผ่านสมการทางคณิตศาสตร์แทนการใช้เพียงคำบรรยายทั่วไป คำถามนี้เป็นคำถามที่นักวิทยาศาสตร์ระดับโลกหลายคนสงสัยเช่นกัน อาทิ ในปี ค.ศ. 1960 ยูจีน วิกเนอร์ (Eugene Wigner) นักฟิสิกส์รางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ เมื่อปี ค.ศ. 1963 ได้ตีพิมพ์บทความเรื่องความมีประสิทธิภาพอย่างน่าพิศวงของคณิตศาสตร์ในวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences) ลงในวารสาร Communication in Pure and Applied Mathematics เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์อันน่าประหลาดใจระหว่างคณิตศาสตร์กับโลกธรรมชาติ โดยตั้งคำถามว่าเหตุใดคณิตศาสตร์ซึ่งดูเหมือนเป็นนามธรรมและถูกสร้างขึ้นโดยมนุษย์จึงสามารถนำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ เช่น เราสามารถเข้าใจการเคลื่อนที่ของวัตถุต่างๆ ผ่านกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ซึ่งสามารถใช้ได้ตั้งแต่วัตถุที่มีขนาดเล็ก เช่น ลูกเทนนิสไปจนถึงวัตถุขนาดใหญ่ เช่น ดาวเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิกเนอร์ตั้งข้อสังเกตว่าทฤษฎีทางคณิตศาสตร์จำนวนมากซึ่งพัฒนาขึ้นโดยไม่มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายโลกจริงกลับสามารถนำมาใช้ในการสร้างทฤษฎีทางฟิสิกส์และอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้อย่างแม่นยำอย่างน่าอัศจรรย์

เพื่อตอบคำถามนี้เราต้องมาย้อนดูต้นกำเนิดของคณิตศาสตร์และธรรมชาติของคณิตศาสตร์กัน เมื่อศึกษาจากหนังสือและบทความหลายๆ แหล่งต่างเห็นพ้องตรงกันว่าคณิตศาสตร์เกิดขึ้นมาจากการนับวัตถุ (Counting Objects) คณิตศาสตร์ไม่ได้เกิดขึ้นจากการคิดค้นของบุคคลคนเดียว แต่ค่อยๆ กำเนิดขึ้นจากความจำเป็นของมนุษย์ในการดำรงชีวิตและจัดการโลกที่อยู่รอบตัว ย้อนกลับไปหลายพันปีก่อน มนุษย์เริ่มสังเกต



ภาพ 2 การที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าคณิตศาสตร์เกิดขึ้นจากการนับสิ่งต่างๆ เช่น การนับจำนวนสัตว์ต่างๆ

ที่มา : <https://pixabay.com/photos/sheep-counting-homemade-animal-3609224/>

จำนวนของสัตว์ อาหาร และทรัพยากรที่ดินมีอยู่ จึงเกิดความจำเป็นในการพัฒนาระบบของสัญลักษณ์เพื่อแสดงปริมาณ เราจะสามารถใช้สัญลักษณ์ที่พัฒนาขึ้นนี้เพื่อแทนจำนวนต่างๆ ของมะม่วงได้ และก็สามารถนำสัญลักษณ์เหล่านั้นมาบวกกันได้ นี่เองคือจุดกำเนิดของคณิตศาสตร์ เมื่อสังคมพัฒนาเป็นชุมชนเกษตรกรรมและเมือง การค้าขาย การเก็บภาษี และการก่อสร้างทำให้ต้องมีวิธีคำนวณที่แม่นยำมากขึ้น อารยธรรมโบราณ เช่น บาบิโลน อียิปต์โบราณ ต่างพัฒนาระบบตัวเลขและวิธีคำนวณของตนเองขึ้นมาเพื่อใช้วัดพื้นที่เพาะปลูก คำนวณปริมาณสินค้า เก็บภาษี และสร้างสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ มีข้อสังเกตว่าในยุคนี้คณิตศาสตร์จะเน้นเรื่องของเลขคณิต (ภาษาอังกฤษคือ Arithmetic หมายถึง สาขาของคณิตศาสตร์ที่มุ่งศึกษาจำนวนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การบวก การลบ การคูณ และการหาร วิชานี้เป็นรากฐานสำคัญสำหรับการศึกษาคณิตศาสตร์ขั้นสูงในสาขาต่างๆ ต่อไป) เป็นหลัก ต่อมาคณิตศาสตร์ได้พัฒนาไปไกลกว่าการนับและการคำนวณ เมื่อนักปรัชญานักคิดในยุคกรีกโบราณ เริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับเหตุผลและความจริงเชิงตรรกะ มีนักคณิตศาสตร์ที่โด่งดังหลายคน เช่น พิทาโกรัส (Pythagoras) และยูคลิด (Euclid) ได้พัฒนาวิธีพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์ในยุคนี้เน้นศึกษาเรื่องการพิสูจน์ เรขาคณิต คณิตศาสตร์ยุคนี้จึงมีมากกว่าแค่วิชาเลขคณิต หลังจากนั้นความรู้ทางคณิตศาสตร์ถูกสืบทอดและต่อยอดพัฒนาก้าวหน้ามากขึ้นอย่างมหาศาลเมื่อเวลาผ่านไปจนถึงปัจจุบัน

ต่อมา เมื่อพิจารณาถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ (Nature of Mathematics) พบว่ามีหลายแนวคิด ขอยกตัวอย่างที่สำคัญดังต่อไปนี้

สัจนิยม (Realism) เป็นแนวคิดที่มองว่าคณิตศาสตร์มีอยู่จริงอย่างเป็นอิสระจากจิตใจ ภาษา และวัฒนธรรมของมนุษย์ ตามมุมมองนี้สิ่งต่างๆ เช่น จำนวน เซต รูปทรงเรขาคณิต และความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์

ไม่ได้ถูกมนุษย์สร้างขึ้นแต่เป็นสิ่งที่มนุษย์ค้นพบ ตัวอย่างเช่น $2 + 2 = 4$ เป็นความจริงมาตั้งแต่ก่อนที่มนุษย์จะถือกำเนิดขึ้นและยังคงเป็นความจริงแม้ว่าจะไม่มีใครรับรู้หรือเข้าใจก็ตาม ผู้สนับสนุนแนวคิดนี้ที่ถูกบันทึกไว้คนแรกๆ คือเพลโต (Plato) นักปรัชญาชาวกรีกโบราณ เขาเชื่อว่าคณิตศาสตร์ดำรงอยู่ในโลกนามธรรมที่ไม่ใช่โลกทางกายภาพและมนุษย์สามารถเข้าถึงได้ผ่านการใช้เหตุผล

ตรรกนิยม (Logicism) เป็นแนวคิดที่มองว่าคณิตศาสตร์ทั้งหมดสามารถลดรูปและอธิบายได้ด้วยหลักการทางตรรกศาสตร์ แนวคิดนี้เชื่อว่าความจริงทางคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นสิ่งที่มียู่โดยอิสระในโลกนามธรรม แต่เป็นผลที่ตามมาจากการกฎและโครงสร้างของตรรกะ แนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่างๆ เช่น จำนวน สามารถนิยามได้ด้วยแนวคิดทางตรรกะ ทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์ทั้งหมดสามารถพิสูจน์ได้จากสัจพจน์ทางตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์จะไม่ใช่ศาสตร์ที่แยกออกจากตรรกศาสตร์ แต่เป็นส่วนหนึ่งของตรรกศาสตร์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น กล่าวโดยสรุปคือคณิตศาสตร์ทั้งหมดสามารถลดทอนให้เหลือเพียงแค่ตรรกศาสตร์

รูปนัยนิยม (Formalism) เป็นแนวคิดที่มองว่าคณิตศาสตร์เป็นระบบของสัญลักษณ์ สูตร กฎเกณฑ์ เพื่อจุดประสงค์นำไปใช้งาน คณิตศาสตร์เปรียบเสมือนการเล่นเกมที่มึนงงแน่นอน โดยมีนักคณิตศาสตร์ทำการจัดการกับสัญลักษณ์ต่างๆ โดยเป็นไปตามกฎที่มีอยู่เพื่อสร้างข้อสรุปหรือพิสูจน์ทฤษฎีบท ความถูกต้องของข้อความทางคณิตศาสตร์จึงขึ้นอยู่กับความสอดคล้องของกฎ แนวคิดนี้เชื่อว่าไม่จำเป็นต้องมีโลกของคณิตศาสตร์ตั้งอยู่เป็นเอกเทศนอกเหนือจากโลกทางกายภาพ

สัทญาณนิยม (Intuitionism) เป็นแนวคิดที่มองว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นโดยจิตใจของมนุษย์ผ่านกระบวนการคิด โดยปฏิเสธแนวคิดที่ว่าคณิตศาสตร์มีอยู่ก่อนแล้วและมนุษย์เป็นเพียงผู้ไปค้นพบ แนวคิดนี้จึงปฏิเสธความเชื่อของเพลโตที่ว่าโลกของคณิตศาสตร์ดำรงอยู่เป็นเอกเทศนอกเหนือจากโลกทางกายภาพอย่างสิ้นเชิง

ย้อนกลับมาสู่คำถามของวิกเนอร์ที่ถามว่าทำไมคณิตศาสตร์จึงสามารถใช้อธิบายวิทยาศาสตร์ธรรมชาติได้อย่างดีเยี่ยม คำถามนี้ค่อนข้างยากที่จะตอบ แต่เมื่อพิจารณาแล้วตั้งแต่การกำเนิดของคณิตศาสตร์ที่เริ่มต้นมาจากการนับและจากแนวคิดรูปนัยนิยม หนึ่งในคำตอบที่เป็นไปได้ตามความคิดของผู้เขียนคือ ธรรมชาติของกฎในเอกภพมีลักษณะที่เป็นระเบียบ ส่วนคณิตศาสตร์ก็เป็นระบบของสัญลักษณ์ สูตร กฎเกณฑ์เพื่อจุดประสงค์นำไปใช้งานที่มีกฎระเบียบตายตัว จึงอาจไม่ใช่เรื่องน่าแปลกใจนักที่ทั้งสองสิ่งจะสามารถสอดคล้องกันได้เป็นอย่างดี กล่าวโดยสรุป คณิตศาสตร์เป็นเหมือนเครื่องมือของมนุษย์ทำให้เราเห็นว่เอกภพ ธรรมชาติมีกฎระเบียบที่ถูกซ่อนเอาไว้



บรรณานุกรม

- Burkholder, E. W. & Murillo-Gonzalez, G. & Wieman, C. (2021). Importance of Math Prerequisites for Performance in Introductory Physics. *Physical Review Physics Education Research*, 17(1): 100–108.
- Chiu, M. S. (2016). The Challenge of Learning Physics Before Mathematics: a case study of curriculum change in Taiwan. *Research in Science Education*, 46(6): 767–786.
- Chotsisuparat, N. (2024). *Basic Arithmetic* [Kindle edition; ASIN B0CW1D7B8V].
- Feynman, R. (1967). *The Character of Physical Law* (1965). London: Cox and Wyman Ltd.
- Harvey, A. (2011). The Reasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences. *General Relativity and Gravitation*, 43(12): 3657–3664.
- Wigner, E. P. (1990). The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences. *Mathematics and Science*, 13: 1–14.

งานทางคณิตศาสตร์ กับการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์



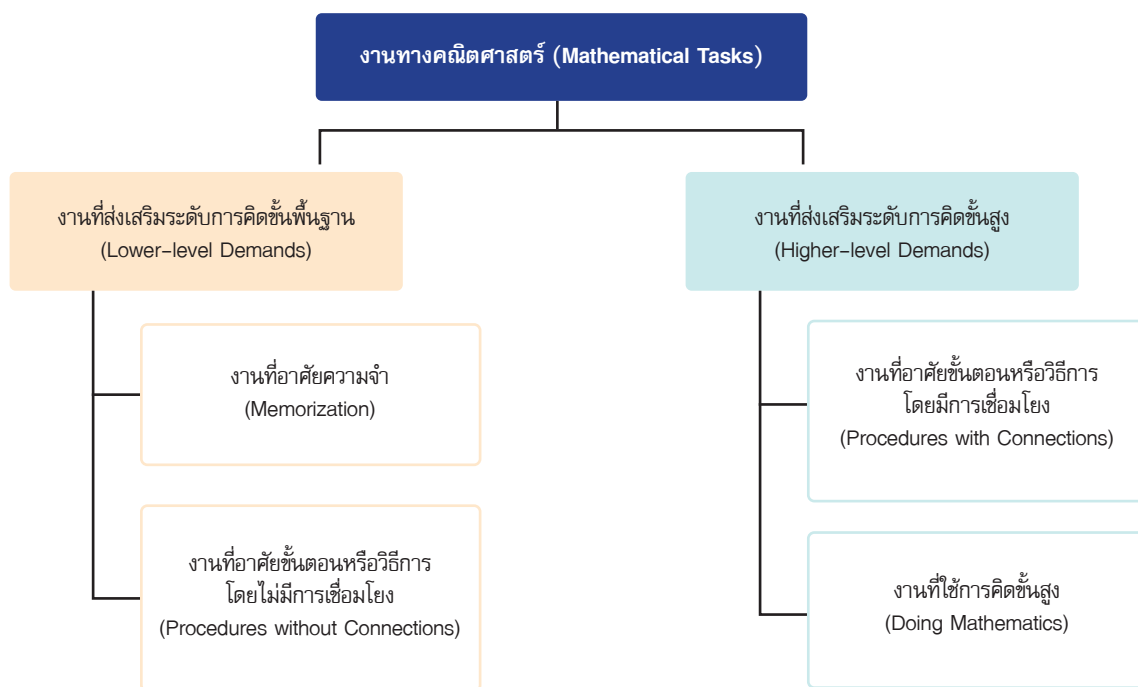
ภาพจาก: <https://www.azoai.com/news/20231010/MathCoder-Advancing-Mathematical-Reasoning-with-Language-Models.aspx>

ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ผ่าน “งานทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Tasks)” ที่ครูเป็นผู้ออกแบบหรือจัดเตรียมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรม โจทย์ โจทย์ปัญหา แบบฝึกหัด คำถาม เกมทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนและท้าทาย โครงการงานและการสร้างชิ้นงานต่าง ๆ ซึ่งงานทางคณิตศาสตร์เหล่านี้ล้วนเป็นเครื่องมือสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน (NCTM, 2014)



งานทางคณิตศาสตร์มีความหลากหลาย งานแต่ละประเภทก็สร้างโอกาสในการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ต่างกัน เช่น งานประเภทแบบฝึกหัดเพื่อฝึกทบทวน ส่วนใหญ่มักเน้นให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนหรือวิธีการที่ได้เรียนรู้มาแล้ว จึงเอื้อต่อการพัฒนาการคิดในระดับพื้นฐาน ขณะที่งานประเภทโครงการหรือสถานการณ์ปัญหาที่ต้องใช้การคิดขั้นสูงเปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจ วางแผน และประยุกต์ใช้ความรู้ ส่งเสริมโอกาสที่นักเรียนจะได้พัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงกว่า ดังนั้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจึงควรมีโอกาสได้ทำงานทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

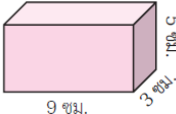
ในทางการศึกษา ได้มีการจำแนกลักษณะของงานทางคณิตศาสตร์ตามระดับการคิดทางคณิตศาสตร์ (Stein & Smith, 1998) เป็น 2 ระดับ ได้แก่ งานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมระดับการคิดขั้นพื้นฐาน (Lower-level Demands) และ งานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมระดับการคิดขั้นสูง (Higher-level Demands) โดยสามารถแสดงด้วยแผนผังได้ดังนี้



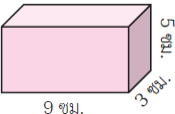
แผนผังการจำแนกลักษณะของงานทางคณิตศาสตร์ตามระดับการคิดทางคณิตศาสตร์

จากแผนผังการจำแนกลักษณะของงานทางคณิตศาสตร์ตามระดับการคิด จะเห็นได้ว่างานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมระดับการคิดขั้นพื้นฐาน สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ งานที่อาศัยความจำ และงานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการ โดยไม่มีการเชื่อมโยง และงานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมระดับการคิดขั้นสูง สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ งานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการโดยมีการเชื่อมโยง และงานที่ใช้การคิดขั้นสูง รายละเอียดของงานทางคณิตศาสตร์ในแต่ละประเภทมีดังต่อไปนี้

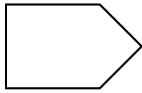
1. งานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมระดับการคิดขั้นพื้นฐาน (Lower-level Demands)

งานที่อาศัยความจำ (Memorization)	งานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการ โดยไม่มีการเชื่อมโยง (Procedures without Connections)
ตัวอย่างลักษณะงาน เช่น - เกี่ยวข้องกับการจดจำและทำซ้ำ โดยใช้ข้อเท็จจริง กฎ สูตร หรือคำนิยามที่เคยเรียนมาแล้ว - ไม่ต้องอาศัยขั้นตอนหรือวิธีการในการแก้ปัญหา เนื่องจากไม่มีขั้นตอนหรือวิธีการให้ใช้ - ให้ทำตามเนื้อหาหรือตัวอย่างที่เคยพบเจอมาแล้วอย่างตรงไปตรงมา ระบุดูชัดเจนว่าสิ่งที่ต้องทำตามคืออะไร ไม่ต้องตีความ - ไม่เชื่อมโยงกับแนวคิดหรือความหมายที่อยู่เบื้องหลังข้อเท็จจริง กฎ สูตร หรือคำนิยามที่กำลังเรียนรู้หรือทำซ้ำ	ตัวอย่างลักษณะงาน เช่น - เป็นงานที่อาศัยขั้นตอนวิธี โดยมีการระบุขั้นตอนหรือวิธีการไว้อย่างชัดเจน หรือนักเรียนรู้ขั้นตอนวิธีจากการเรียนที่ผ่านมา ประสบการณ์เดิม หรือบริบทของงานนั่นเอง - อาศัยการคิดที่จำกัด มีความชัดเจนว่าต้องทำอะไรและทำอย่างไร - ไม่เชื่อมโยงกับแนวคิดหรือความหมายทางคณิตศาสตร์ที่อยู่เบื้องหลังขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ - มุ่งเน้นการหาคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าการพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ - ไม่จำเป็นต้องอธิบาย หรืออธิบายเพียงแค่ลำดับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้เท่านั้น
ตัวอย่างงานที่อาศัยความจำ โจทย์ 1 (ชั้น ป.4) เขียน $\frac{3}{100}$ ในรูปทศนิยม โจทย์ 2 (ชั้น ป.5) หาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก  9 ซม. 3 ซม. 5 ซม. โจทย์ 3 (ชั้น ป.6)  รูปนี้เป็นรูปหลายเหลี่ยมหรือไม่ เพราะเหตุใด	ตัวอย่างงานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการ โดยไม่มีการเชื่อมโยง โจทย์ 4 (ชั้น ป.4) แสดงวิธีหาผลลัพธ์ของ $200 \times 100 + 170,000 \div 10$ โจทย์ 5 (ชั้น ป.5) แสดงวิธีเขียน $\frac{3}{8}$ ในรูปทศนิยม โจทย์ 6 (ชั้น ป.6) หา ห.ร.ม. ของ 15, 45 และ 90 โดยการหาร

จากตัวอย่างงานที่อาศัยความจำ นักเรียนใช้เพียงความสามารถในการจดจำนิยาม สูตร หรือหลักการที่เคยเรียนมาเพื่อหาคำตอบของแต่ละโจทย์อย่างตรงไปตรงมา ดังนี้

โจทย์ 1 (ชั้น ป.4) เขียน $\frac{3}{100}$ ในรูปทศนิยม	➔	นักเรียนจำหลักการได้ว่า เศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 100 สามารถเขียนในรูปทศนิยม 2 ตำแหน่งได้ จึงสามารถหาคำตอบได้ทันที คือ $\frac{3}{100} = 0.03$
โจทย์ 2 (ชั้น ป.5) หาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก  9 ซม. 3 ซม. 5 ซม.	➔	นักเรียนรู้สูตรการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก นั่นคือ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง × ความยาว × ความสูง จึงนำ $3 \times 9 \times 5$ ได้ปริมาตรเท่ากับ 135 ลบ.ซม.

