



AI กับเมืองอัจฉริยะและการลดมลพิษ

- Image Generative AI กับสมรรถนะการนำเสนอตัวแทนทางความคิดเชิงเคมี 3 ระดับ
- แนวทางการสอนเรื่อง อนุภาคอิกส์ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
- แนวทางการ “เปลี่ยนปัญหา” เพื่อแก้ปัญหาทักษะคณิตศาสตร์
- หลัาทะเลไม่ใช้แค่อาหารของพะยูน แต่เป็นแหล่งกักเก็บบลูคาร์บอนที่มีประสิทธิภาพ



ขอเชิญชวนครู นักเรียน และผู้สนใจเข้าใช้งาน



NECTEC
a member of NSTDA

Chatbot MathMeow

นวัตกรรมจาก สสวท. และ เนคเทค สวทช.

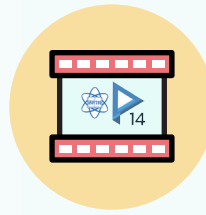
แชทบอตแบบทดสอบเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.ปลาย ใช้งานง่ายบนแอปพลิเคชัน LINE โดยความร่วมมือของทีมพัฒนาจาก สสวท. และ เนคเทค สวทช.



ระบบแบบทดสอบ
ทำได้ทุกที่ รู้ผลทันที



ระบบจัดการห้องเรียน
และสื่อเสริมสำหรับครู



คลิป Project 14
เลือกเรียนรู้ได้ตรงจุด

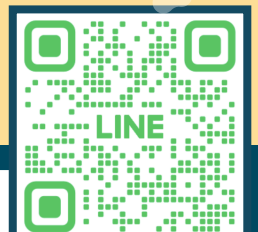


แหล่งรวมสื่อคณิต
ม.ปลาย ของ สสวท.



LINE ID: @mathmeow

<https://lin.ee/uyap2R8>





สวัสดีค่ะผู้อ่านทุกท่าน ในชีวิตประจำวันของเราแทบจะมีเทคโนโลยีอยู่ในทุกการกระทำ ตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงเข้านอน ทุกๆ อย่างก้าวของเราได้ใช้งานสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนาเทคโนโลยีไม่ด้านใดก็ด้านหนึ่งที่ถูกคิดค้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ จนเราแทบจะเรียกได้ว่าเคยชินกับการใช้งานเทคโนโลยีจนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต โดยเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังพัฒนาและเริ่มแพร่หลายในวงกว้างคือ AI และ Generative AI หลายคนอาจไม่ทันสังเกตเห็นการเข้ามาของการประยุกต์ใช้ AI ว่าได้เข้ามาช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและสร้างความเจริญก้าวหน้าให้กับสังคมหลายอย่าง เช่น ใช้ AI วิเคราะห์และทำนายคำตอบจากฐานข้อมูล สำหรับ Generative AI มีความโดดเด่นในด้านความคิดสร้างสรรค์ เช่น เขียนคอนเทนต์ นวนิยาย ChatGPT นิตยสารเล่มนี้จะนำผู้อ่านไปรู้จัก AI การนำ AI มาใช้ในการเขียนบทความทางด้านวิชาการ และช่วยอำนวยความสะดวกในด้านการเรียนการสอน นอกจากนี้ ยังมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเพิ่มพูนความรู้ โดยใช้บทเรียนจากการเข้าร่วมโครงการ PISA แนวทางการแก้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ กระบวนการคิดเชิงออกแบบซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทักษะแห่งอนาคต สถานการณ์ภัยพิบัติและปัญหาสิ่งแวดล้อมทั่วโลกที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างรุนแรง และยังมีเนื้อหาที่น่าสนใจและมีคุณค่าอีกหลายบทความที่เป็นประโยชน์กับครู นักการศึกษาและบุคคลทั่วไป

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

ขจිරัตน์ ปียกุล
หัวหน้ากองบรรณาธิการ

วัตถุประสงค์

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

เจ้าของ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

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

(ข้อเขียนทั้งหมดเป็นความเห็นอิสระของผู้เขียน มิใช่ของ สสวท. หากข้อเขียนใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการลอกเลียนแบบหรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบด้วยจักเป็นพระคุณยิ่ง)

คณะที่ปรึกษา

ประธานกรรมการ สสวท.
ผู้อำนวยการ สสวท.
รองผู้อำนวยการ สสวท.