โจทย์ 3 (ชั้น ป.6)



รูปนี้เป็นรูปหลายเหลี่ยมหรือไม่ เพราะเหตุใด

หากนักเรียนจำนิยามของรูปหลายเหลี่ยมได้ จะสามารถตอบคำถามได้ทันที คือ เป็นรูปหลายเหลี่ยม เพราะเป็นรูปปิดที่แต่ละด้านเป็นส่วนของเส้นตรง

สังเกต แม้ว่าโจทย์จะถามหาเหตุผล แต่การให้เหตุผลนั้นมาจากการตอบตามนิยาม ไม่ได้สะท้อนการคิดของนักเรียน

ส่วนตัวอย่างงานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการ โดยไม่มีการเชื่อมโยง นักเรียนต้องดำเนินการตามขั้นตอนวิธีที่ได้เรียนมาเพื่อหาคำตอบของแต่ละโจทย์ ดังนี้

โจทย์ 4 (ชั้น ป.4)

แสดงวิธีหาผลลัพธ์ของ

$$200 \times 100 + 170,000 \div 10$$

นักเรียนต้องดำเนินการตามข้อตกลงเกี่ยวกับลำดับชั้นการดำเนินการที่มากกว่า 1 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 คำนวณในวงเล็บ (ถ้ามี)

ขั้นที่ 2 คูณ หรือ หาร โดยคำนวณจากซ้ายไปขวา

ขั้นที่ 3 บวก หรือ ลบ โดยคำนวณจากซ้ายไปขวา

จากนั้นเขียนแสดงวิธีหาผลลัพธ์ ดังนี้

$$\begin{aligned} 200 \times 100 + 170,000 \div 10 &= 20,000 + 170,000 \div 10 \\ &= 20,000 + 17,000 \\ &= 37,000 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 200 \times 100 + 170,000 \div 10 = 37,000$$

โจทย์ 5 (ชั้น ป.5)

แสดงวิธีเขียน $\frac{3}{8}$ ในรูปทศนิยม

นักเรียนต้องดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม โดยอาจทำเศษส่วนนั้นให้มีตัวส่วนเป็น 10 100 หรือ 1,000 แล้วเขียนเป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง หรือ 3 ตำแหน่ง ตามลำดับ จากนั้นเขียนแสดงขั้นตอนการหาคำตอบตามวิธีการที่ได้เรียนมา ดังนี้

เนื่องจาก 8 เป็นตัวประกอบของ 1,000 และ $8 \times 125 = 1,000$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ว่า } \frac{3}{8} &= \frac{3 \times 125}{8 \times 125} \\ &= \frac{375}{1000} \end{aligned}$$

$$= 0.375$$

ดังนั้น $\frac{3}{8}$ เขียนในรูปทศนิยมได้ 0.375

โจทย์ 6 (ชั้น ป.6)

หา ห.ร.ม. ของ 15, 45 และ 90

โดยการหาร

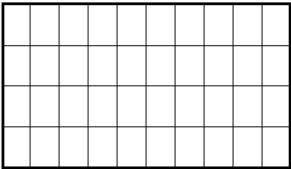
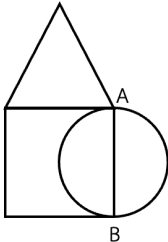
นักเรียนต้องดำเนินการตามขั้นตอนการหา ห.ร.ม. โดยการหารตามที่ได้เรียนมาและเขียนแสดงดังนี้

$$\begin{array}{r} 3 \overline{)15} \quad 45 \quad 90 \\ 5 \overline{)5} \quad 15 \quad 30 \\ \underline{1} \quad 3 \quad 6 \end{array}$$

ดังนั้น ห.ร.ม. ของ 15, 45 และ 90 คือ $3 \times 5 = 15$

จะเห็นว่า โจทย์ลักษณะนี้อาศัยการคิดที่ค่อนข้างจำกัด มุ่งเน้นคำตอบ อธิบายเพียงลำดับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้เท่านั้น

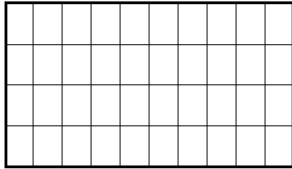
2. งานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมระดับการคิดขั้นสูง (Higher-level Demands)

งานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการ โดยมีการเชื่อมโยง (Procedures with Connections)	งานที่ใช้การคิดขั้นสูง (Doing Mathematics)
ตัวอย่างลักษณะงาน เช่น - มุ่งให้ใช้ขั้นตอนหรือวิธีการเพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ - เน้นการใช้ขั้นตอนหรือวิธีการทั่วไปที่เชื่อมโยงกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์มากกว่าการใช้ขั้นตอนที่ตายตัวที่ไม่ช่วยให้เข้าใจความหมายของแนวคิดนั้น - ใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น แผนภาพ ล้อที่จับต้องได้ สัญลักษณ์ หรือสถานการณ์ปัญหา ซึ่งการเชื่อมโยงระหว่างการแสดงแทนที่ต่างกันเหล่านี้จะช่วยสร้างความหมาย และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ - ต้องอาศัยความพยายามในการคิด แม้จะมีขั้นตอนหรือวิธีการให้ปฏิบัติตาม แต่ก็ไม่สามารถทำตามได้ทันทีโดยไม่ต้องคิดต่อ นักเรียนจำเป็นต้องคิดและเชื่อมโยงกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่อยู่เบื้องหลังขั้นตอนหรือวิธีการนั้น	ตัวอย่างลักษณะงาน เช่น - ต้องใช้การคิดที่ซับซ้อนและไม่เป็นไปตามขั้นตอนวิธีที่ตายตัว หรือเคยฝึกฝนจนชิน จะไม่มีการแนะแนวทางหรือวิธีการที่รู้อยู่แล้ว - ต้องการให้นักเรียนสำรวจและทำความเข้าใจธรรมชาติของแนวคิด กระบวนการ หรือความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ - ต้องอาศัยการกำกับ ตรวจสอบกระบวนการคิดของตนเอง - ต้องการให้นักเรียนดึงความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องมาใช้ และตัดสินใจใช้สิ่งเหล่านั้นอย่างเหมาะสม - ต้องการให้นักเรียนวิเคราะห์งาน และพิจารณาเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของงาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจส่งผลต่อการเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและคำตอบที่เป็นไปได้ - ต้องอาศัยความพยายามในการคิดอย่างมาก ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเกิดความกังวล เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาที่มีลักษณะที่ไม่แน่นอนและคาดเดาได้ยาก นักเรียนจึงต้องเป็นผู้กำหนดทิศทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
ตัวอย่าง งานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการ โดยมีการเชื่อมโยง โจทย์ 7 (ชั้น ป.4) ระบายสี 6 ช่องลงในรูปที่กำหนด และใช้รูปอธิบายว่า ส่วนที่ระบายสีเท่ากับเศษนิยมใด  โจทย์ 8 (ชั้น ป.5) ใช้บล็อกรูปทรงเรขาคณิต (Pattern Blocks) หาคำตอบของ $\frac{1}{6}$ ของ $\frac{1}{2}$ พร้อมวาดภาพแสดงคำตอบและอธิบายวิธีคิด	ตัวอย่าง งานที่ใช้การคิดขั้นสูง โจทย์ 9 (ชั้น ป.4) ตูนกล่าวว่า “รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีพื้นที่เท่ากัน จะมีความยาวรอบรูปเท่ากันด้วย” ท่านเห็นด้วยกับคำกล่าวของตูนหรือไม่ จงแสดงเหตุผล โจทย์ 10 (ชั้น ป.6) รูปนี้ประกอบด้วยวงกลม รูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีด้าน AB เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม  ถ้าต้องการหาความยาวรอบรูปของรูปนี้ และมีข้อมูลดังนี้ ข้อมูล 1 : รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ 169 ตร.หน่วย ข้อมูล 2 : รูปสามเหลี่ยมมีความยาวรอบรูป 54 หน่วย นักเรียนจะใช้ข้อมูลใดบ้างในการหาความยาวรอบรูป พร้อมแสดงเหตุผล

จากตัวอย่างงานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการ โดยมีการเชื่อมโยง นักเรียนจำเป็นต้องเชื่อมโยงการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ กับแนวคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบของแต่ละโจทย์ รวมทั้งต้องอาศัยการคิด ไม่สามารถทำตามขั้นตอนได้ในทันที เช่น โจทย์ 7 มีวิธีคิดดังนี้

โจทย์ 7 (ชั้น ป.4)

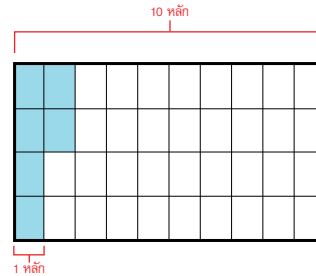
ระบายสี 6 ช่องลงในรูปที่กำหนด และใช้รูป อธิบายว่า ส่วนที่ระบายสีเท่ากับทศนิยมใด



ลองวิเคราะห์โจทย์ 8 ว่าเป็นงานที่อาศัย ขั้นตอนหรือวิธีการ โดยมีการเชื่อมโยง เพราะอะไร



ตัวอย่างวิธีคิด



จากรูป 10 หลัก แทน 1.0 หรือ 1.00
แสดงว่า 1 หลัก แทน 0.1 หรือ 0.10
เนื่องจาก 1 หลัก มี 4 ช่อง
จะได้ว่า 4 ช่อง แทน 0.10
2 ช่อง แทน 0.05
ดังนั้น ส่วนที่ระบายสี 6 ช่อง แทน $0.10 + 0.05 = 0.15$

จากตัวอย่างวิธีคิดของโจทย์ 7 จะเห็นได้ว่า การหาคำตอบของโจทย์นี้นักเรียนต้องเชื่อมโยงการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ (รูปที่โจทย์กำหนดให้) กับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (เรื่องความหมายของทศนิยม) ด้วยตนเอง โดยพิจารณาจากรูป จำนวนช่องที่ ระบายสีกับจำนวนช่องทั้งหมด แล้วเชื่อมโยงไปสู่การเขียนแสดงด้วยทศนิยม ซึ่งรูปที่ใช้แสดงแทนทศนิยมที่ไม่ใช่ 10 ช่อง หรือ 100 ช่อง เช่นนี้เป็นรูปที่นักเรียนอาจไม่คุ้นเคย ดังนั้น ในการหาคำตอบนักเรียนจะได้สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ไม่ใช่เพียงการปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

ส่วนตัวอย่างงานที่ใช้การคิดขั้นสูง นักเรียนต้องพิจารณาเงื่อนไขหรือข้อมูลที่กำหนดในสถานการณ์ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ดึงความรู้มาประกอบการตัดสินใจเพื่อหาคำตอบของแต่ละโจทย์ เช่น โจทย์ 9 มีวิธีคิดดังนี้

โจทย์ 9 (ชั้น ป.4)

ตุนกล่าวหาว่า “รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีพื้นที่ เท่ากัน จะมีความยาวรอบรูปเท่ากันด้วย”

ท่านเห็นด้วยกับคำกล่าวของตุนหรือไม่ จงแสดงเหตุผล

ลองวิเคราะห์โจทย์ 10 ว่าเป็นงานที่ใช้ การคิดขั้นสูง เพราะอะไร



ตัวอย่างวิธีคิด

รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากอาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสมมติให้มีพื้นที่ 100 ตารางหน่วย

กรณีที่ 1

ถ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่ละด้านจะยาว 10 หน่วย และมีความยาว รอบรูป $4 \times 10 = 40$ หน่วย

กรณีที่ 2

ถ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านกว้างอาจยาว 2 หน่วย ส่วนด้านยาวอาจยาว 50 หน่วย และมีความยาวรอบรูป $2 \times (2 + 50) = 104$ หน่วย

จะเห็นว่า จากตัวอย่างทั้งสองกรณีไม่สอดคล้องกับคำกล่าวของตุน ดังนั้น จึงไม่เห็นด้วยกับคำกล่าวของตุน

จากตัวอย่างวิธีคิดของโจทย์ 9 จะเห็นได้ว่า การหาคำตอบของโจทย์นี้นักเรียนต้องใช้ความรู้ พิจารณาความสัมพันธ์ ระหว่างพื้นที่กับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเพื่อวางแผนและตัดสินใจเลือกวิธีการหาคำตอบด้วยตนเอง รวมทั้งตรวจสอบ

คำตอบ การให้เหตุผลของนักเรียนไม่ใช่เพียงการอ้างถึงกฎ ทฤษฎี หรือนิยามโดยตรง แต่การให้เหตุผลนั้นแสดงกระบวนการคิดของนักเรียน อาจจะอธิบายได้แย่ง หรือสนับสนุนการคิดของตนเอง โดยมีกฎ ทฤษฎี หลักการ หรือนิยามทางคณิตศาสตร์รองรับอยู่เบื้องหลัง

การจำแนกงานทางคณิตศาสตร์ตามระดับการคิดขั้นพื้นฐานและระดับการคิดขั้นสูงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ครูสามารถวิเคราะห์ลักษณะของงานทางคณิตศาสตร์ที่มอบหมายให้นักเรียนทำในชั้นเรียนว่า งานดังกล่าวมีโอกาสส่งเสริมการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับใด อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการสะท้อนและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ที่ครูตั้งไว้ หากครูพบว่าส่วนมากนักเรียนมีโอกาทำงานทางคณิตศาสตร์ที่เน้นเพียงการคิดระดับขั้นพื้นฐาน ได้แก่ งานที่อาศัยความจำ และงานที่อาศัยขั้นตอนหรือวิธีการ โดยไม่มีการเชื่อมโยงกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ครูควรพิจารณาปรับเปลี่ยนหรือเลือกงานทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะส่งเสริมการคิดขั้นสูงให้มากขึ้นเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

ตัวอย่างการปรับปรุงหรือพัฒนางานทางคณิตศาสตร์ให้ส่งเสริมการคิดขั้นสูง

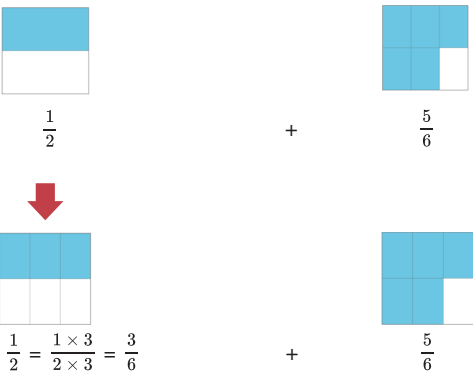
โจทย์ชั้น ป.4 เรื่องการบวกเศษส่วน (ระดับการคิดขั้นพื้นฐาน)	แสดงวิธีหาลบวคของ $\frac{1}{2} + \frac{5}{6}$
ตัวอย่างคำตอบ	$\begin{aligned} \frac{1}{2} + \frac{5}{6} &= \frac{1 \times 3}{2 \times 3} + \frac{5}{6} \\ &= \frac{3}{6} + \frac{5}{6} \\ &= \frac{8}{6} \\ &= \frac{4}{3} \\ &= 1\frac{1}{3} \end{aligned}$ ดังนั้น $\frac{1}{2} + \frac{5}{6} = 1\frac{1}{3}$

พิจารณาโจทย์ชั้น ป.4 เรื่องการบวกเศษส่วน ซึ่งจัดอยู่ในงานทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมระดับการคิดขั้นพื้นฐาน เป็นโจทย์ที่ครูคุ้นเคยและนิยมใช้ในชั้นเรียน นักเรียนสามารถทำตามขั้นตอนวิธีการที่กำหนดไว้ได้โดยตรง รู้แนวทางการหาคำตอบได้ทันที มีวิธีคิดและคำตอบเพียงแบบเดียว ไม่จำเป็นต้องตีความเพิ่มเติม นักเรียนใช้สิ่งที่เรียนรู้ นั่นคือ การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน ต้องทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน แล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอนการบวกเศษส่วน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่างานลักษณะนี้มุ่งเน้นความถูกต้องของคำตอบมากกว่าการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์

แนวทางในการปรับปรุงโจทย์ให้ส่งเสริมการคิดขั้นสูงสามารถทำได้หลายลักษณะ เช่น การเปลี่ยนจากคำสั่งที่มุ่งหาคำตอบเพียงอย่างเดียวไปเป็นคำสั่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายเหตุผล แสดงวิธีคิด หรือสร้างคำตอบได้หลากหลาย การเพิ่มเงื่อนไขที่ท้าทายให้นักเรียนต้องวางแผนและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ เช่น การใช้สื่อหรือการวาดรูปเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงแนวคิดและพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่างการปรับปรุงโจทย์ชั้น ป.4 เรื่องการบวกเศษส่วน ปรับคำสั่งหรือเพิ่มเงื่อนไขในโจทย์เพื่อให้นักเรียนสร้างคำตอบด้วยตนเอง อธิบายความสัมพันธ์ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องหรือแสดงผล โดยใช้การอธิบายหรือวาดรูปประกอบ

โจทย์ที่ปรับปรุงใหม่ (ระดับการคิดขั้นสูง)	แสดงวิธีหาเศษส่วน 2 จำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน แล้วบวกกันได้เท่ากับ $\frac{8}{6}$ พร้อมวาดรูปประกอบการคิด
ตัวอย่างคำตอบ 1	 $\frac{3}{3}$ +  $\frac{2}{6}$ ↓  $\frac{3}{3} = \frac{3 \times 2}{3 \times 2} = \frac{6}{6}$ +  $\frac{2}{6}$ = $\frac{8}{6}$ ดังนั้น เศษส่วน 2 จำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน แล้วบวกกันได้เท่ากับ $\frac{8}{6}$ คือ $\frac{3}{3} + \frac{2}{6}$

โจทย์ที่ปรับใหม่ (ระดับการคิดขั้นสูง)	แสดงวิธีหาเศษส่วน 2 จำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน แล้วบวกกันได้เท่ากับ $\frac{8}{6}$ พร้อมวาดรูปประกอบการคิด
ตัวอย่างคำตอบ 2	 $\frac{1}{2} + \frac{5}{6}$ $\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6} + \frac{5}{6} = \frac{8}{6}$ ดังนั้น เศษส่วน 2 จำนวนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน แล้วบวกกันได้เท่ากับ $\frac{8}{6}$ คือ $\frac{1}{2} + \frac{5}{6}$

พิจารณาโจทย์ที่ปรับใหม่จะเห็นว่าโจทย์ไม่ได้ดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการตามปกติ นักเรียนยังไม่มีวิธีการหาคำตอบได้ในทันที แม้ว่าโจทย์นี้มีวิธีคิดแบบเดียว นั่นคือ เรื่องการบวกเศษส่วน แต่คำตอบมีหลากหลายและมีการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ นั่นคือ การวาดรูปแสดงเศษส่วน ซึ่งในการหาคำตอบนักเรียนต้องวางแผนและตัดสินใจเลือกวิธีการหาคำตอบด้วยตนเอง โดยต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วน 2 จำนวนที่นำมาบวกกันกับคำตอบที่กำหนด รวมทั้งต้องเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ นั่นคือ การวาดรูปแสดงเศษส่วน ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกวาดรูปแสดงเศษส่วนได้หลากหลายตามความเหมาะสม ลักษณะของโจทย์ดังกล่าวจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง

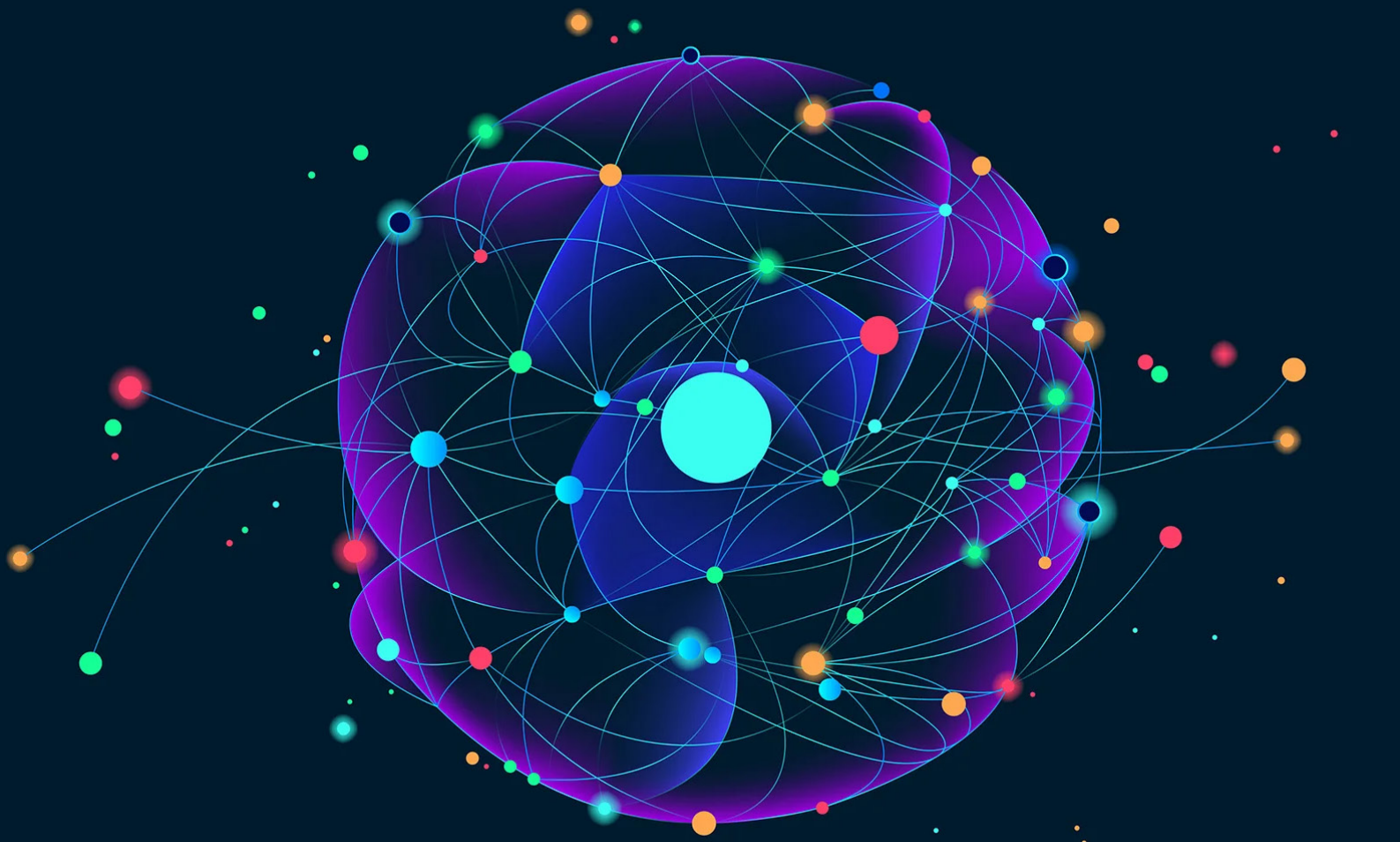
จากลักษณะของโจทย์ในตัวอย่างงานทางคณิตศาสตร์ข้างต้น พบว่าโจทย์ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงมักมีลักษณะที่ส่งเสริมการให้เหตุผล (เช่น ให้นักเรียนตัดสินใจว่าเห็นด้วยหรือไม่ และให้เหตุผลประกอบ มีการอธิบายแนวคิด) ส่งเสริมการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ (เช่น การวาดรูปเพื่ออธิบายแนวคิดหรือประกอบการให้เหตุผล) และส่งเสริมการแก้ปัญหาที่ต่อยอดหรือขยายจากความรู้เดิมของนักเรียน รวมทั้งเปิดโอกาสของการเลือกใช้วิธีการหรือยุทธวิธีที่หลากหลายในการหาคำตอบ ดังนั้น แนวทางในการพัฒนาปรับปรุง หรือออกแบบงานทางคณิตศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมการคิดขั้นสูงจึงสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การปรับคำสั่งที่มุ่งไปที่การหาคำตอบเป็นการตั้งคำถามหรือคำสั่งที่ให้นักเรียนแสดงเหตุผล การเพิ่มเงื่อนไขที่ให้นักเรียนต้องใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ การออกแบบโจทย์หรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนวางแผน ตัดสินใจ และเลือกใช้ข้อมูลหรือยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทั้งนี้ ผู้เขียนมุ่งหวังให้ครูตระหนักถึงการเลือกใช้และออกแบบงานทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงมากขึ้น



บรรณานุกรม

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to Actions: ensuring mathematical success for all*. National Council of Teachers of Mathematics.
 Stein, M. K. & Smith, M. S. (1998). Mathematical Tasks as a Framework for Reflection: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4): 268–275.

เริ่มและจบได้ด้วยไอเดีย แนวทาง Vibe Coding เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้โดยครูผู้สร้างสรรค์



ภาพจาก: <https://www.inc.com/vibe-coding>

เทคโนโลยี Generative AI ในปัจจุบันมีความก้าวหน้าและเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถออกแบบการเรียนการสอนด้วยสื่อมัลติมีเดียได้หลากหลายมากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Vibe Coding ถูกบัญญัติขึ้นโดย Andrej Karpathy (Google Cloud, 2026) หรือกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยบทสนทนากับ AI แทนการเขียนโค้ดโดยตรง ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ทำงานได้รวดเร็วขึ้น เปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบการทำงานแทนการเขียนโค้ดด้วยตัวเอง และทำให้ผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถผลิตซอฟต์แวร์ได้ผ่านการสนทนาแน่นอนว่ากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Vibe Coding เปิดประตูให้ผู้สอนที่มีไอเดียในการสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ขึ้นมาได้ด้วยตัวเอง ทั้งในรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบ (Interactive Media) สื่อการจำลอง (Simulation) หรือเกมย่อย (Minigame)

บทความนี้จะนำเสนอขั้นตอนในการใช้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์บนเว็บแบบ Vibe Coding เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้ที่สามารถใช้งานได้ทันทีผ่านเทคโนโลยีที่แพร่หลายในภาคการศึกษาคือ Gemini และ Google Sites โดยเน้นที่การสร้างสื่อเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในชั้นเรียนหรือบทพจนหัวข้อที่เรียนแบบกระชับ ใช้เวลาไม่นานในการเรียนรู้

ขั้นตอนการพัฒนาเว็บซอฟต์แวร์แบบ Vibe Coding

การใช้งาน Vibe Coding ในกรณีที่สื่อการเรียนรู้ไม่ซับซ้อนสามารถสนทนโดยตรงกับ AI เพื่อสร้างเป็นโค้ด แต่หากต้องการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ซับซ้อน ควรเตรียม Prompt ที่มีรายละเอียดครบถ้วน มีโครงสร้าง Prompt ให้ชัดเจน (Prompt Engineering Techniques) ในการแบ่งองค์ประกอบ เช่น การใช้โครงสร้างด้วยภาษา Extensible Markup Language (XML) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการข้อมูลด้วยการล้อมหัวข้อไว้ด้วย Tags คล้ายกับภาษา HTML เหมาะสำหรับการจัดการเอกสารให้มีเนื้อหาที่ AI เข้าใจได้ง่ายขึ้น

โครงสร้าง Prompt

การอภิปรายต่อไปนี้แสดงหลักการออกแบบโครงสร้างภาพรวมเพื่อให้เห็นภาพส่วนประกอบทั้งหมด และในส่วนถัดไปจะเป็นการอธิบายเหตุผลของแต่ละส่วน โดยอ้างอิงถึงส่วนต่างๆ ของ Prompt ด้วยสัญลักษณ์ <tag> โดยใช้ Prompt ตัวอย่างที่ปรากฏในเว็บไซต์ <https://sites.google.com/view/dadreadsresearch/interactive-Prompt>

โครงสร้างภาพรวม

ในภาพรวมของ Prompt ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ <user_inputs> ทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้สอน <design_system> กำหนดรายละเอียดการออกแบบของระบบ <ai_concept_generation> นำข้อมูลสองส่วนแรกมาประมวลเพื่อนำเสนอแนวคิดให้ผู้สอนเลือกเพียงหนึ่งตัวเลือกเพื่อดำเนินการสร้าง Prompt สำหรับ Vibe Coding ในขั้นตอน <build_Prompt_generation> และสร้างแนวทางการออกแบบด้วย

```
<collection_compatibility> กรณีนวางแผนพัฒนาสื่อขึ้นต่อไปในอนาคต
<educational_tool_builder>
  <user_inputs>
    <language>...</language>
    <subject>...</subject>
    <topic>...</topic>
    <audience>...</audience>
    <learning_goal>...</learning_goal>
  </user_inputs>
  <design_system>
    <screen_constraints>...</screen_constraints>
    <time_constraints>...</time_constraints>
    <instruction_constraints>...</instruction_constraints>
    <visual_density>...</visual_density>
    <audience_visual_tone>...</audience_visual_tone>
    <design_template>...</design_template>
  </design_system>
  <ai_concept_generation>
    <instruction>...</instruction>
    <interaction_patterns>...</interaction_patterns>
    <output_format>...</output_format>
    <selection_Prompt>...</selection_Prompt>
  </ai_concept_generation>
  <build_Prompt_generation>
    <vibe_coding_Prompt>...</vibe_coding_Prompt>
    <teacher_note>...</teacher_note>
  </build_Prompt_generation>
  <collection_compatibility>
    <guideline>...</guideline>
  </collection_compatibility>
</educational_tool_builder>
```

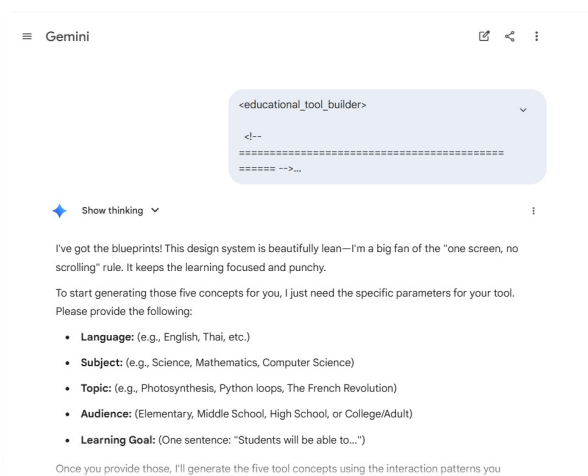
ส่วนที่ 1 การรับข้อมูลจากผู้สอน <user_inputs>

<user_inputs> เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการทั้งหมด โดยกำหนดให้ผู้สอนระบุข้อมูลพื้นฐาน 5 มิติผ่าน 5 Sub-element ได้แก่

1. <language> ภาษาที่ใช้ในเครื่องมือ เช่น ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

2. <subject> วิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
3. <topic> หัวข้อหรือทักษะที่ต้องการฝึก
4. <audience> ระดับผู้เรียน เช่น ประถม หรือมัธยม และ
5. <learning_goal> เป้าหมายการเรียนรู้

โดยในขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะใส่ Prompt ทั้งหมดลงใน Gemini AI (ใช้ได้แบบฟรีแพ็คเกจ) และควรเลือกใช้โมเดล 3.1 Pro ที่ระดับการคิด



ภาพ 1 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผล Prompt เพื่อเริ่มกระบวนการใน Gemini โดยเลือก Thinking mode

การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน (Extended) ซึ่งเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน เมื่อส่ง Prompt ให้ AI จะเริ่มถามรายละเอียดของการทำงานจากผู้สอน ได้แก่ ภาษาที่ใช้ รายวิชา หัวข้อการเรียนรู้ ระดับชั้น และเป้าหมายการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 ข้อกำหนดการออกแบบ <design_system>

เมื่อผู้สอนให้ข้อมูลรายละเอียดการทำงานกับ AI แล้ว ระบบจะดำเนินการพัฒนาซอฟต์แวร์บนเว็บไซต์เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ โดย <design_system> จะทำหน้าที่ควบคุมการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยจาก Prompt ตัวอย่างมีองค์ประกอบ ดังนี้

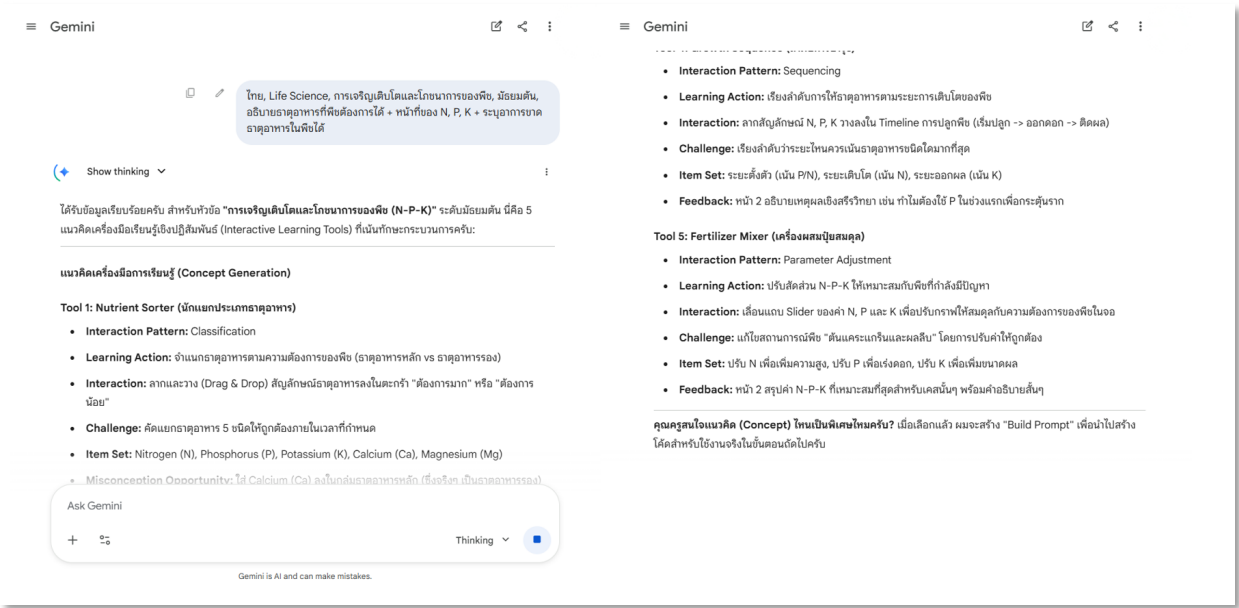
1. การออกแบบให้อยู่ในหน้าเดียว
2. การกำหนดระยะเวลากิจกรรมประมาณ 2 - 5 นาที เน้นย้ำว่าเป็นเครื่องมือการทบทวนบทเรียนที่กระชับ
3. จำกัดคำสั่งให้กระชับเพื่อลด Cognitive Load ของผู้เรียน (Paas et al., 2010)
4. กำหนดให้มี Interactive Elements ไม่เกิน 5 ชิ้นพร้อมกัน (Cowan, 2001)
5. กำหนด Visual Tone 4 ระดับตามผู้เรียน ตามหลักการปรับระดับตามผู้เรียน (Wong & Adesope, 2021) และ

6. กำหนด Layout มาตรฐาน โดยมีการทำงานสองลำดับคือ หน้ากิจกรรมจะไม่สามารถกดปุ่มถัดไปได้จนกว่าจะทำเสร็จ และหน้าเฉลยเพื่อให้ผู้เรียนจดจ่อที่กิจกรรมก่อนตรวจสอบผล

ส่วนที่ 3 การสร้างแนวคิดกิจกรรม <ai_concept_generation>

AI จะใช้แนวทางที่ได้รับจาก <user_inputs> และ <design_system> มาสร้างแนวคิดกิจกรรม <ai_concept_generation> โดยจาก Prompt ตัวอย่างได้กำหนดให้นำเสนอแนวคิดสื่อการเรียนรู้ 5 รูปแบบ โดยแต่ละสื่อประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักคือ

1. <instruction> ระบุเงื่อนไขหลักว่ากิจกรรมต้องเน้น procedural skill practice ไม่ใช่ quiz-style recall และแต่ละแนวคิดต้องใช้รูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน
2. <interaction_patterns> กำหนดรายการรูปแบบที่อนุญาต
3. <output_format> กำหนดโครงสร้างที่ AI ต้องผลิตสำหรับแต่ละแนวคิด
4. <selection_Prompt> กำหนดจุดส่งต่อในกระบวนการคือ หลังจากผู้สอนเลือกแนวคิดหนึ่งแล้ว กระบวนการจะดำเนินต่อไปยัง <build_Prompt_generation> โดยอัตโนมัติ ตามแนวคิด human-in-the-loop

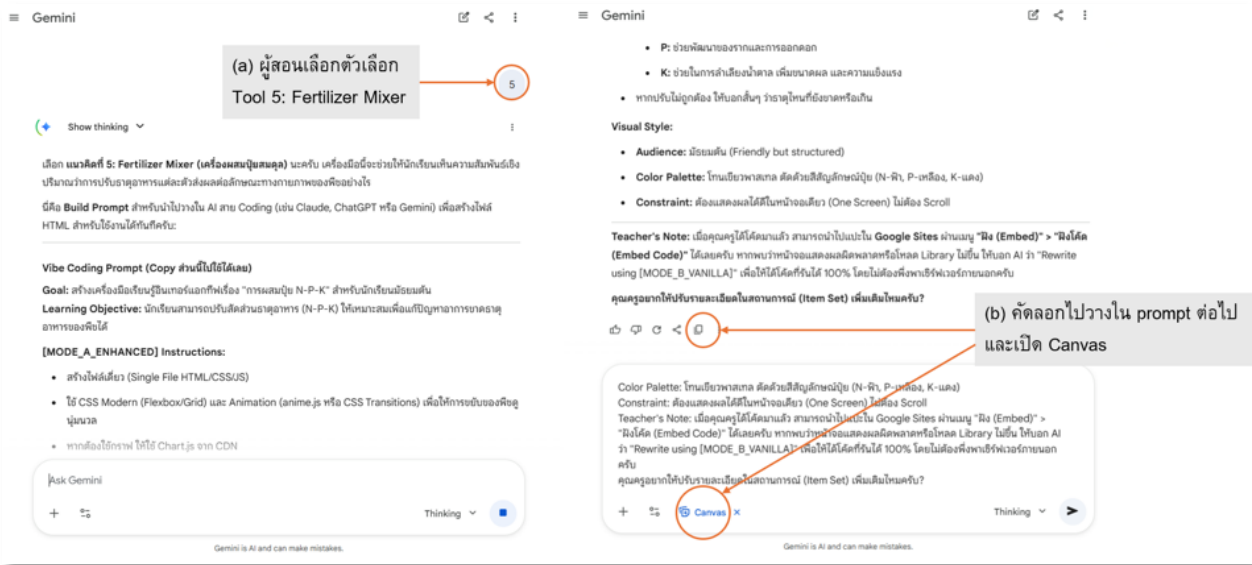


ภาพ 2 เมื่อผู้สอนให้ข้อมูลสื่อการเรียนรู้ AI จะแนะนำสื่อการเรียนรู้ 5 รูปแบบพร้อมรายละเอียด

ส่วนที่ 4 การสร้าง Prompt สำหรับ Vibe Coding <build_Prompt_generation>

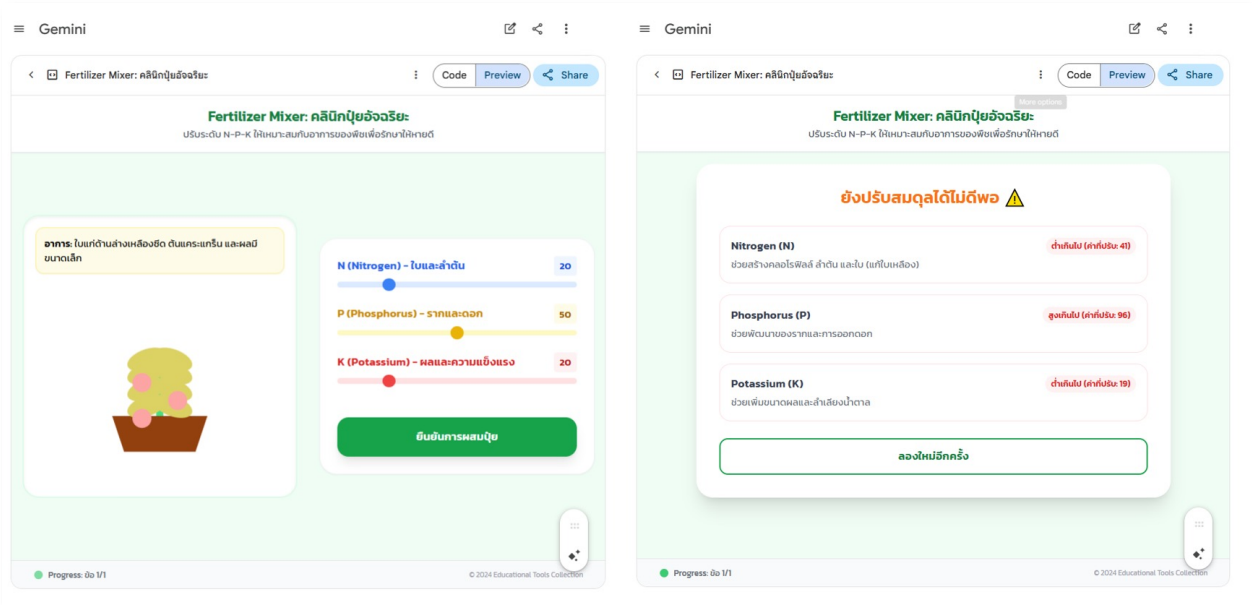
เมื่อผู้สอนตัดสินใจเลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมแล้ว <build_Prompt_generation> เป็นส่วนที่แปลงแนวคิดที่ผู้สอนเลือกไว้ให้กลายเป็น Prompt ที่พร้อมใช้กับ Vibe Coding โดยตรง ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลักคือการสร้าง Vibe Coding Prompt เพื่อสร้างคำสั่งในการ Vibe Coding และ <teacher_note> เพื่อแนะนำผู้สอนใน

การทดลองใช้งาน Prompt โดยผู้สอนตัดสินใจเลือกเพียงหนึ่งตัวเลือกหรือปรับรายละเอียดได้ตามต้องการในขั้นตอนนี้ ดังแสดงภาพ 3(a) ผู้สอนเลือกตัวเลือก 5: Fertilizer Mixer (เครื่องผสมปุ๋ยสมมูล) และสร้าง Prompt เรียบร้อยแล้ว ดังแสดงในภาพ 3(b) ผู้สอนสามารถคัดลอกลงในช่องสนทนาต่อเนื่องได้โดยเปิดความสามารถ Canvas ของ Gemini เพื่อเริ่มสร้างโค้ดสื่อการเรียนรู้



ภาพ 3 (a) และ (b) AI จะสร้าง Prompt เพื่อให้ผู้สอนสร้างเป็นสื่อการเรียนรู้ได้ต่อไป

Gemini จะสร้างสื่ออยู่บน Canvas ของ Gemini ดังแสดงในภาพ 4 เพื่อทดสอบการใช้งาน



ภาพ 4 AI จะสร้างสื่อการเรียนรู้ โดยผู้สอนสามารถทดลองใช้งานได้ทันที

เมื่อทดสอบระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนสามารถกดปุ่ม Code เพื่อดูโค้ด HTML ที่ใช้สร้างสื่อและคัดลอกโค้ดไปวางบน Google Sites ต่อไปได้