หัวหน้ากองบรรณาธิการ
ขจිරัตน์ ปียกุล

กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
ผู้อำนวยการสาขา/ฝ่าย
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ/ผู้เชี่ยวชาญ
ดร.ขจิต เมตตาเมธา
จินดาพร หมวกหมื่นไวย
ดร.ดวงกมล เป้าวัน
ทิพย์วรรณ สุดปฐม
ดร.บัญชา ธนบุญสมบัติ
ดร.ประวีณา ทิระ
ดร.ภัทรวิดี หาดแก้ว
ดร.รณชัย ปานะโปย
ดร.สนธิ พลชัยยา
ดร.อรสา ชูสกุล

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ

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

สารบัญ

5

การเพิ่มพูนความฉลาดรู้ของนักเรียนโดยใช้บทเรียนจากการเข้าร่วมโครงการ PISA

ดร.ธงชัย ชิวปรีชา

10

AI กับเมืองอัจฉริยะและการลดมลพิษ

นภสินธุ์ มณีโชติรัตน์

15

Image Generative AI กับสมรรถนะการนำเสนอตัวแทนทางความคิดเชิงเคมี 3 ระดับ

มนอภัท ธนพัชรณัชชา | พิชรพร บุญกิตติ | รศ. ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา
รศ. ดร.เอกรัตน์ ทานาค | ผศ. ดร.เอกภูมิ จันทรวงศ์รัตน์
ดร.อรุณี เอี่ยมใบพฤกษ์

20

แนวทางการสอนเรื่อง อนุภาคฮิกส์ ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สุทธิดา ไสยะ

26

ร่วมมือกับ AI Gemini ในการเขียนบทความ

ดร.กมลนารี สายคราม

33

การนิเทศเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูผู้ห้องเรียนคุณภาพ “การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ”

กฤษชกร ศรีถาวร

40

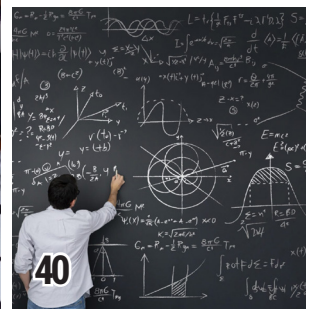
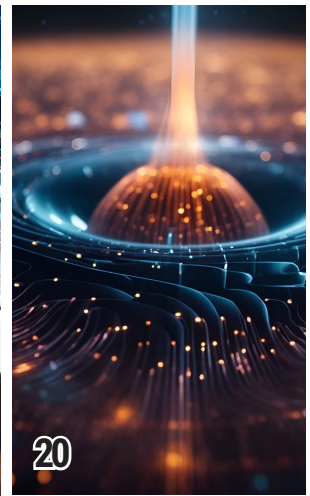
แนวทางการ “เปลี่ยนปัญหา” เพื่อแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์

ดร.เหมื่อนฝัน เยาวีรวัฒน์

45

ชุมชนนักประดิษฐ์บนฐานกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ปิยะนุช เขียวอร่าม | รศ. ดร.เอกรัตน์ ทานาค
ผศ. ดร.เอกภูมิ จันทรวงศ์รัตน์ | ดร.อรุณี เอี่ยมใบพฤกษ์