ส่วนที่ 5 ความเข้ากันได้ในระดับคอลเลกชัน <collection_compatibility>

<collection_compatibility> เป็นส่วนสุดท้ายที่วางแนวทางระยะยาว โดยมี <guideline> เพียงข้อเดียวกำหนดให้สื่อทุกชิ้นใช้ Layout และ Visual Style เดียวกัน กรณีนีวางแผนพัฒนาสื่อหลายชิ้น การออกแบบ

ที่สม่ำเสมอช่วยให้ผู้เรียนไม่ต้องเรียนรู้อินเทอร์เฟซใหม่ซ้ำทุกครั้ง ซึ่งเป็นการลดภาระทางปัญญา (Cognitive Load) เช่นกัน

ข้อจำกัดด้านการจัดการเรียนรู้

แนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์บนเว็บแบบ Vibe Coding นี้เหมาะสำหรับผู้สอนที่มีไอเดียในการสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ขึ้นมาได้ด้วยตัวเอง ไม่ว่าจะเป็นสื่อปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบ (Interactive Media) สื่อการจำลอง (Simulation) หรือเกมย่อย (Minigame) แต่ก็มี

ข้อจำกัดเฉพาะการทบทวนความรู้ด้วยระยะเวลาและเนื้อหา ไม่เหมาะกับการพัฒนาเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานานและซับซ้อนมากเกินไป

ส่วนในแง่เนื้อหาหากจำแนกโครงสร้างความรู้ (ตันทวนิช, 2015) สื่อการเรียนรู้เหล่านี้เหมาะสำหรับ

- ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง (Factual Knowledge) เช่น ทบทวนศัพท์เฉพาะ รายละเอียดหรือองค์ประกอบส่วนต่างๆ
- ความรู้ที่เป็นมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge) เช่น กิจกรรมจัดกลุ่มประเภท หรือการจำลอง
- ความรู้ที่เป็นกระบวนการขั้นตอน (Procedural Knowledge)

ในลักษณะการทบทวนเกณฑ์การดำเนินกิจกรรมเฉพาะเรื่อง

ซึ่งแนวทางเหล่านี้ถูกควบคุมไว้ใน Prompt โดยเฉพาะในส่วน <design_system> และ <ai_concept_generation>

บทส่งท้าย

แนวทางการสร้างสื่อการเรียนรู้ที่กล่าวในบทความนี้เกิดจากประสบการณ์ของผู้เขียนและการอบรมแลกเปลี่ยนกับผู้สอนหลากหลายระดับชั้นและสาขาวิชา โดยสื่อการเรียนรู้ลักษณะนี้มีความสอดคล้องกับเทคโนโลยี Vibe Coding เชื่อมต่อกับ Google Sites ซึ่งใช้กันแพร่หลายในประเทศไทย บุคลากรมีความคุ้นเคย ใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มากนัก

ผู้เขียนหวังว่าแนวทางนี้จะเกิดประโยชน์กับชุมชนครูอาจารย์ที่ต้องการใช้เทคโนโลยี Vibe Coding เพื่อสนับสนุนการสอนโดยเน้นการเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ในเชิงบวกให้ผู้เรียน ผสมผสานสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาดีขึ้น ในขณะเดียวกันก็อยากชักชวนให้ผู้อ่านตระหนักถึงความสำคัญของความเชี่ยวชาญในเนื้อหาของผู้สอนซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้สื่อการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในขั้นตอนการเลือกกิจกรรมที่ได้รับคำแนะนำจาก AI <ai_concept_generation> โดยผู้สอนต้องตัดสินใจเลือกกิจกรรมจากตัวเลือกที่หลากหลายทั้งในแง่รูปแบบและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ตลอดจนการวางแผนระยะยาวเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นระบบนิเวศของรายวิชาที่ตนเองรับผิดชอบต่อไปในอนาคต

คำประกาศการใช้งานเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์

ต้นฉบับนี้ได้รับความช่วยเหลือจากเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยเฉพาะ Claude (Anthropic, 2026) ได้ถูกนำมาใช้สนับสนุนการแปลภาษาและช่วยเหลือด้านการพัฒนา Prompt โดยเนื้อหาทั้งหมดที่สร้างโดย AI ได้รับการตรวจสอบและยืนยันอย่างรอบคอบโดยผู้เขียน เพื่อให้มั่นใจในความถูกต้อง สิทธิในการเป็นเจ้าของผลงาน และการปฏิบัติตามมาตรฐานจริยธรรม 



บรรณานุกรม

- Anthropic (Version Claude Sonnet 4.6). (2026). [Large language model]]. <https://claude.ai/>.
- Cowan, N. (2001). The Magical Number 4 in Short-Term Memory: a reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1): 87–114. <https://doi.org/10.1017/S0140525X01003922>.
- Google Cloud. (2026, March 20). *Vibe Coding Explained: tools and guides*. Google Cloud. <https://cloud.google.com/discover/what-is-vibe-coding>.
- Google Gemini (Version Gemini 3). (2026). [Large language model]]. <https://gemini.google.com/>.
- Google Sites. (2026). [Computer software]. <https://sites.google.com/>.
- Paas, F. & van Gog, T. & Sweller, J. (2010). Cognitive Load Theory: new conceptualizations, specifications, and integrated research perspectives. *Educational Psychology Review*, 22(2): 115–121. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9133-8>.
- Site Help. (n.d.). *Add Google Files, Videos, Website Content, & More—Sites Help*. Retrieved April 7, 2026, from <https://support.google.com/sites/answer/90569>.
- Wong, R. M. & Adesope, O. O. (2021). Meta-Analysis of Emotional Designs in Multimedia Learning: a replication and extension study. *Educational Psychology Review*, 33(2): 357–385. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09545-x>.
- ตันทวนิช, พ. (2015). แนวคิดการจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การจัดการศึกษาด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมและคณะฉบับปรับปรุง. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี*, 3(2): 13–25.

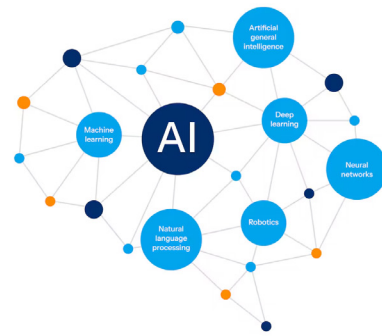
แนวทางการใช้ AI เป็นผู้ช่วยประเมิน เพื่อพัฒนาผู้เรียน (Formative Assessment) และให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)



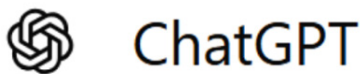
ภาพจาก: <https://learningmole.com/formative-assessment-strategies-for-learning/>

การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน (Formative Assessment) เป็นการประเมินการเรียนรู้ที่ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ (Brown, 2018 และสำนักประเมินผลการจัดการศึกษา, 2022) ช่วยปิดช่องว่างของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับผู้สอนในการปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนรู้อีกด้วย บทบาทของครูที่ต้องติดตามการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งชั้นเรียนและมีการให้ข้อมูลย้อนกลับรายบุคคลจัดเป็นความท้าทายอย่างหนึ่งในชั้นเรียน (Hopfenbeck, 2023) ปัจจุบันมีการนำ AI มาประยุกต์ใช้กับการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนเนื่องจากการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมักใช้เวลานาน ประกอบกับการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนในทางปฏิบัติจริงยังไม่เห็นผลเป็นรูปธรรมชัดเจนโดยเฉพาะในห้องเรียนขนาดใหญ่ที่มีข้อจำกัดด้านการบริหารจัดการเวลา เทคโนโลยี AI จึงเข้ามาเป็นตัวช่วยสำคัญที่จะช่วยแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในส่วนนี้

สิ่งที่ผู้สอนควรทำเมื่อประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน ได้แก่ กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และเกณฑ์สำหรับความสำเร็จ เก็บรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานการเรียนรู้ ติดตามความหมายข้อมูลหรือหลักฐานการเรียนรู้ ระบุช่องว่าง ให้ข้อมูลย้อนกลับ ปรับตัวและตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ เสริมต่อการเรียนรู้ใหม่ และปิดช่องว่าง ในบทความนี้ผู้เขียนจะขอเสนอแนะแนวทางการใช้ AI เพื่อช่วยสนับสนุนในส่วนต่างๆ ของการประเมินเพื่อพัฒนา โดยใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น Gemini, ChatGPT, Eduaide.Ai, Magic School AI, Speaker Coach ใน PowerPoint



ภาพจาก: <https://www.akamai.com/glossary/what-is-ai-technology>



แนวทางการใช้ AI เพื่อช่วยสนับสนุนในส่วนต่างๆ ของการประเมินเพื่อพัฒนา มีดังนี้

1. การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และเกณฑ์สำหรับความสำเร็จ การใช้ AI ช่วยสร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring Rubric)

การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งในชั้นเรียนผู้สอนและผู้เรียนสามารถร่วมกันกำหนดเป้าหมายดังกล่าวได้ จากนั้น ผู้สอนสามารถนำ AI มาช่วยสร้างเกณฑ์เพื่อประเมินผู้เรียนที่นำไปสู่การพัฒนาต่อไป

รูบริกเป็นเกณฑ์การให้คะแนนที่มีการระบุลักษณะของการปฏิบัติงานหรือผลการปฏิบัติงาน ซึ่งอาจรวมถึงตัวอย่างของการปฏิบัติงานหรือผลการปฏิบัติงานที่สะท้อนคุณภาพตามระดับคะแนนแต่ละระดับของรูบริก (Arter & McTighe, 2001) รูบริกเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผู้เรียน ประกอบด้วยชุดของเกณฑ์หรือคำอธิบายที่มีความเฉพาะเจาะจงและมีความต่อเนื่องกัน โดยจะกำหนดคำอธิบายและรายละเอียดของเกณฑ์ไว้อย่างชัดเจน (รัตนภรณ์ ทรงนาคาภูมิกุล, 2560) เพื่อใช้ระบุความแตกต่างของผลงานหรือประสิทธิภาพของงาน ทั้งในด้านกระบวนการและผลผลิตของผู้เรียน การใช้รูบริกที่มีคุณภาพจะมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมประสิทธิภาพของการประเมินเพื่อการพัฒนา ทั้งนี้ ผู้เรียนยังสามารถใช้รูบริกในการกำกับกับการเรียนรู้ของตนเอง (Self-regulated Learning) ได้อีกด้วย (Panadero & Jönsson, 2013)

AI สามารถเข้ามาช่วยในการพัฒนาชุดของเกณฑ์หรือคำอธิบายในรูบริกเพื่อช่วยให้เกณฑ์หรือคำอธิบายมีความชัดเจน โดยใช้คำกริยาที่วัดผลได้ เช่น เปลี่ยนจาก “อ้างอิงแหล่งที่มาอย่างเหมาะสม” เป็น “อ้างอิงแหล่งที่มาที่น่าเชื่อถืออย่างน้อย 3 แหล่ง และอ้างอิงถูกต้องตามรูปแบบ American Psychological Association (APA)” นอกจากนี้ AI ยังช่วยปรับเกณฑ์หรือคำอธิบายให้มีความต่อเนื่องกัน โดยใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น Gemini, ChatGPT, Eduaide. Ai, Magic School AI และยังช่วยทำให้องค์ประกอบต่างๆ ของรูบริกเกิดได้เร็วขึ้นอีกด้วย

ตัวอย่าง prompt

ฉันต้องการสร้างรูบริกสำหรับกิจกรรมการสร้างแก้วเก็บความร้อน ซึ่งมีวัตถุประสงค์คือ ออกแบบและสร้างแบบจำลองแก้วเก็บความร้อน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน จากนั้นนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยจัดเป็นนิทรรศการสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กำหนดเกณฑ์การประเมิน 4 เกณฑ์ ได้แก่ 1) การออกแบบแบบจำลอง 2) การสร้างแบบจำลอง 3) การนำเสนอ และ 4) การตอบคำถาม โดยมี 3 ระดับคะแนน คือ ดีมาก (3) พอใช้ (2) และปรับปรุง (1) โดยเขียนคำอธิบายของตัวชี้วัดในแต่ละระดับคุณภาพให้กระชับ ชัดเจน และวัดผลได้

ภาพ 1 ตัวอย่างคำสั่ง (Prompt) สำหรับการพัฒนาเกณฑ์และคำอธิบายในรูบริก เครื่องมือที่ใช้ เช่น Gemini, ChatGPT

ทั้งนี้ เมื่อได้รูบริกที่สร้างโดย Gemini หรือ ChatGPT แล้ว ผู้สอนต้องนำผลลัพธ์ที่ได้จาก AI ซึ่งในที่นี้คือเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกที่ AI สร้างขึ้นมาตรวจสอบ หากรูบริกที่ได้ยังขาดความชัดเจนหรือมีรายละเอียดในระดับคุณภาพไม่สอดคล้องกับกิจกรรม ให้แก้ไขก่อนนำไปใช้เสมอ ดังตัวอย่างรูบริกในตาราง 1 ผู้ใช้ต้องไม่ลืมว่ามนุษย์เป็นผู้ตัดสินใจและรับผลของการตัดสินใจโดยอาจใช้กรอบแนวคิด Human-AI-Human (H-AI-H) ว่าการใช้ AI ควรเริ่มต้นด้วยการตั้งคำถามและการแสวงหาความรู้ของมนุษย์และจบลงด้วยการสะท้อนคิดของมนุษย์เสมอ ซึ่งช่วยส่งเสริมการใช้ AI อย่างรับผิดชอบ มีจริยธรรม และปลอดภัย โดยที่ AI ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือเสริม แต่ไม่ใช่สิ่งทดแทนผู้สอนหรือสติปัญญาของมนุษย์ (Washington OSPI, 2024)

ตาราง 1 ตัวอย่างรูปกริที่ปรับจาก Gemini

เกณฑ์การประเมิน	ดีมาก (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
1. การออกแบบแบบจำลอง	มีแบบร่างที่ระบุขนาดและชื่อวัสดุที่ใช้ พร้อมอธิบายการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดขึ้นได้ถูกต้องทั้งหมด	มีแบบร่างที่ระบุขนาดหรือชื่อวัสดุที่ใช้ พร้อมอธิบายการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดขึ้นได้ถูกต้องบางส่วน	มีแบบร่าง แต่ไม่ระบุขนาดหรือชื่อของวัสดุที่เลือกใช้ และไม่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดขึ้น
2. การสร้างแบบจำลอง	ประกอบชิ้นส่วนได้แน่นอนหนา ไม่รั่วซึม ใช้วัสดุตรงตามข้อกำหนดได้ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด	ประกอบชิ้นส่วนได้ แต่อาจมีรอยรั่วซึม เล็กน้อย หรือใช้วัสดุต่างจากแบบร่างบางชิ้น สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ แต่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด	แบบจำลองชำรุดเสียหาย ไม่สามารถบรรจุน้ำได้ หรือไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้
3. การนำเสนอ (นิทรรศการ)	สื่อในนิทรรศการมีหลักการวิทยาศาสตร์ และผลการทดสอบถูกต้อง ครบถ้วน ผู้นำเสนอพูดเสียงดังฟังชัด และสื่อสารให้เข้าใจได้ง่าย	สื่อในนิทรรศการมีหลักการวิทยาศาสตร์ และผลการทดสอบถูกต้อง ครบถ้วน แต่ผู้นำเสนออ่านจากบทเป็นส่วนใหญ่	สื่อในนิทรรศการมีหลักการวิทยาศาสตร์ และผลการทดสอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วน และผู้นำเสนอไม่สามารถอธิบายขั้นตอนหรือหลักการของโครงการได้
4. การตอบคำถาม	สามารถตอบคำถามจากผู้ประเมิน หรือผู้ชมได้ตรงประเด็น โดยอธิบายเหตุผลเชื่อมโยงกับหลักวิทยาศาสตร์ และผลการทดสอบเรื่องการถ่ายโอนความร้อนได้ถูกต้องทุกคำถาม	สามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็น เป็นส่วนใหญ่ แต่อธิบายเหตุผลเชื่อมโยงกับหลักวิทยาศาสตร์และผลการทดสอบเรื่องการถ่ายโอนความร้อนได้ถูกต้องเพียงบางคำถาม	ไม่สามารถตอบคำถามได้ หรือตอบไม่ตรงประเด็น และไม่สามารถอธิบายเหตุผลเชื่อมโยงกับหลักวิทยาศาสตร์และผลการทดสอบเรื่องการถ่ายโอนความร้อนได้

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานการเรียนรู้

ในขั้นของการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานการเรียนรู้ มีวิธีการประเมินเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสัมภาษณ์ การให้คำถาม การทำภาระงานที่กำหนดให้ โดยอาจใช้การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) ซึ่งเป็นการประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ รวมถึงคุณลักษณะหรือเจตคติ โดยใช้งานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Performance Task) ซึ่งการที่จะทำให้เกิดกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่มีความหมายและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้นั้นต้องออกแบบกิจกรรมให้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง อาจเป็นกิจกรรมที่ทำได้คนเดียวหรือทำเป็นกลุ่มก็ได้ (ASCD Learn.Teach. Lead.) บทความนี้จะขอเสนอแนะแนวทางในการใช้ AI ช่วยสร้างภาระงานที่เน้นการประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ รวมถึง

คุณลักษณะหรือเจตคติ โดยขอแนวคิดหรือตัวอย่างกิจกรรมที่สอดคล้องกับคุณภาพผู้เรียน อ้างอิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และบริบทในห้องเรียนของตนเอง เมื่อนำกิจกรรมไปใช้ให้ผู้สอนเก็บรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นต่อไป

ทั้งนี้ จะเห็นว่าคำสั่งควรมีรายละเอียดที่เพียงพอ เช่น ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะหรือเจตคติที่ต้องการพัฒนา ระดับชั้น คุณภาพผู้เรียนที่ต้องการประเมินและพัฒนา รวมถึงอาจเพิ่มเติมรายละเอียดเกี่ยวกับคุณภาพผู้เรียนและบริบทของจังหวัดที่อยู่เพื่อให้ได้กิจกรรมที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน จากตัวอย่างคำสั่ง AI ได้เสนอแนวคิด ดังนี้ “กำหนดสถานการณ์จำลอง โดยสมมติว่าผู้เรียนเป็นทีมวิศวกรที่ได้รับโจทย์จากบริษัทขนส่งอาหารให้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ขนส่งอาหารที่สามารถรักษาอุณหภูมิให้อยู่ได้นานที่สุดระหว่างเดินทาง 30 นาที โดยมีเงื่อนไขว่าต้องใช้วัสดุเหลือใช้หรือวัสดุราคาประหยัดในท้องถิ่น และต้องอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้” จากกิจกรรมนี้ผู้สอนต้องนำแนวคิดที่ได้มาต่อยอดและพัฒนากิจกรรมให้มีความถูกต้องและเหมาะสมตามความต้องการ ไม่ควรนำกิจกรรมที่ AI เสนอไปใช้ในทันที และเมื่อนำกิจกรรมไปใช้ให้ผู้สอนเก็บรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานการเรียนรู้ เช่น บันทึกผลการออกแบบ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ การตอบคำถามท้ายกิจกรรม การนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อนำมาตีความหมายและให้ข้อมูลย้อนกลับต่อไป

ตัวอย่าง prompt

ขอแนวคิดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ โดยเน้นความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน ทักษะในการออกแบบ รวมถึงคุณลักษณะหรือเจตคติเกี่ยวกับความอยากรู้อยากเห็น ที่สอดคล้องกับคุณภาพผู้เรียนชั้น ม.3 คือ ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต

ภาพ 2 ตัวอย่างคำสั่งสำหรับการสร้างกิจกรรมประเมินสมรรถนะ เครื่องมือที่ใช้ เช่น Gemini ChatGPT

3. การตีความหมายข้อมูลหรือหลักฐานการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับ

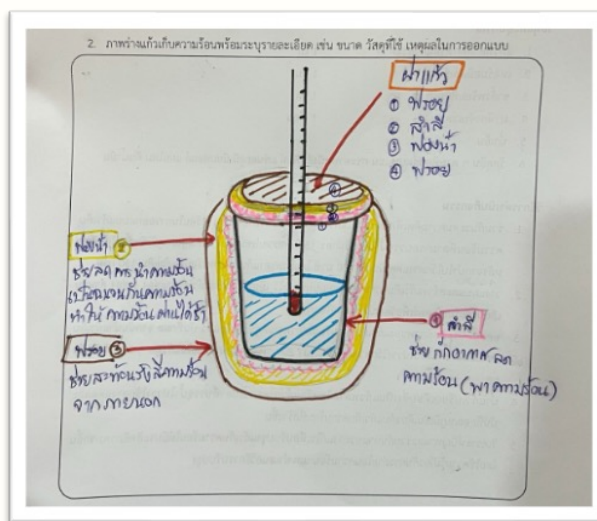
3.1 การประเมินกระบวนการและชิ้นงานเทียบกับเกณฑ์การประเมินรูบริกและให้ข้อมูลย้อนกลับ

ผู้สอนสามารถใช้ AI ช่วยประเมินกระบวนการหรือผลงานเบื้องต้นตามเกณฑ์การประเมินในรูบริก เช่น การใช้ AI ประเมินการออกแบบ

แบบจำลอง โดยใช้ตัวอย่างรูบริกในตาราง 1 เป็นเกณฑ์ในการประเมินสำหรับการประเมินข้อมูลหรือหลักฐานการเรียนรู้ที่ได้จากผลการออกแบบกระบวนการหรือชิ้นงานทำได้โดยนำผลการออกแบบที่ผู้เรียนได้ออกแบบไว้ให้ AI อย่าง Gemini หรือ ChatGPT ประเมิน โดยเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่สร้างไว้ เพื่อขอแนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลย้อนกลับ เช่น แนวทางการปรับปรุงกระบวนการหรือชิ้นงาน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง prompt

คุณคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบแก้วเก็บความร้อน ช่วยตรวจสอบและประเมินผลการออกแบบแก้วเก็บความร้อนของฉัน โดยเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนด จากนั้นขอให้ฉันให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาที่เป็นรูปธรรม นี่คือการออกแบบแก้วเก็บความร้อนของฉัน



นี่คือเกณฑ์การประเมินแบบจำลองแก้วเก็บความร้อน

เกณฑ์การประเมิน	ดีมาก (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
การออกแบบแบบจำลอง	มีแบบร่างที่ระบุขนาดและชื่อวัสดุที่ใช้ พร้อมอธิบายการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดขึ้นได้ถูกต้องทั้งหมด	มีแบบร่างที่ระบุขนาดหรือชื่อวัสดุที่ใช้ พร้อมอธิบายการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดขึ้นได้ถูกต้องบางส่วน	มีแบบร่าง แต่ไม่ระบุขนาดหรือชื่อของวัสดุที่ใช้ และไม่มีอธิบายการถ่ายโอนความร้อนที่เกิดขึ้น

ภาพ 3 ตัวอย่างการใช้ AI ช่วยประเมินผลการออกแบบแก้วเก็บความร้อนและให้ข้อมูลย้อนกลับตามเกณฑ์การประเมิน เครื่องมือที่ใช้ เช่น Gemini, ChatGPT

ตัวอย่างข้อมูลย้อนกลับจาก AI

- ผลการออกแบบอยู่ในระดับพอใช้ (2 คะแนน) แบบร่างระบุชื่อวัสดุที่ใช้ แต่ยังไม่ได้ระบุขนาดของวัสดุ การอธิบายการถ่ายโอนความร้อนถูกต้องบางส่วน

- จุดเด่นที่ทำได้ดี มีการระบุชื่อวัสดุที่เลือกใช้ชัดเจน (พอลิ ล่าลี ฟองน้ำ) และมีการเขียนอธิบายเหตุผลในการออกแบบที่พยายามเชื่อมโยงกับการถ่ายโอนความร้อน

- จุดที่ต้องปรับปรุง เช่น ขนาดการระบุขนาด ในแบบร่างยังไม่มีตัวเลขระบุความกว้าง ความสูง หรือความหนาของแก้วและชิ้นวัสดุต่างๆ ซึ่งเป็นไปตามที่หัวข้อโจทย์ด้านบนกำหนดไว้ (เช่น ขนาด วัสดุที่ใช้)

เมื่อได้ข้อมูลย้อนกลับจาก AI ผู้สอนควรทบทวนและปรับปรุงคำ

อธิบายให้ถูกต้องและครบถ้วนมากขึ้น จากตัวอย่าง AI ระบุว่าในแบบร่าง ควรเพิ่มเติมขนาดของวัสดุที่ใช้ ผู้สอนอาจให้ข้อมูลย้อนกลับเพิ่มเติมในประเด็นของการอธิบายเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนเพื่อให้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ระบุไว้ในรูบริก เช่น อธิบายเพิ่มเติมว่าพอลิ ล่าลีช่วยลดการถ่ายโอนความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อนโดยช่วยสะท้อนรังสีความร้อนกลับไปในขณะที่ฟองน้ำเป็นฉนวนความร้อนที่ดี โดยฟองน้ำมีรูพรุนที่กักเก็บอากาศไว้จึงช่วยลดการนำความร้อน และการที่อากาศถูกกักอยู่กับที่ก็ช่วยลดการพาความร้อน

อีกตัวอย่างหนึ่งที่พบบ่อยในห้องเรียนวิทยาศาสตร์คือ การประเมินผลการออกแบบการทดลองโดยใช้ AI ช่วยประเมิน ซึ่งผู้สอนสามารถนำการทดลองที่ผู้เรียนออกแบบไว้ ทั้งในส่วนของ การตั้งคำถาม การตั้ง

สมมติฐาน การกำหนดตัวแปร รวมถึงวิธีการทดลอง แล้วให้ AI ช่วยประเมิน เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับในมุมมองต่างๆ เช่น วิธีการทดลองที่ผู้เรียน ออกแบบสอดคล้องกับคำถาม ตัวแปร และสมมติฐานของการทดลองหรือไม่ และควรปรับปรุงอย่างไร ทั้งนี้ ผู้เรียนเองก็สามารถใช้ AI ช่วย ในการประเมินตนเอง (Self-assessment) และประเมินเพื่อน (Peer Assessment) โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่มีได้เช่นกัน

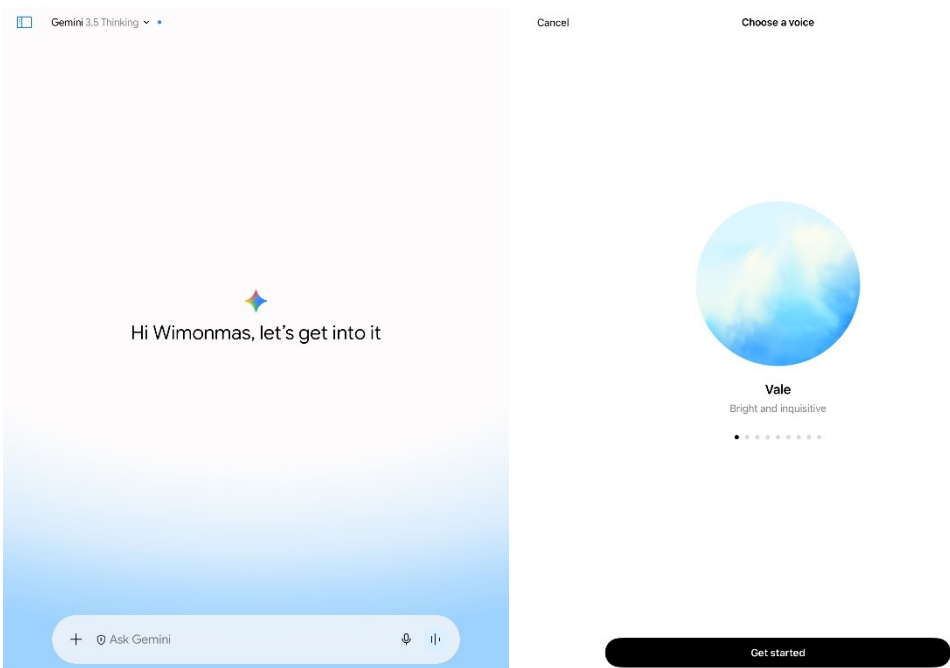
3.2 การใช้ AI ช่วยประเมินการนำเสนอและให้ข้อมูลย้อนกลับ

หลายครั้งที่ผู้เรียนต้องการคำแนะนำหน้าชั้นเรียน นำเสนอ ผลการทดลอง รวมทั้งนำเสนอโครงงาน แต่ไม่มีผู้สอนหรือคณาจารย์ที่ช่วยให้ ข้อมูลย้อนกลับจากการนำเสนอ เพราะผู้สอน ผู้ปกครอง หรือเพื่อน ไม่สามารถ อยู่กับผู้เรียนได้ตลอดเวลา AI จึงเข้ามาเป็นบทบาทเป็นตัวช่วยในการ สนับสนุนเรื่องนี้ได้ การฝึกซ้อมล่วงหน้าพร้อมกับการใช้ AI เป็นตัวช่วย

จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาการนำเสนอและเสริมสร้างความมั่นใจก่อนที่จะถึง การนำเสนอจริง รวมถึงผู้สอนเองก็สามารถใช้ AI ในการเตรียม ความพร้อมก่อนเริ่มสอนได้อีกด้วย

3.2.1 การใช้ Advanced Voice ใน ChatGPT หรือ Gemini Live

หลายคนคงคุ้นเคยกับ ChatGPT มาแล้ว ใน ChatGPT จะมี Advanced Voice ทำหน้าที่ช่วยในการสนทนาด้วยเสียง ผู้สอนอาจให้ ผู้เรียนได้ฝึกพูดหรือฝึกนำเสนอกับ ChatGPT โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด หรือกำหนดประเด็นที่ต้องการให้ AI ประเมิน ผู้เรียนสามารถถาม ความคิดเห็นจาก ChatGPT เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับได้อีกด้วย นอกจากนี้ Gemini ก็มีฟังก์ชันการใช้งานเกี่ยวกับเสียงในลักษณะเดียวกันกับ ChatGPT เช่นกัน เรียกว่า Gemini Live



ภาพ 4 ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับการสนทนาด้วยเสียงของ ChatGPT (ซ้าย) และ Gemini (ขวา) ตัวอย่างบทสนทนาที่ใช้ในการฝึกซ้อมการนำเสนอ โดยใช้ ChatGPT หรือ Gemini

ตัวอย่าง prompt

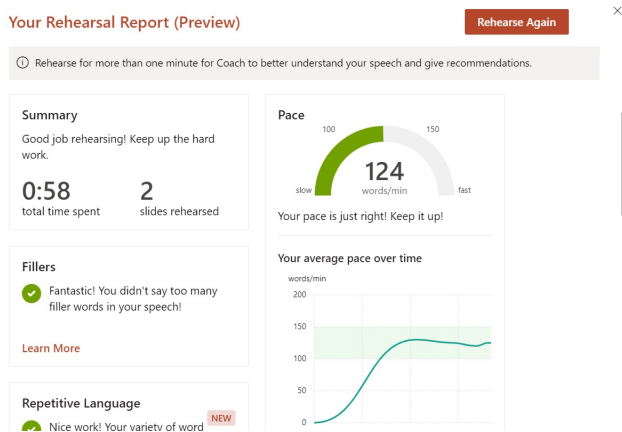
ฉันกำลังจะซ้อมการนำเสนอ และอยากให้เธอช่วยฟังและให้ข้อมูลย้อนกลับตาม Sandwich Model เพื่อปรับปรุงการนำเสนอ ในประเด็นด้านความถูกต้องของเนื้อหา และภาษาที่ใช้ ตามเกณฑ์ต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมิน	ดีมาก (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
การนำเสนอ (นิทรรศการ)	สื่อในนิทรรศการมีหลักการ วิทยาศาสตร์และผลการทดสอบ ถูกต้อง ครบถ้วน ผู้นำเสนอพูด เสียงดังฟังชัด และสื่อสารให้เข้าใจ ได้ง่าย	สื่อในนิทรรศการมีหลักการ วิทยาศาสตร์และผลการทดสอบ ถูกต้อง ครบถ้วน แต่ผู้นำเสนออ่าน จากบทเป็นส่วนใหญ่	สื่อในนิทรรศการมีหลักการ วิทยาศาสตร์และผลการทดสอบ ไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วน และ ผู้นำเสนอไม่สามารถอธิบาย ขั้นตอนหรือหลักการของโครงงาน ได้

จะได้ตัวอย่างข้อมูลย้อนกลับที่ได้จาก AI ตามที่ระบุไว้ในคำสั่ง เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ แต่เมื่อพิจารณาข้อเสีย ระดับคุณภาพ จะพบว่าบางประเด็น AI ไม่สามารถประเมินให้ได้ เช่น การอ่านบทพูด ดังนั้น ท้ายที่สุดแล้วผู้สอนต้องทบทวนผลการประเมินจาก AI และตัดสินใจตามเกณฑ์การประเมินอีกครั้ง ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้การให้ข้อมูลย้อนกลับจาก AI สอดคล้องกับหลักการให้ข้อมูลย้อนกลับและได้ข้อมูลย้อนกลับที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น อาจระบุชื่อของโมเดลการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเช่น RISE Model (Wray, 2020) หรือ Sandwich (Parkes, Abercrombie, & McCarty, 2013) ไปในคำสั่งด้วย

3.2.2 การใช้ Speaker Coach ใน PowerPoint

Speaker Coach ใน PowerPoint แบบออนไลน์เป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยให้ข้อมูลย้อนกลับจากการนำเสนอของผู้เรียนได้ นับเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับผู้สอนและผู้เรียน Speaker Coach ช่วยประเมินการพูดในด้านต่างๆ เช่น ความเร็วในการพูด ระดับเสียง การใช้คำ นอกจากนี้ ยังตรวจจับว่าผู้นำเสนออ่านข้อความบนสไลด์โดยตรงหรือไม่



ภาพ 5 ตัวอย่างผลการฝึกการนำเสนอด้วย Speaker Coach

จากผลการวิเคราะห์พบว่า ในรายงานประกอบด้วยเวลาที่ใช้ทั้งหมด จำนวนสไลด์ ความเร็วในการพูด โดยดูจากจำนวนคำใน 1 นาที การออกเสียง ทั้งในด้านสำเนียง และเสียงสูงต่ำ ในกรณีที่มีการอ่านตามสไลด์เกือบทั้งหมด Speaker Coach จะแจ้งผู้นำเสนอให้ระมัดระวัง ทั้งนี้ Speaker Coach จะรู้ว่าผู้นำเสนออ่านตามสไลด์หรือไม่ก็ต่อเมื่อเนื้อหาและภาษาที่ใช้นำเสนอเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น หลังจากการซ้อม จะมีรายงานข้อมูลต่างๆ เช่น ระยะเวลาที่ใช้ทั้งหมด จำนวนสไลด์ที่ซ้อม ความเร็วในการนำเสนอ และให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงการพูดหรือการนำเสนอ แต่ในปัจจุบัน พบว่า Speaker Coach ยังมีข้อจำกัดในด้านภาษาคือ เข้าใจการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น

จากบทความจะเห็นว่า AI เป็นเครื่องมือที่เข้ามาสนับสนุนผู้สอนในการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ เครื่องมือที่ใช้มีความหลากหลาย ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับเป้าหมายของงาน และพิจารณาจากความพร้อมและข้อจำกัดของเครื่องมือที่เลือกใช้ ทุกครั้งที่ใช้ AI เข้ามาสนับสนุนการทำงาน อย่างลึกลับเพื่อสะท้อนคิดกับตนเองเสมอว่า ตนเองกับ AI ทำงานร่วมกันอย่างไร ตนเองมีบทบาทอะไร AI มีบทบาทอะไรในงานนั้นๆ และได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำงานร่วมกับ AI รวมทั้งคำนึงถึงจริยธรรมในการใช้งานอยู่เสมอ นอกจากนี้ ควรพึงระวังการพึ่งพา AI มากเกินไป จนอาจทำให้ผู้เรียนลดทอนการคิดวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่าปัจจุบัน AI สามารถเข้ามาช่วยสนับสนุนภาระงานของผู้สอนได้ไม่มากนักน้อย รวมถึงในด้านการเป็นผู้ช่วยประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ ทั้งนี้ อย่าลืมนำผู้สอนเองยังคงมีบทบาทในห้องเรียนอยู่เสมอ AI ไม่ได้เข้ามาแทนที่ผู้สอน แต่เข้ามาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ การสอนในชั้นเรียน ผู้สอนยังคงมีบทบาท เช่น คอยติดตามการเรียนรู้ ให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงคอยปลุกฝังให้ผู้เรียนตรวจสอบข้อมูลที่ได้อยู่เสมอ



บรรณานุกรม

- Arter, J. & McTighe, J. (2001). Scoring Rubrics in the Classroom: using performance criteria for assessing and improving student performance. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- ASCD. (2011). What Is Performance Assessment?. Retrieved June 2, 2026, from https://pdo.ascd.org/lmscourses/PD11OC108/media/Designing_Performance_Assessment_M2_Reading_Assessment.pdf.
- Brown, G. T. L. (2018). Assessment of Student Achievement. Oxon, New York: Routledge.
- Hopfenbeck, TN & Zhang Z & Sun SZ & Robertson, P & McGrane, JA. (2023) Challenges and Opportunities for Classroom-Based Formative Assessment and AI: a perspective article. Front. Educ. 8:1270700. doi: 10.3389/educ.2023.1270700
- Panadero, E. & Jönsson, A. (2013). The Use of Scoring Rubrics for Formative Assessment Purposes Revisited: a review. Educ. Res. Rev. 9: 129-144. doi: 10.1016/j.edurev.2013.01.002
- Parkes, J & Abercrombie, S & McCarty, T. (2013). Feedback Sandwiches Affect Perceptions but not Performance. Adv Health Sci Educ Theory Pract. Aug;18(3): 397-407. doi: 10.1007/s10459-012-9377-9. Epub 2012 May 12. PMID: 22581568
- Washington Office of Superintendent of Public Instruction (OSPI). (2024). Human-Centered AI Guidance for K-12 Education. Olympia, WA. Retrieved June 2, 2026, from https://ospi.k12.wa.us/sites/default/files/2024-07/comprehensive-ai-guidance-accessible-format_0.pdf.
- Wray, Emily. "Peer-to-Peer." RISE Model for Meaningful Feedback, 2020. Retrieved June 2, 2026, from <https://static1.squarespace.com/static/5f18f806c8fc704bb1677e3a7c64531c4a8ad6997e96e862aa/1683168330407/RISE-Model-Peer-Feedback.pdf>.
- รัตนารณณ์ พจนานาวฤกษ์. (2560). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการให้คะแนนแบบรูปรีด: Scoring Rubrics. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย, 12(1): 1-14.
- สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). รูปแบบการวัดและประเมินการเรียนรู้ในสถานศึกษาที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา ตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561. กรุงเทพมหานคร.