50

หญ้าทะเลไม่ใช่แค่อาหารของพะยูน แต่เป็นแหล่งกักเก็บบลูคาร์บอนที่มีประสิทธิภาพ

สุวิทย์ มงคลธารณ์

55

เว็บช่วยสอน

จิรวัดณ์ นิชะมะ

56

ข่าว

59

QUIZ

การเพิ่มพูนความฉลาดรู้ ของนักเรียน โดยใช้บทเรียน จากการเข้าร่วมโครงการ **PISA**

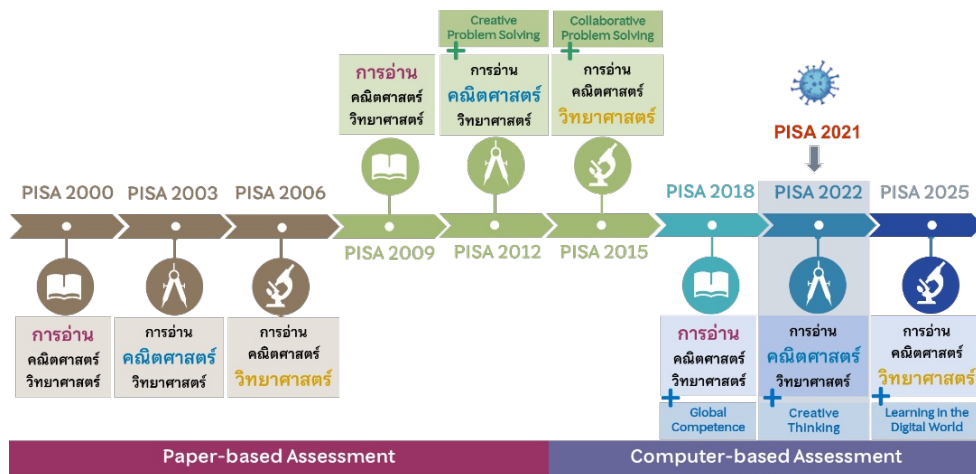
ประเทศไทยได้เข้าร่วมโครงการ PISA หรือ Programme for International Students Assessment ที่ดำเนินการโดย OECD หรือ The Organisation for Economic Co-operation Development มาตั้งแต่ครั้งแรกที่มีการประเมินในปี พ.ศ. 2543



ภาพจาก: <https://www.globalgiving.org/projects/help-a-thai-student/>

PISA ประเมินคุณภาพของการจัดศึกษาในหลายด้าน แต่ที่สำคัญคือ การประเมินความฉลาดรู้ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้าน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปี ซึ่งกำลังจะจบการศึกษา ภาคบังคับบนพื้นฐานความเชื่อว่าผู้ที่มีความฉลาดรู้ดังกล่าวสูงจะมีโอกาส ประสบความสำเร็จสูงตามไปด้วย ทั้งด้านการดำรงชีวิต การประกอบ อาชีพ และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม โดย PISA ดำเนินการประเมิน ทุกๆ 3 ปี ซึ่งในเดือนสิงหาคม 2568 จะเป็นการประเมินครั้งที่ 9 หลังจากนั้น จะเปลี่ยนรอบการประเมินเป็นทุกๆ 4 ปี ดังนั้น การประเมินครั้งที่ 10 จะประเมินในปี พ.ศ. 2572

การประเมินแต่ละครั้งมีจุดเน้นที่ต่างกัน การประเมินครั้งแรก ในปี พ.ศ. 2543 เน้นการประเมินด้านการอ่าน ส่วนครั้งที่สองในปี พ.ศ. 2546 เน้นด้านคณิตศาสตร์ และครั้งที่สามในปี พ.ศ. 2549 เน้นด้าน วิทยาศาสตร์หมุนเวียนกันไป ด้านที่เป็นจุดเน้นจะมีข้อสอบร้อยละ 60 ส่วนที่เหลืออีกสองด้านจะมีข้อสอบแต่ละด้านร้อยละ 20 (ภาพ 1) การประเมิน ครั้งที่ 9 ที่จะประเมินในเดือนสิงหาคม 2568 นั้น จะเน้นด้านวิทยาศาสตร์ และจะเพิ่มการประเมินเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไปด้วย ทั้งนี้ ในการประเมินครั้งที่ 9 นักเรียนจะต้องทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ผ่าน ระบบออนไลน์



ภาพ 1 แสดงจุดเน้นด้านต่างๆ ในแต่ละรอบการประเมินของ PISA
หมายเหตุ: 1) ที่มา: สสวท. 2) ตัวหนังสือแต่ละด้านที่เป็นสี แสดงถึงด้านที่เป็นจุดเน้นในปีนั้นๆ