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) กับ คุณธรรมจริยธรรมในการสร้างสื่อดิจิทัล



ภาพ ครูกำลังใช้ AI ในการสร้างสื่อการสอนดิจิทัล โดย ChatGPT ที่มา Open AI

ในยุคปัจจุบัน เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงกระบวนการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล AI ถูกนำมาใช้ในการผลิตภาพ เสียง วิดีทัศน์ และข้อความที่สามารถเลียนแบบผลงานของมนุษย์ได้อย่างแนบเนียน ความสามารถเหล่านี้ช่วยให้การสร้างสื่อดิจิทัลมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดข้อกังวลด้านคุณธรรมและจริยธรรมที่สำคัญ เช่น การละเมิดลิขสิทธิ์ การบิดเบือนข้อมูล การใช้งานเพื่อจุดประสงค์ที่ไม่เหมาะสม บทความนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ประเด็นทางคุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ AI ในการสร้างสื่อดิจิทัล รวมถึงเสนอแนวทางในการใช้งานอย่างมีจริยธรรมและความรับผิดชอบ

การสร้างสื่อดิจิทัลด้วยเทคโนโลยี AI

AI ถูกนำมาใช้หลากหลายด้านในการผลิตสื่อดิจิทัล เช่น การเขียนข่าวโดยระบบอัตโนมัติ การสร้างภาพด้วย Generative AI การผลิตเสียงเลียนแบบบุคคลจริง การตัดต่อวิดีโอด้วยอัลกอริทึมขั้นสูง ความสามารถเหล่านี้เปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปสามารถสร้างเนื้อหาได้โดยไม่ต้องมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ส่งผลให้สื่อดิจิทัลแพร่หลายอย่างรวดเร็ว

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ การใช้เทคโนโลยี Deepfake ในการสร้างวิดีโอที่บุคคลดูเหมือนพูดหรือกระทำสิ่งที่ไม่เคยเกิดขึ้นจริง แม้ว่าจะมีประโยชน์ในแง่ของการบันเทิงหรือการศึกษา แต่ก็มีความเสี่ยงที่จะถูก

นำไปใช้เพื่อหลอกลวงหรือทำลายชื่อเสียงของผู้อื่น ซึ่งก่อให้เกิดคำถามด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Floridi et al., 2018)

หลักคุณธรรมจริยธรรมสำคัญที่ควรยึดถือเมื่อสร้างสื่อดิจิทัลด้วย AI

ผู้เขียนได้รวบรวมหลักคุณธรรมจริยธรรมที่ควรยึดถือเพื่อให้ครูใช้เป็นแนวทางการสร้างสื่อดิจิทัลด้วย AI โดยมีประเด็นสำคัญดังนี้

1. ลิขสิทธิ์ (Copyright) เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีพื้นฐานมาจากการรวบรวมข้อมูลจากชุดข้อมูลขนาดใหญ่ที่มนุษย์สร้างขึ้นจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ เสียง



ภาพจาก: <https://apastyle.apa.org/blog/how-to-cite-chatgpt>

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในการอบรมโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (Train AI Model) เพื่อให้สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อนึ่ง คุณภาพและความหลากหลายของข้อมูลขนาดใหญ่เหล่านี้ทำให้ปัญญาประดิษฐ์สามารถทำงานได้หลากหลายมากขึ้น ตั้งแต่การจดจำเสียง การแปลภาษา การวิเคราะห์ภาพ ไปจนถึงการคาดการณ์แนวโน้มได้ การใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ยังมาพร้อมกับความท้าทายหลายด้าน ซึ่งรวมถึง ความท้าทายทางด้านทรัพย์สินทางปัญญาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

- 1) ผลงานที่สร้างโดยปัญญาประดิษฐ์สามารถจดสิทธิบัตรหรือลิขสิทธิ์ได้เหมือนกับผลงานที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือไม่ และ
- 2) ความเสี่ยงที่จะละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาจากการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ (เอกสิทธิ์, ม.ป.ป.) ซึ่งครูต้องตรวจสอบว่าสื่อที่ AI สร้างขึ้นไม่มีการละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น ควรหลีกเลี่ยงการใช้ข้อมูลต้นฉบับที่มีลิขสิทธิ์โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้งาน (Terms of Service) ของแพลตฟอร์ม AI นั้นๆ รวมถึงการให้เครดิตหรือระบุแหล่งที่มาอย่างเหมาะสมตามมาตรฐานสากล

2. ความโปร่งใสและการเปิดเผยข้อมูล (Transparency) การสร้างสื่อควรระบุหรือแจ้งให้ผู้รับสาร เช่น นักเรียน ทราบอย่างชัดเจนว่าเนื้อหานั้นสร้างขึ้นโดย AI หรือมี AI เข้ามาเกี่ยวข้องในขั้นตอนใดบ้าง รวมถึงควรระบุข้อจำกัดของโมเดลที่ใช้ เช่น วันที่สิ้นสุดการอัปเดตข้อมูล (Cutoff Date) เพื่อป้องกันความเข้าใจผิด

3. ความรับผิดชอบ (Accountability) เนื่องจาก AI ไม่มีจิตสำนึกและไม่สามารถรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ของตนเองได้ ครูในฐานะผู้ใช้งานจึงต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ AI ในทางที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ ไม่ควรแอบอ้างว่าผลงานที่ AI สร้างขึ้นเป็นผลงานของตนเองทั้งหมด

4. ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือ (Accuracy) AI สามารถผลิตเนื้อหาที่ดูเหมือนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่เนื้อหาดังกล่าวอาจขาดความถูกต้อง หรือเป็นข้อมูลเท็จที่อาจส่งผลกระทบต่อสังคม หากไม่มีการตรวจสอบอย่างเหมาะสมอาจเกิดการเผยแพร่ข่าวปลอม (Fake News) หรือข้อมูลที่มีอคติ (Bias) ได้ง่าย (Hao, 2020) ครูจึงต้องตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้ เช่น เว็บไซต์หน่วยงานราชการหรือสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องก่อนเผยแพร่ต่อสาธารณะ

5. ความเป็นส่วนตัว (Privacy) การใช้ AI ในการสร้างเสียงหรือภาพของบุคคลโดยไม่ได้รับอนุญาตถือเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลอย่างชัดเจน การระบุตัวตนจากข้อมูลดิจิทัลโดยไม่ได้รับความยินยอมถือเป็นการขัดต่อหลักสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐาน จึงจำเป็นต้องปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Act: PDPA) อย่างเคร่งครัด การใช้ AI สร้างภาพหรือเสียงเลียนแบบบุคคลจริง เช่น เทคโนโลยี Deepfake หรือ AI Voice Clone จะต้องได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของสิทธิก่อนทุกครั้ง มิฉะนั้นจะถือเป็นการ

ละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

6. ความเหมาะสมและการปราศจากอคติ (Bias & Suitability) เนื้อหาที่ผลิตต้องมีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ไม่มีเนื้อหาที่รุนแรง และต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการเลือกปฏิบัติต่อเพศ เชื้อชาติ ศาสนา หรือกลุ่มบุคคลใดๆ

นอกจากประเด็นด้านจริยธรรมในการใช้ AI แล้ว การสร้างสื่อดิจิทัลยังจำเป็นต้องคำนึงถึงการเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม (Accessibility) เพื่อให้ผู้รับสารทุกกลุ่ม รวมถึงผู้พิการทางการมองเห็นหรือการได้ยิน สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างเสมอภาค โดยครูควรออกแบบเนื้อหาให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเข้าถึงสากล เช่น การเพิ่มคำบรรยายแทนภาพ (Alt Text) สำหรับผู้ใช้โปรแกรมอ่านหน้าจอ และการใส่คำบรรยายใต้วิดีโอ (Closed Captions) ตามแนวปฏิบัติของ Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) เพื่อลดข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารในยุคดิจิทัล

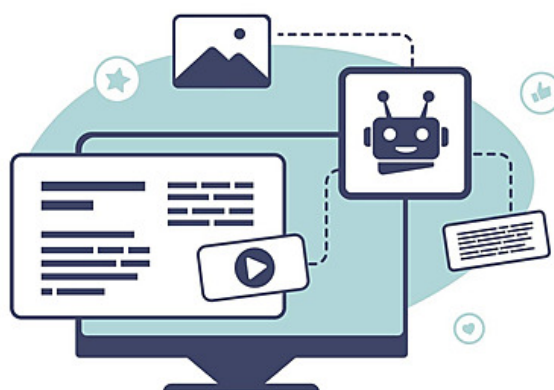
บทสรุป

ในแวดวงการศึกษา ครูจำนวนมากเริ่มนำ AI มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอย่างสร้างสรรค์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ AI ช่วยออกแบบ

แผนการสอน การสร้างสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ การตอบคำถามนักเรียน นอกเวลาเรียน สิ่งเหล่านี้ช่วยแบ่งเบาภาระของครูและเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าถึงการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม การนำ AI มาใช้ในห้องเรียนไม่ได้จบเพียงแค่การใช้งานเครื่องมือเท่านั้น หน้าที่ที่สำคัญไม่แพ้กันของครูคือ การปลูกฝังให้นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี เข้าใจทั้งจุดแข็งและข้อจำกัดของ AI รู้จักตั้งคำถามและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำไปใช้ ไม่หลงเชื่อหรือคัดลอกผลลัพธ์จาก AI โดยไม่ผ่านการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง รวมถึงตระหนักถึงประเด็นด้านคุณธรรมจริยธรรม เช่น การให้เครดิตหรือระบุแหล่งที่มาของข้อมูล การเคารพลิขสิทธิ์ ผลกระทบของ AI ต่อความคิดสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้ในระยะยาว

ท้ายที่สุดแล้ว การใช้ AI อย่างมีความรับผิดชอบไม่ใช่หน้าที่ของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง แต่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งผู้พัฒนาเทคโนโลยีที่ต้องออกแบบระบบให้ปลอดภัยและโปร่งใส ผู้ใช้งานโดยเฉพาะกลุ่มครูและนักเรียนจำเป็นต้องใช้งาน AI อย่างมีวิจารณญาณ และหน่วยงานกำกับดูแลที่ต้องวางกรอบนโยบายที่เหมาะสม เพื่อให้ AI เป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างประโยชน์สูงสุดให้กับสังคมอย่างแท้จริง



ภาพจาก: <https://pngtree.com/so/ai-content-creation>

บรรณานุกรม

- Floridi, L. & Cowls, J. & Beltrametti, M. & Chieretto, L. (2018). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4): 689–707. <https://doi.org/10.1007/S11023-018-9482-5>.
- Hao, K. (2020). A Deepfake Bot is Being used to “Undress” Underage Girls. MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2020/10/20/1010789/ai-deepfake-bot-undresses-women-and-underage-girls/>.
- Madiega, T. (2019). *EU Guidelines on Ethics in Artificial Intelligence: context and implementation* (EPRS Briefing No. PE 640.163). European Parliamentary Research Service. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/640163/EPRS_BRI\(2019\)640163_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/640163/EPRS_BRI(2019)640163_EN.pdf).
- OpenAI. (2026). *ChatGPT* (GPT-5.5, July 2026 version) [Large language model]. <https://chat.openai.com/>.
- UNESCO. (2022). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137/PDF/381137eng.pdf.multi>.
- World Wide Web Consortium. (2024). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>.
- เอกสิทธิ์ วินิจกุล. (ม.ป.ป.). ปัญหาประติสัมพันธ์กับประเด็นทางกฎหมายในเรื่องทรัพย์สินทางปัญญา. สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). <https://www.etda.or.th/getattachment/Our-Service/AIGC/Research-and-Recommendation/04-CopyRightsandLegalIssues-Eakacet.pdf.aspx?lang=th-TH>.

เมื่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป อาหารและการเกษตรจะเผชิญวิกฤตแค่ไหน



ภาพจาก: <https://www.innovationnewsnetwork.com/wp-content/uploads/2020/02/Will-Agriculture-4.0-solve-the-food-crisis.jpg>

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นเรื่องใกล้ตัวที่เห็นชัดเจนและบ่อยครั้งมากขึ้น คลื่นความร้อนแผ่ปกคลุมโจมตีหลายเมืองในทุกภูมิภาคทั่วโลก ทำให้อุณหภูมิอากาศสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชากร โดยเฉพาะกลุ่มที่มีความเสี่ยงไม่สามารถปรับร่างกายให้เข้ากับสภาพอากาศที่แตกต่างกันมาก เช่น เด็ก ผู้ป่วย ผู้สูงอายุซึ่งมีความเสี่ยงต่อโรคลมร้อน(โรคลมแดดหรือฮีทสโตรก)มากกว่าคนทั่วไปขณะเดียวกันความแห้งแล้งของสภาพอากาศในบางพื้นที่ก็ส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงการเกิดปัญหาไฟป่าและหมอกควัน ซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อสุขภาพและเพิ่มความเสี่ยงต่อโรกระบบทางเดินหายใจ นอกจากเกิดปัญหาต่อสุขภาพแล้ว การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลกระทบเกี่ยวโยงไปยังอาหารและการเกษตรด้วย

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกี่ยวข้องกับอาหารและการเกษตรอย่างไร

อาหารที่เราบริโภคทุกวันนี้เป็นผลผลิตจากธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นมาจากการเกษตรกรรม การปศุสัตว์ หรือการประมง เมื่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง แหล่งวัตถุดิบหรือผลผลิตจากธรรมชาติ การเกษตรกรรม การปศุสัตว์ การประมง จะได้รับผลกระทบโดยตรง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำทะเลมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น อุณหภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความแปรปรวนรูปแบบการตกของฝน ภัยแล้ง น้ำท่วม ผลกระทบเหล่านี้ส่งผลต่อชีวิตประจำวันของเรา เช่น อากาศร้อนเกินไป ใก้ไม่ออกไป ไข่ไก่ราคาสูงขึ้น ภัยแล้งทำให้ผลผลิตมะนาวลดลงราคาพุ่งสูง น้ำท่วมทำให้พืชผักเสียหายราคาแพงขึ้น

โครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติประจำประเทศไทย (United Nations Development Programme: UNDP Thailand) ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการเกษตรของประเทศไทย ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอากาศโดยช่วงคริสต์ศักราช 2011-2021 อุณหภูมิอากาศสูงกว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยรายปี 0.09 องศาเซลเซียส รูปแบบการตกของฝนคาดเดาได้ยาก โดยในปี 2017



ภาพ 1 ความร้อน ภัยแล้ง และการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล: ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการเกษตรของไทย
มาจาก UNDP Thailand (2025)

เมื่อมองในระดับโลก จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อราคาอาหารอย่างชัดเจน ข้อมูลจาก Climate Central ได้เผยแพร่การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ได้แก่ ความร้อน ภัยแล้ง และน้ำท่วม ส่งผลให้ราคาอาหารของประเทศต่างๆ เพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มขึ้น

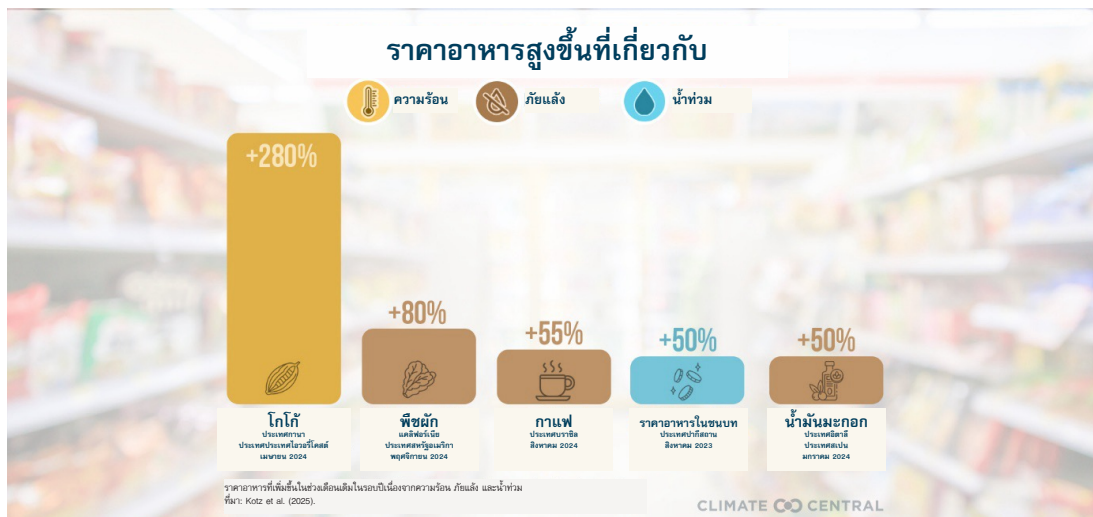
มีปริมาณฝนที่ตกหนักมากนับตั้งแต่มีการบันทึกข้อมูลในปี ค.ศ. 1951 ขณะเดียวกัน ปี ค.ศ. 2019 กลับมีปริมาณฝนตกน้อยที่สุดในรอบ 40 ปี ในส่วนของแนวโน้มของข้อมูล พบว่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลมีแนวโน้มสูงขึ้นต่อเนื่อง จำนวนวันที่ฝนตกต่อเนื่องมีแนวโน้มลดลง มีความแปรปรวนของปริมาณฝนตกภายในวันสูงที่สุดในรอบ 5 วัน (ดังภาพ 1)

เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม การเกษตร การปศุสัตว์ หรือการประมงย่อมได้รับผลกระทบตามมา สำหรับพืชเศรษฐกิจของไทยจากข้อมูลที่เคยเผยแพร่โดย UNDP Thailand คาดการณ์ว่า ผลผลิตของพืชเศรษฐกิจ 10 ชนิด มีแนวโน้มลดลงจากเดิม ดังนี้ ยางพาราร้อยละ 125.64 ลำไยร้อยละ 98.22 ทุเรียน 49.36 ลิ้นจี่ 19.07 สับปะรด 17.44 ส้มร้อยละ 13.37 ข้าวโพดร้อยละ 11.28 มังคุดร้อยละ 7.92 ปาล์มน้ำมันร้อยละ 4.8 และอ้อยร้อยละ 4.33 ตามลำดับ แต่เมื่อประเมินกับมูลค่าผลกระทบทางเศรษฐกิจใน 5 ลำดับแรก พบว่า ทุเรียนมีมูลค่าความเสียหายมากที่สุด รองลงมาเป็นอ้อย ข้าวโพด ลำไย และยางพารา และเมื่อมองในมิติของจำนวนครัวเรือนเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบ 5 ลำดับแรก พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกยางพารามีจำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาเป็นปาล์มน้ำมัน ทุเรียน อ้อย และลำไย ตามลำดับ (ภาพ 2)



ภาพ 2 การคาดการณ์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตการเกษตรของไทย
มาจาก UNDP Thailand (2025)

ของอุณหภูมิทำให้ราคาโกโก้ในประเทศกานาและประเทศไอวอรีโคสต์เพิ่มขึ้นร้อยละ 280 ขณะที่ภัยแล้งส่งผลให้ราคาของพืชผักในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกาสูงขึ้นร้อยละ 80 ราคากาแฟในประเทศบราซิลสูงขึ้นร้อยละ 55 และราคาน้ำมันมะกอกในประเทศอิตาลีและสเปน



ภาพ 3 การเพิ่มขึ้นของราคาอาหารที่เกี่ยวข้องกับความร้อน ภัยแล้ง และน้ำท่วม
มาจาก Climate Central (2025)

สูงขึ้นร้อยละ 50 ตามลำดับ ส่วนน้ำท่วมส่งผลให้ราคาอาหารในชนบทของประเทศปากีสถานสูงขึ้นร้อยละ 50 (ภาพ 3)

พลเมืองโลกจะรับมือกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นอย่างไร

จากข้อมูลข้างต้นคงทำให้เราเห็นภาพของสถานการณ์ที่จะเกิดตามมาเมื่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ผลกระทบจะส่งต่อเนื่องไปถึงราคา ปริมาณ และคุณภาพของอาหาร ราคาผลผลิตการเกษตรสูงขึ้น ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลง เกิดความไม่แน่นอนของรายได้ และคุณภาพชีวิตของเกษตรกร และผู้บริโภคอาจเผชิญกับความไม่มั่นคงทางอาหาร

องค์การสหประชาชาติ (United Nations: UN) ให้ความสำคัญกับการขาดแคลนอาหารและความหิวโหยโดยบรรจุให้เป็นหนึ่งในเป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) เป้าหมายที่สอง: ยุติความหิวโหย บรรลุความมั่นคงทางอาหารและยกระดับโภชนาการและส่งเสริมเกษตรกรรมที่ยั่งยืน (End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture) ซึ่งหากการดำเนินการเป็นไปตามเป้าหมายจะทำให้ประชากรทั่วโลกสามารถเข้าถึงอาหารที่ปลอดภัยและมีโภชนาการ ยุติภาวะทุพโภชนาการ เกษตรกรรายย่อย ผู้หญิง ชาวพื้นเมือง การทำการเกษตรระดับครัวเรือนเพื่อยังชีพ เกษตรกรที่ยังชีพด้วยการปศุสัตว์และประมง พื้นบ้านสามารถเข้าถึงทรัพยากรและโอกาส มีการทำการเกษตรอย่างยั่งยืน และสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและช่วยพัฒนา

คุณภาพดิน และความหลากหลายทางพันธุกรรม การเข้าถึง ไร่ประโยชน์ และแบ่งปันผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นอย่างเท่าเทียมและเป็นธรรม ในเจตนโยบายมีการสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านการเกษตรในประเทศกำลังพัฒนา การทำให้ตลาดสินค้าเกษตรโลกมีความเสรีและเป็นธรรม ลดความผันผวนราคาอาหารโดยการทำให้ตลาดโภคภัณฑ์อาหารและตลาดอนุพันธ์ทำงานได้อย่างเหมาะสม



ที่มา: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>

จะเห็นได้ว่า ความมั่นคงทางอาหารไม่ได้หมายถึงการมีอาหารเพียงพอ แต่คือการทำให้ทุกคนสามารถมีอาหารที่ปลอดภัย มีคุณภาพ และมีโภชนาการที่ดีอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ทำลายทรัพยากรที่จำเป็นต่อการผลิตอาหาร ดังนั้น เยาวชนควรเข้าใจสาเหตุและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่ออาหารและการเกษตร ตั้งรับกับผลกระทบที่เกิดขึ้น ร่วมมือในการลดสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ รวมถึงการบริโภคอาหารตามฤดูกาลอย่างรู้คุณค่าจะช่วยให้อยู่รอดในสถานการณ์ที่ยากจะคาดเดาได้



บรรณานุกรม

- Climate Central. (2025, November 19). *Climate Change and Food Prices*. Retrieved July 4, 2026, from <https://www.climatecentral.org/climate-matters/climate-change-and-food-prices>.
- UNDP in Thailand. (2025, March 17). *How does climate change impact agriculture?*. Retrieved July 4, 2026, from <https://www.undp.org/thailand/stories/how-does-climate-change-impact-agriculture>.
- United Nations Thailand. (2022, ตุลาคม 16). *เรื่องกินเรื่องใหญ่ เมื่อโลกร้อนจะทำให้อาหารขาดแคลนและราคาแพงยิ่งกว่านี้ เราจึงต้องปฏิรูประบบผลิต บริโภค และกำจัดอาหาร!*. สืบค้นเมื่อ 4 กรกฎาคม 2569, จาก <https://thailand.un.org/en/node/203520>.
- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2016, ตุลาคม 6). *Goal 2: Zero Hunger*. สืบค้นเมื่อ 4 กรกฎาคม 2569, จาก <https://www.sdgmove.com/2016/10/06/goal-2-zero-hunger/>.