การประเมินครั้งล่าสุดเมื่อปี พ.ศ. 2565 ที่ผ่านมา มี 81 ประเทศ/ เขตเศรษฐกิจเข้าร่วมประเมิน ในจำนวนนี้มีนักเรียนอายุ 15 ปี รวมทั้งสิ้น ประมาณ 29 ล้านคน PISA สุ่มมาประเมินเพียง 690,000 คน สำหรับ

ประเทศไทยในปีนี้มีนักเรียนอายุ 15 ปี ประมาณ 700,000 คน กระจาย อยู่ใน 12,303 โรงเรียน PISA สุ่มมาประเมินเพียง 8,495 คน จาก 279 โรงเรียน (ภาพ 2)

| โรงเรียนในสังกัด | ประชากร | | กลุ่มตัวอย่างที่เข้าสอบ | | |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|
| | จำนวนโรงเรียน (โรง) | จำนวนนักเรียน (คน) | จำนวนโรงเรียน (โรง) | จำนวนนักเรียน (คน) | จำนวนนักเรียน (%) |
| สำนักงานคณะกรรมการการศึกษขั้นพื้นฐาน (ขยายโอกาส) | 6,865 | 34,980 | 42 | 205 | (2.4) |
| สำนักงานคณะกรรมการการศึกษขั้นพื้นฐาน (มัธยมศึกษา) | 2,452 | 374,910 | 86 | 3,218 | (37.9) |
| สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน | 1,336 | 76,170 | 24 | 835 | (9.8) |
| สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร | 109 | 3,640 | 32 | 746 | (8.8) |
| กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย | 673 | 42,336 | 24 | 830 | (9.8) |
| กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (โรงเรียนสาธิต) | 45 | 6,288 | 22 | 836 | (9.8) |
| สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา | 809 | 159,236 | 35 | 1,245 | (14.7) |
| โรงเรียนที่เน้นการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | 14 | 1,981 | 14 | 580 | (6.8) |
| รวม | 12,303 | 699,541 | 279 | 8,495 | (100.0) |

ภาพ 2 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เข้าสอบ PISA 2022 (ที่มาภาพ: สสวท.)

ผลการประเมินพบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มประเทศ OECD มาก ซึ่งต่ำกว่าเกือบ 100 คะแนน และครั้งสุดท้าย

หรือครั้งที่ 8 ที่ประเมินในปี พ.ศ. 2565 นักเรียนไทยได้คะแนนต่ำสุด เมื่อเทียบกับการประเมิน 7 ครั้งที่ผ่านมา (ภาพ 3 - 5)

| ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ* | คณิตศาสตร์ | วิทยาศาสตร์ | การอ่าน |
|---------------------|------------|-------------|---------|
| สิงคโปร์ | 575 | 561 | 543 |
| มาเก๊า | 552 | 543 | 510 |
| จีนไทเป | 547 | 537 | 515 |
| ฮ่องกง | 540 | 520 | 500 |
| ญี่ปุ่น | 536 | 547 | 516 |
| เกาหลี | 527 | 528 | 515 |
| เอสโตเนีย | 510 | 526 | 511 |
| สวีเดน | 508 | 503 | 483 |
| แคนาดา | 497 | 515 | 507 |
| เนเธอร์แลนด์ | 493 | 488 | 459 |
| ค่าเฉลี่ย OECD | 472 | 485 | 476 |
| ประเทศไทย | 394 | 409 | 379 |

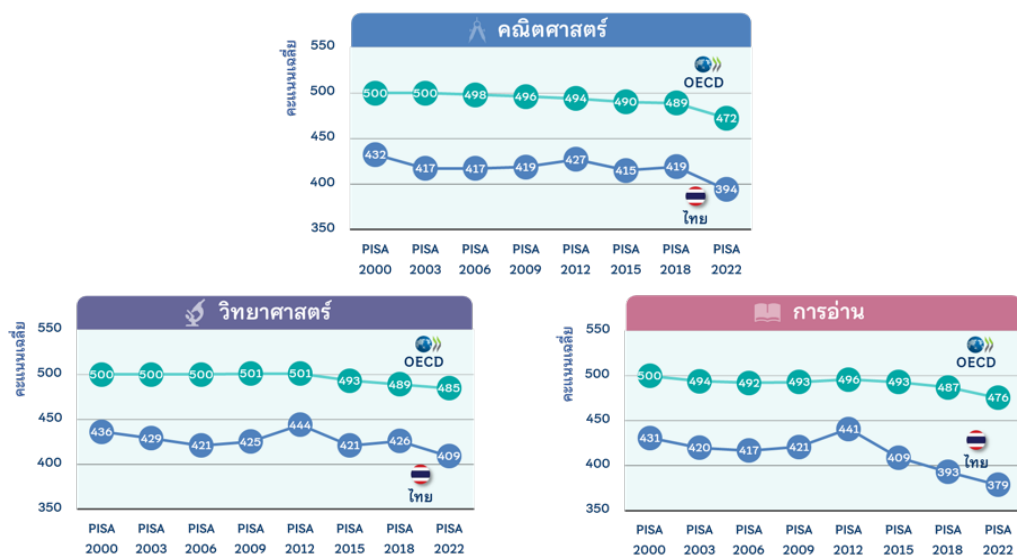
* เรียงลำดับตามคะแนนคณิตศาสตร์

ภาพ 3 แสดงผลการประเมิน PISA 2022 ของประเทศที่ได้คะแนนด้านคณิตศาสตร์สูงสุด สิบอันดับแรก (ที่มา: สสวท.)

| กลุ่มโรงเรียน | คณิตศาสตร์ | วิทยาศาสตร์ | การอ่าน |
|-------------------|------------|-------------|---------|
| เน้นวิทย์ | 589 | 581 | 531 |
| สาริต | 497 | 510 | 473 |
| ค่าเฉลี่ย OECD | 472 | 485 | 476 |
| สพฐ. (มัธยมศึกษา) | 407 | 423 | 393 |
| ค่าเฉลี่ยประเทศ | 394 | 409 | 379 |
| สข. | 385 | 400 | 369 |
| กทม. | 384 | 407 | 376 |
| สพฐ. (ขยายโอกาส) | 383 | 383 | 348 |
| อปท. | 373 | 388 | 361 |
| สอศ. | 363 | 379 | 350 |

* เรียงลำดับตามคะแนนคณิตศาสตร์

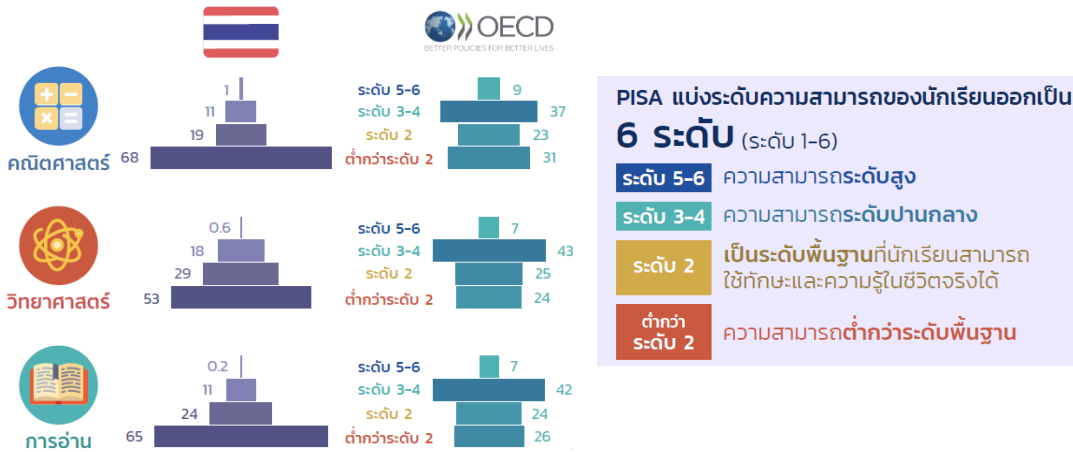
ภาพ 4 แสดงผลการประเมิน PISA 2022 จำแนกตามกลุ่มโรงเรียน (ที่มา: สสวท.)