เมื่อ “ความพ่ายแพ้” คือ พลังขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จ



“ความล้มเหลวไม่ใช่จุดสิ้นสุด แต่มันคือพลังที่จะใช้สร้างความสำเร็จ!” เป็นบทสรุปจากเวทีเสวนา “Fail Forward: เมื่อความพ่ายแพ้ คือ พลังขับเคลื่อนสู่ความสำเร็จ” ในค่ายวิทยาศาสตร์ภาคฤดูร้อน พสวท. ระดับอุดมศึกษา ครั้งที่ 40 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเวทีนี้ 3 นักวิทยาศาสตร์แถวหน้าของเมืองไทย ได้มาร่วมถ่ายทอดประสบการณ์ในเส้นทางการทำงาน ให้นิสิต นักศึกษา ทู่นพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ได้เรียนรู้อย่างชัดเจน

ศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ใจ ใจเย็น

อธิการบดีสถาบันวิทยสิริเมธี (VISTEC) และศาสตราจารย์ประจำภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้เชี่ยวชาญด้านกลไกการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ เพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้งานด้านอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการวิทยาศาสตร์ระดับโลก

อาจารย์เคยคิดจะหยุดทำวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐาน แต่ด้วยเสียงเรียกร้องในระดับสากล ทำให้ตระหนักได้ว่าวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ต้องเดินควบคู่กันไป ชีวิตนักวิจัยต้องเจอความท้าทายและความผิดหวังเป็นเรื่องธรรมดา เมื่อถึงทางแยก จงหาคำตอบให้ชัดเจนว่าเราต้องการอะไร หากเลือกแล้วไม่ใช่ ก็แค่เปลี่ยนเส้นทาง! เราต้องสะสมคลังข้อมูลในสมองเพื่อเชื่อมโยงภาพในอนาคต ถ้าได้ทำในสิ่งที่รักต่อให้เจอทางตันเราก็จะอยากเดินต่อ เมื่อทำงานวิจัยแล้วผิดหวัง ยอมรับมันตรงๆ ว่าความรู้หรือประสบการณ์เรายังไม่พอ อย่กลัวที่จะเริ่มต้นใหม่ ประสบการณ์จะสอนให้เราดีขึ้น ขอให้บัณฑิตศึกษาลองตั้งสมมติฐานว่า “ความท้อแท้เกิดจากอะไร” แล้วทดลองหาวิธีแก้พร้อมสรุปผลด้วยตัวเอง จงค้นหาคำถามถนัดของตัวเองให้ลึกซึ้ง เหมือนที่อาจารย์ถนัดด้านเอนไซม์ อาชีพนักวิทยาศาสตร์เป็นส่วนผสมของ 3 สิ่งคือ Dreamer (นักสร้างฝันและสมมติฐาน) Learner (นักเรียนรู้อะไรใหม่ๆ ที่บางครั้งเราสร้างเอง) และ Doer (ผู้ลงมือทำจริง) ซึ่งเป็น DNA ของ พสวท. ที่จะติดตัวไปตลอดชีวิต!

“เปลี่ยนความผิดหวังเป็นพลังมาอุปเกรดงานวิจัยให้ก้าวล้ำไปอีกขั้น”



รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณ มีวาสนา

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีควอนตัมและวัสดุขั้นสูง อาจารย์ประจำสาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เมื่อทราบจากเวทีสนทนานี้ ใครจะคิดว่ารองศาสตราจารย์ ดร.วรรณ มีวาสนา ผู้เชี่ยวชาญด้านฟิสิกส์ควอนตัม การใช้แสงซินโครตรอน และเจ้าของธุรกิจสตาร์ทอัพเทคโนโลยีกักเก็บพลังงานระดับประเทศ จะเคยมีคะแนนเฉลี่ย ม.ปลาย ที่ไม่ค่อยดีมาก่อน! ช่วงที่อาจารย์ผิดหวังหนักที่สุดคือ ตอนเรียนจบปริญญาตรีรู้สึกท้อตัวเองเรียนแย่ แต่อาจารย์เลือกเปลี่ยนช่วงเวลาที่ยากลำบากนั้น ขังตัวเองอยู่ในห้องแล็บ จนมีผลงานตีพิมพ์ออกมาจำนวนมาก!

วิทยาศาสตร์คือเรื่องสนุก อาจารย์ย้ำว่าผลการทดลองในแล็บคือความจริงของธรรมชาติ มันอาจจะเฟลบ่อยมาก แต่นั่นคือความสนุก งาน

ในแล็บที่เราคิดว่ายิ่งใหญ่ การจะทำให้สาธารณชนเข้าใจและยอมรับต้องใช้ศาสตร์อีกแขนงหนึ่ง เหมือนที่อาจารย์ต้องทำตอนขับเค้นเคลือบสารถี้อัพเคลือบสำคัญคือ เห็นใครสำเร็จให้เข้าไปเรียนรู้และพูดคุยกับคนเยอะๆ เพื่อสร้างความร่วมมือและต่อยอดวิทยาศาสตร์ให้ไปได้ไกล

“คำตอบที่แท้จริงอยู่ในธรรมชาติ ไม่ใช่เสียงในหัว ความเฟลในแล็บคือเรื่องปกติ จงเปลี่ยนความรู้สึกแย่ให้เป็นพลังขับเคลื่อนใหม่!”

รองศาสตราจารย์ ดร.พ.วรุฒม์ อุ่นจิตสกุล

แพทย์นักวิจัยสาขาวิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ด้วยบทบาทที่หนักหน่วง ทั้งเป็นแพทย์ ออกตรวจผู้ป่วย นักวิจัย อาจารย์สอนแพทย์ และงานบริหาร ทำให้อาจารย์ผ่านการลองผิดลองถูกมานับไม่ถ้วน ชีวิตจริงไม่มีคำว่าเลือกถูกหรือผิด แค่เลือกแล้วเรียนรู้จากมัน และหมั่นสำรวจตัวเองเสมอว่าเรารู้อะไรหรือไม่รู้อะไร

อาจารย์เคยจุดบกพร่องในอดีตว่า คะแนนภาษาอังกฤษตอนเอ็นทรานซ์ไม่ได้ช่วยให้ติดแพทย์เลย พอจะไปเรียนต่อต่างประเทศ ต้องฝากความหวังและสอบภาษาอังกฤษถึง 5 รอบกว่าจะผ่าน! ยิ่งไปกว่านั้นงานวิจัยที่ส่งไปตีพิมพ์เคยถูกปฏิเสธ (Reject) สูงสุดถึง 16 ครั้ง! แต่อาจารย์ไม่ยอมแพ้ นำความผิดหวังมาเป็นภูมิต้านทาน ขัดเกลาผลงานด้วยความภูมิใจ และใช้มันเป็นแรงผลักดันทำลายขีดจำกัดเดิมเพื่อตั้งศักยภาพ นอกจากนี้ การเลือกลองผิดที่ตรงกับตัวเราเป็นสิ่งสำคัญมาก

“ในชีวิตจริงไม่มีคำว่าเลือกถูกหรือเลือกผิด มีแค่เลือกแล้ว ‘เรียนรู้’ กับมัน และความผิดหวังจะเป็นภูมิต้านทานที่ทำให้เราแกร่งขึ้น!”



บทสรุปสู่การเติบโต

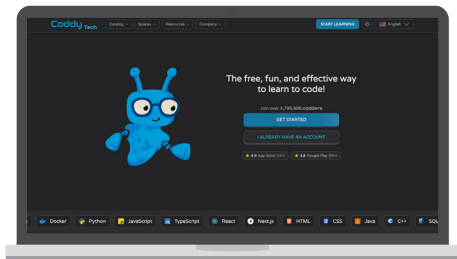
ความล้มเหลวไม่ใช่จุดจบของชีวิต ทุกความผิดพลาดคือแผนที่นำทางที่ช่วยให้เราค้นพบเส้นทางที่ถูกต้องได้รวดเร็วขึ้นในอนาคต ความผิดหวังอาจสร้างแรงกดดัน แต่ถ้าเรามีวิธีคิดเพื่อเติบโตจะช่วยสร้างความยืดหยุ่นทางจิตใจให้เราฟื้นตัวและลุกขึ้นสู้ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว เหมือนที่ ดร.ปิยมิตร ท่วมศรี พิธีกรดำเนินรายการได้กล่าวทิ้งท้ายไว้ว่า “ทุกอย่างที่เกิดขึ้นย่อมดีเสมอ ไม่ว่าจะผิดหวังหรือสมหวัง อยากให้ใช้แรงเหล่านี้ผลักดันให้ก้าวข้ามไปได้ และเมื่อมองย้อนกลับไปแล้วเราจะรู้สึกภูมิใจกับมันที่สุด” ✨



Wordwall

<https://wordwall.net/th>

Wordwall เป็นเว็บไซต์สำหรับสร้างสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้แบบโต้ตอบ (Interactive) ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยการใช้งานแบบฟรี ผู้สอนสามารถสร้างกิจกรรมได้สูงสุด 3 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมสร้างข้อคำถามได้สูงสุด 100 ข้อ และเลือกรูปแบบกิจกรรมได้ 12 รูปแบบ เช่น คำสลับตัวอักษร จับคู่ หมุนวงล้อสุ่ม เปิดกล่อง เต็มประโยคให้สมบูรณ์ การสร้างกิจกรรมทำได้ง่าย เพียงเลือกรูปแบบกิจกรรมและใส่เนื้อหาที่ต้องการ นอกจากนี้ Wordwall ยังมีฟังก์ชัน “สร้างด้วย AI” โดยผู้สอนสามารถระบุข้อมูลที่ต้องการหรือแนบไฟล์เอกสารขนาดไม่เกิน 10 MB เพื่อให้ AI ช่วยสร้างเนื้อหาและสามารถแบ่งปันกิจกรรมผ่าน QR Code, Facebook, Pinterest และ Google Classroom หรือคัดลอก HTML Code เพื่อนำไปใช้กับเว็บไซต์ที่ต้องการได้



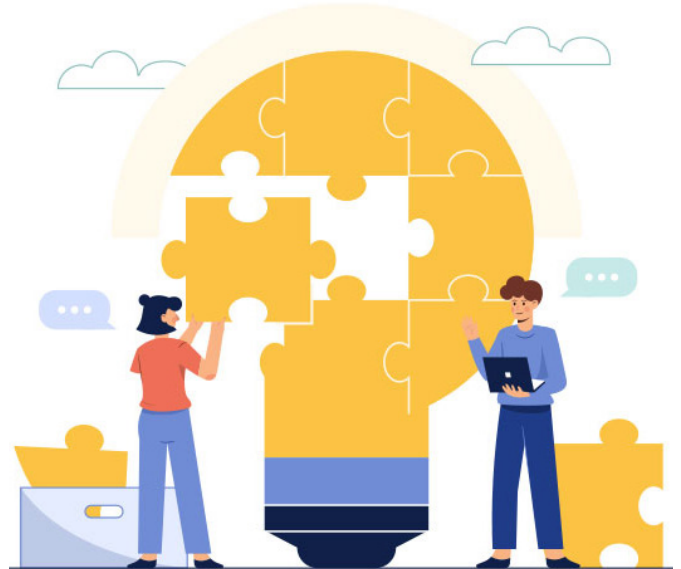
Coddy.tech

<https://coddy.tech>

Coddy.tech เป็นเว็บไซต์สำหรับเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านการฝึกปฏิบัติจริง โดยผสมผสานบทเรียนสั้นๆ เข้ากับเกมตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนฝึกปฏิบัติหรือทำกิจกรรมได้สำเร็จจะได้รับคะแนนในรูปแบบ Token ซึ่งสามารถนำไปใช้ปรับแต่งตัวละคร (Avatar) ธีมของเว็บไซต์ หรือเอฟเฟกต์ต่างๆ ที่ปรากฏระหว่างการเรียนรู้ซึ่งช่วยเพิ่มความน่าสนใจและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้ จึงเหมาะสำหรับนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอนของผู้สอนเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกและไม่น่าเบื่อ เว็บไซต์รองรับผู้เรียนทุกระดับ ตั้งแต่ระดับเริ่มต้น และมีหลักสูตรภาษาโปรแกรมให้เลือกมากกว่า 20 ภาษา เช่น Python, JavaScript, SQL, HTML และ CSS นอกจากนี้ ยังมีฟังก์ชัน “Ask AI” ที่ช่วยแนะนำและให้คำปรึกษาระหว่างการฝึกปฏิบัติเพื่อช่วยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมได้สำเร็จ และจะได้รับ Certificate เมื่อเรียนผ่านทุกบทเรียนครบมากกว่า 90% ของเส้นทางการเรียนนั้นๆ



เว็บช่วยสอน



ZEP QUIZ

<https://quiz.zep.us/th>

ZEP QUIZ เป็นเว็บไซต์สำหรับสร้างและเล่นเกมตอบคำถามออนไลน์ โดยผู้เล่นสามารถปรับแต่งตัวละคร (Avatar) และมองเห็นตัวละครของเพื่อนๆ ที่กำลังเล่นเกมอยู่ในขณะนั้นได้ สำหรับการใช้งานแบบฟรี ผู้สอนสามารถสร้างเกมของตนเองได้ 4 ด้าน โดยแต่ละด้านจะจำลองสถานที่ต่างๆ พร้อมองค์ประกอบที่น่ารักและมีสีสันสดใส อีกทั้งมีกติกาการเล่นที่แตกต่างกันเพื่อเพิ่มความสนุกและความท้าทาย พร้อมทั้งกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในการสร้างคำถาม ผู้สอนสามารถสร้างคำถามด้วยตนเองหรือใช้ฟังก์ชัน “QUIZ AI” ช่วยสร้างคำถามได้ โดยมีข้อจำกัดในการใช้คำสั่งเพื่อกำหนดเงื่อนไขและสื่อสารกับ AI จำนวน 10 ครั้ง สำหรับการเข้าเล่นเกม เว็บไซต์จะสร้าง QR Code เพื่อใช้เป็นรหัสเข้าเกมและลิงก์สำหรับส่งต่อให้นักเรียน เมื่อนักเรียนเล่นเกมจบแล้วสามารถตรวจสอบคะแนนและอันดับของตนเองได้ ขณะที่ผู้สอนสามารถดูสถิติการตอบคำถามของนักเรียนทุกคนได้เช่นกัน นอกจากนี้ ผู้สอนยังสามารถนำเกมที่เผยแพร่ให้ใช้งานฟรีมาปรับแต่งและนำไปใช้ในห้องเรียนของตนเองได้อีกด้วย



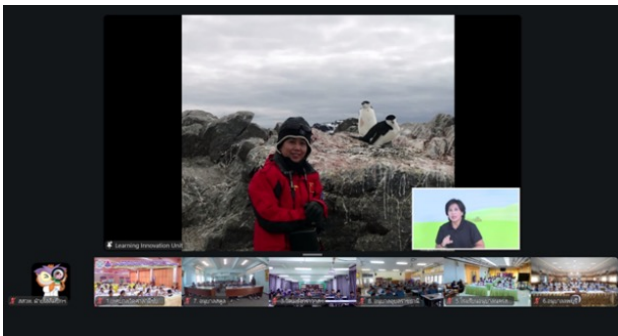
สสวท. ร่วมกิจกรรมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้า พระบรมราชินี เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 4 รอบ 3 มิถุนายน 2569

นายกฤตวิ ชินสกุลรัตน์ชัย ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำคณะผู้บริหารและพนักงาน สสวท. เข้าร่วมกิจกรรมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้า พระบรมราชินี เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 4 รอบ 3 มิถุนายน พ.ศ. 2569 โดยมีคณะผู้บริหารฝ่ายการเมือง ผู้บริหารระดับสูง ข้าราชการ และบุคลากรในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ประกอบพิธีเจริญพระพุทธมนต์และพิธีทำบุญตักบาตรเพื่อถวายพระราชกุศล เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2569 ณ หอประชุมคุรุสภา กระทรวงศึกษาธิการ



สสวท. ปลื้ม! ผู้แทนไทยคว้า 1 ทอง 1 เงิน 2 ทองแดงและเกียรติคุณประกาศ เวทีฟิสิกส์โอลิมปิกเอเชีย 2026 ณ สาธารณรัฐเกาหลี

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นประธานในพิธีต้อนรับและแสดงความยินดีกับคณะผู้แทนประเทศไทย จำนวน 8 คน จากการเข้าร่วมการแข่งขันฟิสิกส์โอลิมปิกระดับทวีปเอเชีย ประจำปี พ.ศ. 2569 ระหว่างวันที่ 17 - 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 ณ ปูซาน สาธารณรัฐเกาหลีเยาวชนไทยสามารถสร้างผลงานยอดเยี่ยมคว้า 1 เหรียญทอง 1 เหรียญเงิน 2 เหรียญทองแดง และ 4 เกียรติคุณประกาศสร้างความภาคภูมิใจให้แก่ประเทศชาติ พิธีต้อนรับจัดขึ้น ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2569



สสวท. พานักเรียนตะลุยทั่วโลกผ่านกิจกรรมออนไลน์ ดึงนักวิทยาศาสตร์หญิงไทยผู้สำรวจทั่วโลกมาเป็นวิทยากร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดกิจกรรมออนไลน์ "Science Spark! Let's Ask Questions! ครั้งที่ 3 ตอน ขั้วโลกใต้ : ดินแดนแห่งน้ำแข็ง" เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2569 เพื่อเปิดโลกการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนผ่านเรื่องราวการสำรวจขั้วโลกและฝึกทักษะการตั้งคำถาม โดยได้รับเกียรติจากศาสตราจารย์ ดร.สุชนา ขวณิชย์ จากภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นักวิทยาศาสตร์หญิงไทยคนแรกที่เดินทางไปศึกษาวิจัย ณ ทวีปแอนตาร์กติกา มาร่วมเป็นวิทยากรถ่ายทอดประสบการณ์การสำรวจขั้วโลกได้ผ่านรูปแบบออนไลน์



สสวท. เสริมศักยภาพครูยุคดิจิทัล จัดอบรม "Generative AI เพื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์" รุ่นที่ 2

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยสาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "การใช้ Generative AI เพื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Blended) รุ่นที่ 2" ระหว่างวันที่ 23 - 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 ณ โรงแรมรอยัลเบลล์ จ. สุพรรณบุรี 5 ผ่านการอบรมในระบบอบรมครู (TeacherPD) ของ สสวท. และเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการแบบ onsite รวมเป็น 2 วัน เพื่อพัฒนาศักยภาพครูในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI เพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์



สสวท. ร่วมพิธีบำเพ็ญกุศลปณธสมวาร น้อมถวายความอาลัยและถวายเป็นพระราชกุศลแด่สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าพัชรกิติยาภา นเรนทิราเทพยวดี กรมหลวงราชสาริณีสิริพัชร มหาวัชรราชธิดา

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำคณะผู้บริหารและพนักงาน สสวท. เข้าร่วมพิธีบำเพ็ญกุศลปณธสมวาร (15 วัน) ถวายเป็นพระราชกุศลแด่ สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าพัชรกิติยาภา นเรนทิราเทพยวดี กรมหลวงราชสาริณีสิริพัชร มหาวัชรราชธิดา ณ หอประชุมคุรุสภา กระทรวงศึกษาธิการ เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2569



สสวท. แท็กทีมกรุงไทย จัดค่าย สวค. สไตล์ Learn & Play เสริมทักษะรอบด้าน ปั่นนักเรียนทุนสู่ครู SMT แห่งอนาคต

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นประธานเปิดค่ายเสริมสร้างทักษะและพัฒนาคุณลักษณะความเป็นครูสำหรับนักเรียนทุนโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สวค.) ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 รุ่นที่ 3 จำนวน 96 คน ณ ศูนย์ฝึกอบรมธนาคารกรุงไทย (เขาใหญ่) จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างวันที่ 27 - 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 ภายใต้แนวคิด Learn & Play โดย สสวท. ร่วมกับธนาคารกรุงไทยจัดขึ้นเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะชีวิต และคุณลักษณะความเป็นครู พร้อมให้อิทธิพลและสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้รับทุนตระหนักถึงบทบาทสำคัญของครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี (SMT) ในการขับเคลื่อนคุณภาพการศึกษาไทยในอนาคต ตลอดจนส่งเสริมการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างผู้รับทุนที่จะเติบโตเป็นกำลังสำคัญของประเทศ



ศธ. จับมือ สสวท. – มรร. – สวคท. แลกส่งข่าวเตรียมจัดงาน “วทร. 25” ขับเคลื่อนนวัตกรรม “Green STEM & AI” ยกระดับวิชาชีพครูไทยสู่ความยั่งยืน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนนครินทร์ (มรร.) และสมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (สวคท.) จัดงานแถลงข่าวการจัดการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในโรงเรียน ระดับชาติ ครั้งที่ 25 (วทร. 25) ภายใต้หัวข้อ “สะเต็มศึกษาสีเขียวเพื่อโลกที่ยั่งยืน ผ่านการบูรณาการและนวัตกรรม (Green STEM Education for Global Sustainability: Integration and Innovation)” เมื่อวันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2569 ณ ห้องประชุมศาสตราจารย์ หม่อมหลวงปิ่น มาลากุล กระทรวงศึกษาธิการ โดยงาน วทร. 25 จัดขึ้นระหว่างวันที่ 24 - 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2569 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา



สสวท. จับมือ ม.นเรศวร เปิดเวที DPSTCon2026 พัฒนาผู้รับทุน พสวท. ต่อยอดวิทยาศาสตร์สู่นวัตกรรมธุรกิจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จัดงานประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนทุน พสวท. ประจำปี 2569 (DPST CONFERENCE ON SCIENCE AND TECHNOLOGY 2026: DPSTCon2026) ภายใต้แนวคิด “Science Driving Business Towards Research and Innovation Concepts for Entrepreneurs” ระหว่างวันที่ 2 - 5 มิถุนายน พ.ศ. 2569 ณ โรงแรมท็อปแลนด์ จังหวัดพิษณุโลก



สสวท. ผนึกกำลังมหาวิทยาลัยราชภัฏ 38 แห่ง เดินหน้าปฏิรูปหลักสูตรผลิตครูฐานสมรรถนะตามกรอบแนวคิด TPACK รองรับโลกยุคใหม่และมาตรฐานวิชาชีพครูฉบับปรับปรุงของคุรุสภา

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พร้อมด้วยคณะผู้บริหารและนักวิชาการ สสวท. ร่วมกันที่ประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ (ทปอ.มรภ.) ประกาศความร่วมมือครั้งสำคัญในการปฏิรูปหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตเพื่อยกระดับคุณภาพการผลิตครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีทั่วประเทศ มุ่งตอบโจทย์มาตรฐานวิชาชีพใหม่และแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเยาวชนไทยในเวทีสากล เมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 ณ ห้องประชุมเฉวงมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

รมช.ศธ. มอบนโยบาย สสวท. “เรียนวิทย์-คณิต ยุคใหม่” ต้องง่าย สนุก เน้น Digital Transformation และลดภาระครู

นายอัคนันท์ กณณกิตตินันท์ รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ลงพื้นที่ตรวจราชการพร้อมมอบนโยบายสำคัญแก่คณะผู้บริหารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ผ่านระบบการประชุมทางไกล เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 โดยระบุว่า หัวใจสำคัญของการพัฒนาการศึกษาในยุคปัจจุบันคือ การทำให้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ “เข้าถึงง่าย” และ “เรียนสนุก” พร้อมมอบให้ สสวท. พิจารณาทบทวนเนื้อหาในแบบเรียนที่ซับซ้อนเกินความจำเป็นในบางระดับชั้น พร้อมเร่งจัดทำสื่อการสอนในรูปแบบ Digital Assets สแกน QR Code ดูปลิบเข้าใจง่ายเพื่อลดน้ำหนักของกระเป๋านักเรียน



สสวท. รวมใจบริจาคโลหิต ‘ให้เลือด = ให้ชีวิต’ สร้างพลังแห่งการให้เพื่อสังคม ณ สภากาชาดไทย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดกิจกรรมจิตอาสาช่วยเหลือสังคม “ให้เลือด = ให้ชีวิต : รวมพลังแห่งความภักดี” ครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2569 ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย เพื่อน้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถพระบรมราชชนนีพันปีหลวง พร้อมส่งเสริมการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคม สร้างจิตสำนึกแห่งการเป็นผู้ให้ และเปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการทำความดีเพื่อส่วนรวม โดยโลหิตที่ได้รับจากการบริจาคจะเป็นส่วนสำคัญในการช่วยเหลือผู้ป่วยและผู้ที่ต้องการโลหิตทั่วประเทศ สะท้อนพลังแห่งการแบ่งปันและความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่เพื่อประโยชน์ของสังคมอย่างยั่งยืน



สสวท. เดินหน้าสร้าง “ครูยุคใหม่” จัดปฐมนิเทศนิสิตทุน สวค. ป.โท รุ่นปีการศึกษา 69

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดกิจกรรมปฐมนิเทศผู้รับทุนโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สวค.) ประเภท 2 ระดับปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2569 ระหว่างวันที่ 2 - 6 มิถุนายน พ.ศ. 2569 ณ โรงแรม ทีเค. พาเลซ แอนด์ คอนเวนชัน เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้รับทุนทั้ง 55 คน ก่อนเข้าสู่เส้นทางวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างเต็มตัว มุ่งสร้างครูต้นแบบ สื่อสารสนุก และเข้าถึงใจเด็ก

สวัสดีผู้อ่านที่รักของตาย ในยุคสมัยที่อาหารอร่อยหาง่ายเพียงแคปลายนิ้วกดสั่ง และวิถีชีวิตของเด็กๆ ในปัจจุบันที่ขยับเขยื้อนน้อยลงกว่าในอดีต ภาพเด็กน้อยแก้มยุ้ยที่ผู้ใหญ่หลายคนมองว่า “น่ารักน่าเอ็นดู” หรือเด็กโตที่ดู “จ้ำม่ำสมบุรณ์” อาจกำลังซ่อนความลับที่น่ากังวลใจไว้ภายใต้ชั้นไขมันนั้น ต่ายอยากชวนทุกท่านมาเปิดมุมมองใหม่ผ่านเลนส์ของวิทยาศาสตร์การแพทย์ว่า ทำไม “ความอ้วน” ซึ่งตอนนี้อัฒนาจนมาโดย WHO ได้ประกาศให้เป็นโรคอ้วนซึ่งเป็นโรคระบาดไม่ติดต่อถึงกลายเป็นภัยเงียบที่น่ากลัวที่สุดในศตวรรษนี้สำหรับลูกหลานของเรา หลายคนอาจจะเคยได้ยินคำว่า “ไขมันพอกตับ” แต่ทราบหรือไม่ว่า กลุ่มเด็กและเยาวชนที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนทั่วโลกกำลังเผชิญกับวิกฤต หรือภาวะที่เรียกว่า MAFLD (Metabolic Dysfunction-Associated Fatty Liver Disease) หรือโรคไขมันพอกตับที่สัมพันธ์กับความผิดปกติของระบบเมตาบอลิซึม โดย Metabolism หรือระบบเผาผลาญ ก็คือกระบวนการสร้างและสลายพลังงานในร่างกาย ซึ่งหากเกิดความไม่สมดุลจากการได้รับพลังงานเกินความจำเป็น ก็อาจนำไปสู่ภาวะไขมันสะสมในตับและปัญหาสุขภาพอื่นๆ ได้

ข้อมูลจากงานวิจัยระดับนานาชาติที่ตีพิมพ์ในวารสาร BMC Gastroenterology เมื่อตุลาคม พ.ศ. 2568 โดย Jia และคณะ ซึ่งคุณๆ สามารถอ่านเพิ่มเติมได้ที่ Jia, S., Ye, X., Wu, T., Wang, Z., & Wu, J. (2025). Global prevalence of metabolic dysfunction-associated fatty liver disease in children and adolescents with overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. BMC gastroenterology, 25(1), 691. โดยทีมวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยถึง 176 ฉบับ ครอบคลุมผู้เข้าร่วมกว่า 57,000 คน พบข้อมูลที่น่าตกใจว่าความชุกของภาวะ MAFLD ในเด็กและวัยรุ่นที่มีน้ำหนักเกินหรือเป็นโรคอ้วนสูงถึง 41.2% นั่นหมายความว่า เกือบครึ่งหนึ่งของเด็กกลุ่มนี้กำลังมีภาวะไขมันสะสมในตับเกินกว่าปกติซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานของร่างกายในระยะยาวอย่างเลี่ยงไม่ได้

ความน่าสนใจในเชิงลึกก็คือ คำถามที่ว่า “ทำไมไขมันจึงไปกองอยู่ที่ตับ?” หนึ่งในตัวการสำคัญที่ไม่พูดถึงไม่ได้คือ น้ำตาลฟรุกโตส (Fructose) ที่แฝงมากับเครื่องดื่มรสหวาน น้ำผลไม้กล่อง เยลลี่ และเบเกอรี่ที่เด็กๆ ชื่นชอบ ในขณะที่น้ำตาลกลูโคสสามารถถูกนำไปใช้เป็นพลังงานได้โดยทุกเซลล์ทั่วร่างกาย แต่น้ำตาลฟรุกโตสส่วนใหญ่จะถูกส่งตรงไปเผาผลาญที่ตับ หากร่างกายรับเข้ามาปริมาณมากเกินไปที่ตับจะจัดการได้ตับจะถูกบังคับให้เปลี่ยนน้ำตาลส่วนเกินเหล่านั้นให้กลายเป็นไขมันสะสมโดยตรง ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า “De novo lipogenesis” การสะสมนี้เองที่เป็นจุดเริ่มต้นของภาวะตับอักเสบเรื้อรัง (Steatohepatitis) และนำไปสู่ความผิดปกติของระบบเผาผลาญในร่างกาย รวมทั้งภาวะดื้ออินซูลิน (อินซูลินเป็นฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ลดต่ำลง) ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ และเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ตั้งแต่อายุน้อย

เมื่อหันกลับมามองสถานการณ์ในประเทศไทย ข้อมูลจากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 7 (พ.ศ. 2567 - 2568) โดยคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล และเครือข่ายโรงพยาบาลทั่วประเทศ ได้สะท้อนภาพสถานการณ์ที่น่าตกใจว่า



ภาพจาก: <https://www.hifamilyclub.com/toddler/health-and-nutrition/the-danger-of-over-weight-baby.html>

เด็กไทยกำลังเผชิญกับภาวะทุพโภชนาการเกินหรือ “ภาวะอ้วน” สูงถึง 27.4% เมื่อก้าวเข้าสู่วัยเรียน

เมื่อเจาะลึกสถิติตามช่วงวัย จะพบความจริงที่น่ากังวลว่า ความอ้วนมีการเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดตามช่วงอายุ

- **เด็กเล็ก (อายุ 1 - 5 ปี):** มีภาวะเริ่มอ้วน 8.1% และภาวะอ้วน 7.2%
- **เด็กวัยเรียน (อายุ 6 - 11 ปี):** มีภาวะเริ่มอ้วน 5.7% และภาวะอ้วน 5.5%
- **เด็กโต (อายุ 12 - 14 ปี):** มีภาวะเริ่มอ้วน 8.7% และภาวะอ้วน 7.5%

เมื่อเข้าสู่วัยเรียน (อายุ 6 - 14 ปี) สถิติภาวะอ้วนพุ่งสูงขึ้นถึง 27.4% ซึ่งเด็กที่มีภาวะอ้วนเหล่านี้จะมีความเสี่ยงเป็นโรคความดันโลหิตสูง ไขมันไตรกลีเซอไรด์สูงและโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นถึง 3 เท่า เมื่อเทียบกับเด็กปกติ รศ.ดร.วราภรณ์ เสถียรนพเก้า ผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าเด็กไทยในปัจจุบันบริโภคอาหารแปรรูปและแปรรูปขั้นสูงในสัดส่วนที่สูงมาก โดยเฉพาะอาหารที่เด็กอายุ 2 - 14 ปี นิยมกินเป็นประจำ ได้แก่

- **ขนมกรุบกรอบ:** เป็นสิ่งที่เด็กนิยมกินมากที่สุด โดยกินเป็นประจำทุกวันหรือเกือบทุกวันสูงถึงเกือบ 40% และเป็นสัดส่วนอาหารที่สูงที่สุดในทุกภาค ทั้งภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะภาคอีสานที่เด็กมากกว่าครึ่งกินขนมกรุบกรอบทุกวัน และ 1 ใน 3 ดื่มน้ำอัดลมทุกวัน
- **เครื่องดื่มและอาหารอื่นๆ:** รองลงมาได้แก่ นมรสหวาน น้ำอัดลม น้ำหวาน ลูกชิ้นทอด ไส้กรอกทอด นมเปรี้ยวชนิดดื่ม ไอศกรีม บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ลูกอม และช็อกโกแลต โดยในภาคกลาง พบว่า 1 ใน 3 ดื่มน้ำอัดลมทุกวัน ขณะที่ภาคใต้มีสถิติดื่มนมรสจืดน้อยที่สุดในประเทศ มีเพียง 24.5% ที่ดื่มทุกวันเท่านั้น

นอกจากนี้ ยังพบปัญหาที่น่าสังเกตอีกประการคือ เมื่อเด็กโตขึ้น จะมีแนวโน้มดื่มนมน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเด็กอายุ 2 - 5 ปี ดื่มนมทุกวันสูงถึง 57.2% แต่พอเด็กโตขึ้นในช่วงอายุ 12 - 14 ปี กลับดื่มนมทุกวันเพียง 22.8% เท่านั้น พฤติกรรมการกินเหล่านี้เมื่อผสมผสานกับวิถีชีวิตแบบเนือนิ่ง (Sedentary Behavior) ที่ใช้เวลาหน้าจอานติดต่อกันหลายชั่วโมงจึงกลายเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ทำให้เด็กไทยสะสมพลังงานส่วนเกินอย่างไร้สมดุล

ปัญหาใหญ่ของ MAFLD และความผิดปกติทางเมตาบอลิซึมในเด็กคือ มักไม่มีการแสดงออกที่ชัดเจนในระยะแรก (Asymptomatic) เด็กอาจยังวิ่งเล่นและร่าเริงได้ตามปกติ ไม่มีอาการตัวเหลือง ตาเหลือง หรือเจ็บชายโครง จนกว่าโรคจะลุกลาม แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ปกครองสามารถสังเกตสัญญาณเตือนทางกายภาพเบื้องต้นได้ดังนี้

- **รอบเอวที่ขยายเร็วกว่าส่วนสูง:** การสะสมไขมันในช่องท้องมักสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณไขมันที่แทรกตัวอยู่ในเนื้อตับ

- **รอยดำที่ผิวหนัง (Acanthosis Nigricans):** สังเกตได้บริเวณหลังคอ ข้อพับแขน หรือรักแร้ ซึ่งผิวหนังจะมีลักษณะหนาและคล้ำขึ้น เป็นสัญญาณเตือนที่ชัดเจนของภาวะดื้ออินซูลิน

- **อาการเหนื่อยง่ายและอ่อนเพลีย:** เมื่อระบบเมตาบอลิซึมเริ่มรวน การบริหารจัดการพลังงานของเซลล์ไม่มีประสิทธิภาพ เด็กจะรู้สึกเพลียและไม่อยากทำกิจกรรมที่ใช้แรง

การแก้ไขวิกฤตความอ้วนและไขมันพอกตับในเด็กไม่สามารถผลักระให้เป็นที่น่าพอใจของเด็กเพียงลำพังได้ แต่ต้องอาศัยแนวทางแบบองค์รวมที่ขับเคลื่อนร่วมกันในหลายๆ ภาคส่วน ดังนี้

1. **การปรับเปลี่ยนโภชนาการในระดับครอบครัว (Family-Based Intervention):** การสร้างความเปลี่ยนแปลงต้องเริ่มจากการปรับสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้เอื้อต่อการมีสุขภาพดี โดยหลีกเลี่ยงการใช้วิธีห้ามเด็ดขาดที่อาจสร้างแรงต้านในตัวเด็ก แต่ให้ปรับเป็นการจัดการทรัพยากร เช่น เลิกซื้อน้ำอัดลมและน้ำหวานเข้ามาตักตุนไว้ในตู้เย็น ลดการเข้าถึงขนมกรุบกรอบที่มีไขมันสูงและไขมันสูง หันมาสนับสนุนการเลือกทานอาหารแบบ Whole Food หรืออาหารที่ไม่ผ่านการแปรรูป พร้อมทั้งเพิ่มสัดส่วนของผักใบเขียวและอาหารที่มีเส้นใยสูงในทุกมื้ออาหารของครอบครัวเพื่อช่วยชะลอการดูดซึมน้ำตาลและไขมันเข้าสู่กระแสเลือด

2. **เพิ่มกิจกรรมทางกายที่มีความเข้มข้น (Physical Activity):** ท่ามกลางวิถีชีวิตที่เด็กต้องเผชิญกับหน้าจอและการนั่งนิ่งเป็นเวลานาน การส่งเสริมให้เด็กๆ ได้ขยับร่างกายอย่างจริงจังจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยควรสนับสนุนให้เด็กได้ทำกิจกรรมทางกายที่มีความเข้มข้นปานกลางถึงสูงอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน ผ่านรูปแบบที่สนุกสนานและไม่น่าเบื่อ เช่น การเล่นเกมกลางแจ้ง การว่ายน้ำ การปั่นจักรยาน หรือการวิ่งเล่นร่วมกัน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ไม่เพียงช่วยเผาผลาญพลังงานส่วนเกิน แต่ยังช่วยเพิ่มความไวของอินซูลินและลดปริมาณไขมันที่สะสมแทรกซึมอยู่ในเนื้อตับได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

3. **บทบาทของสถานศึกษาในการควบคุมโภชนาการ:** เนื่องจากโรงเรียนคือบ้านหลังที่สองที่เด็กใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่นั้น โรงเรียนต้องเป็นด่านหน้าในการคัดกรองคุณภาพอาหารกลางวันให้มีสารอาหารครบถ้วนตามหลักโภชนาการ ควบคุมและลดการจำหน่ายน้ำหวานและขนมกรุบกรอบที่มีไขมันและไขมันสูงภายในโรงเรียน พร้อมทั้งยกระดับและส่งเสริมให้มีชั่วโมงพลศึกษาที่มีคุณภาพหรือจัดสรรกิจกรรมที่บังคับให้เด็กได้เคลื่อนไหวร่างกายและออกแรงอย่างจริงจังเพื่อช่วยกระตุ้นการเผาผลาญพลังงานระหว่างวันอย่างต่อเนื่อง



ภาพจาก: <https://praram9.com/th/articles/childhood-obesity>

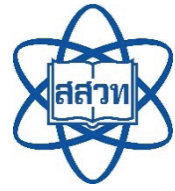
4. **การเฝ้าระวังและตรวจสุขภาพเชิงรุก:** ในเมื่อภาวะ MAFLD และความผิดปกติทางเมตาบอลิซึมมักดำเนินไปอย่างเงียบๆ ไร้สัญญาณเตือนในระยะแรก ผู้ปกครองจึงไม่ควรนิ่งนอนใจรอให้เด็กแสดงอาการเจ็บป่วย หากพบว่าบุตรหลานเริ่มมีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน หรือมีส่วนร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับกราฟการเจริญเติบโตของกรมอนามัย ผู้ปกครองควรตระหนักถึงความสำคัญของการพาไปพบแพทย์เพื่อตรวจประเมินสุขภาพเชิงรุก ตรวจระดับไขมันในเลือด ตรวจค่าน้ำตาล และเช็คค่าเอนไซม์การทำงานของตับ เพราะการรู้ตัวเร็วและการปูพื้นฐานโภชนาการที่ดีตั้งแต่วัยเด็กย่อมง่ายและยั่งยืนกว่าการตามแก้ปัญหาสุขภาพในวันที่โรคภัยลุกลามจนสายเกินแก้

เรื่องราวของความอ้วนและไขมันพอกตับในเด็กเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นอย่างชัดเจนว่า “สุขภาพที่ดีไม่ได้เกิดขึ้นจากโชคชะตา แต่เกิดจากการออกแบบวิถีชีวิต” ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องเมตาบอลิซึมไม่ได้มีไว้เพียงแค่อ่านในตำราเรียน แต่มีไว้เพื่อให้เราใช้ตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีที่สุดให้กับลูกหลานของเรา

จากที่ตายเล่ามา ตายเชื่อมั่นว่า หากพ่อแม่ ผู้ปกครอง โรงเรียน และสังคม ร่วมมือกันปลูกฝังนิสัยรักสุขภาพและการบริโภคที่ถูกต้องตั้งแต่ววันนี้ การปูพื้นฐานโภชนาการที่ดีตั้งแต่วัยเด็กย่อมง่ายและยั่งยืนกว่าการตามแก้ปัญหาสุขภาพในวันที่สายเกินไปเพื่อช่วยกันหยุดยั้งวิกฤตภัยเงียบนี้ และสร้างอนาคตที่แข็งแรงยั่งยืนให้กับเด็กไทยได้อย่างแท้จริง และสุดท้าย ถ้ามีประเด็นไหนที่เพื่อนๆ สนใจเป็นพิเศษ เช่น เรื่อง “กินโปรตีนจุกๆ หรือเครียดจัด ทำไมร่างกายถึงโทรม? เจาะลึก ตับ-ไต และภัยเงียบจากอนุมูลอิสระ” คุณๆ สามารถอ่านได้ที่ <https://www.blockdit.com/posts/6a5262c7cd556d2915821b5e> หรือถ้าคุณๆ อยากให้ตายไปหาเรื่องราวอะไรเพื่อมาเล่าให้ฟังอีก แวะมาคุยกับตายได้ที่ Blockdit นะจ๊ะ แล้วพบกันใหม่ฉบับหน้า 🍎



“ตระหนัก รู้ทัน และมาช่วยกันปรับเปลี่ยน
เพื่อบ้านที่ดีที่ยั่งยืนของลูกหลานเรา” ตาย แสนชน



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 3 : บทที่ 3 ทศนิยม

เล่ม 5 : บทที่ 5 แบบรูป

เล่ม 2 : บทที่ 2 เศษส่วน

เล่ม 4 : บทที่ 4 ร้อยละและอัตราส่วน



สั่งซื้อได้แล้ว



www.chulabook.com

หมายเหตุ

มีเล่มเฉลย/ตัวอย่างคำตอบแต่ละบทจำหน่าย



หนังสือ และ ของ สสวท.



BOOK องค์การคำของ สสวท.

ติดต่อได้ตาม
ช่องทางด้านล่าง ▼



ร้านหนังสือ สสวท.
bookstore.ipst.ac.th



CU e-Bookstore



ร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์
suksapananit.com



SE-ED



Bundanjai
by SE-ED



e-BOOK



NAIINPANN



mab



OOKBEE



The 1 book