ภาพ 5 แสดงแนวโน้มผลการประเมิน PISA ของประเทศไทย (ที่มา: สสวท.)

นอกจากรายงานผลเป็นคะแนนแล้ว PISA ยังรายงานผลเป็นระดับสมรรถนะของนักเรียนด้วย ได้แก่ ระดับ 6 ระดับ 5 ระดับ 4 ระดับ 3 ระดับ 2 และ ระดับ 1 (ระดับ 1a ระดับ 1b และระดับ 1c) ซึ่ง PISA ได้ให้ความหมายไว้ว่า นักเรียนที่มีสมรรถนะหรือความฉลาดรู้ด้านใดต่ำกว่าระดับ 2 แสดงว่า นักเรียนคนนั้นยังมีสมรรถนะหรือความฉลาดรู้

ด้านนั้นไม่เพียงพอที่จะใช้ทั้งเพื่อการดำรงชีวิต เพื่อการประกอบอาชีพ และเพื่อการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ผลการประเมินครั้งสุดท้ายในปี พ.ศ. 2565 พบว่า นักเรียนไทยถึงร้อยละ 68, 53 และ 65 มีสมรรถนะหรือความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านการอ่านต่ำกว่าระดับ 2 ตามลำดับ ซึ่งเป็นจำนวนที่มากเกินไป (ภาพ 6)



ภาพ 6 แสดงร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในระดับต่าง ๆ (จาก Power Point ของ สสวท.)

ผลการสอบ PISA ของไทยที่ต่ำอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด มีผลต่อภาพลักษณ์ของประเทศอย่างมาก โดยนานาชาติมองว่าประเทศไทยเป็นประเทศที่มีคุณภาพการศึกษาต่ำ หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่าศักยภาพของคนไทยต่ำ ซึ่งคุณภาพของการศึกษาหรือศักยภาพของคนเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ใช้ประกอบการพิจารณาความน่าลงทุน รวมถึงการจัดลำดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

วัตถุประสงค์สำคัญของการประเมินของ PISA คือ ต้องการให้แต่ละประเทศและเขตเศรษฐกิจที่เข้าร่วมการประเมินทราบว่า นักเรียนอายุ 15 ปี ของตนเองที่กำลังจะจบการศึกษาภาคบังคับมีความฉลาดรู้ดังกล่าวมากน้อยเพียงใดเพื่อให้แต่ละประเทศและเขตเศรษฐกิจนำองค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมการประเมินของ PISA ไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงระบบการศึกษาของตนเองให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีหลายประเทศที่ได้นำองค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ PISA ไปใช้พัฒนาคุณภาพการศึกษาของตนเองแล้ว สำหรับประเทศไทยที่ได้เข้าร่วมโครงการ PISA มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 เพิ่งได้นำองค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมโครงการ PISA มาใช้ในการพัฒนาการศึกษาของตนเองอย่างจริงจังในปีการศึกษา 2567 นี้เอง

แม้คำว่า ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์ ไม่ปรากฏในเอกสารหลักสูตรการศึกษาของไทย แต่เมื่ออ่านเอกสารหลักสูตรการศึกษาของไทยโดยละเอียดแล้วจะพบว่า หลักสูตรการศึกษาของไทยก็เน้นการพัฒนาความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้านดังกล่าวให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนด้วยเช่นกัน

ผลการสอบ PISA ของนักเรียนไทยที่ต่ำมาตลอดสะท้อนว่า การจัดการกรรมการเรียนการสอนในภาพรวมของประเทศยังไม่สามารถพัฒนาให้นักเรียนให้มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้านได้เพียงพอ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า

ยังไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จึงจำเป็นที่นักเรียนต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม

คณะกรรมการ PISA แห่งชาติ ซึ่งมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ (พลตำรวจเอก เพิ่มพูน ชิดชอบ) เป็นประธาน จึงมีมติให้มีการจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ทุกคนในทุกสังกัดในปีการศึกษา 2567 ประมาณ 1,200,000 คน เพื่อพัฒนานักเรียนดังกล่าวให้มีความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน สูงขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หากการจัดกิจกรรม PISA ในปีการศึกษา 2567 ได้ผลดี ก็จะมีการขยายการจัดกิจกรรมลักษณะนี้ไปสู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ในปีการศึกษาต่อไป

เพื่อพัฒนานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ทุกคนในทุกสังกัดดังกล่าว สพฐ. และ สสวท. โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการ PISA แห่งชาติ จึงได้ร่วมกันพัฒนาเอกสารชุดพัฒนาความฉลาดรู้ขึ้น 17 เล่ม เป็นชุดพัฒนาความฉลาดรู้ด้านการอ่าน 5 เล่ม ด้านคณิตศาสตร์ 6 เล่ม และด้านวิทยาศาสตร์ 6 เล่ม เอกสารเล่ม 1 เป็นคู่มือการใช้เอกสารชุดพัฒนาความฉลาดรู้ เอกสารเล่ม 2 เป็นกรอบแนวคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เอกสารเล่ม 3 เป็นกิจกรรมเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ เอกสารเล่ม 4 เป็นแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ เอกสารเล่ม 5 เป็นแนวการตอบคำถามตามแบบฝึกส่วนเอกสารเล่ม 6 เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติม ซึ่งมีเฉพาะด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์



โดยครูและผู้สนใจทุกท่านสามารถดาวน์โหลดเอกสาร 17 เล่ม จากลิงก์หรือสแกน QR Code

ทั้งนี้ คาดหวังว่าในปีการศึกษา 2567 ครูผู้สอนวิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ จะนำกิจกรรมในเล่ม 3 และแบบฝึก ในเล่ม 4 ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนสอนและฝึกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ให้มากที่สุด รวมถึงการจัดให้นักเรียนได้ฝึกทำแบบฝึกหรือ ข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ (Computer Based Test) ทั้งรูปแบบ Online และ Offline ด้วย

คณะกรรมการ PISA แห่งชาติ ได้ให้ความสำคัญเรื่องนี้มาก ได้ กำหนดนโยบายให้ทุกสังกัดจัดอบรมครู ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้บริหาร การศึกษา ทั้งแบบ Online และ Onsite เพื่อให้โรงเรียนและครูสามารถ นำเอกสารชุดพัฒนาความฉลาดรู้ทั้ง 17 เล่ม ไปใช้จัดการเรียนการสอนและ ฝึกนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ทุกคน โดยให้แต่ละสังกัดรายงานความก้าวหน้าให้คณะ กรรมการ PISA แห่งชาติทราบทุกเดือน

นอกจากนั้น คณะกรรมการ PISA แห่งชาติยังมีนโยบายให้ทุกสังกัด พัฒนาครูให้สามารถสร้างข้อสอบแนว PISA ได้ และส่งเสริมให้ทุกโรงเรียน ใช้ข้อสอบแนว PISA จำนวนหนึ่งในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของ นักเรียน ทั้งการสอบกลางภาค การสอบปลายภาค และการสอบอื่นๆ ทั้ง Formative และ Summative Evaluation

การจะพัฒนาความฉลาดรู้ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนจำเป็นต้องมี การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม วิธีการหนึ่งคือ ครูหาบทอ่าน หรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมาให้ให้นักเรียนได้ศึกษา วิเคราะห์ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนจับใจความ แปลความ ตีความ ขยายความ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ และประเมินสาระ ข้อมูล และข้อสนเทศใน บทอ่านหรือในสถานการณ์ที่อ่านนั้นบ่อยๆ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนตามแนวทางนี้ สพฐ. และ สสวท. ได้จัดทำรายละเอียดไว้แล้ว ในเอกสารชุดพัฒนาความฉลาดรู้เล่ม 3 ของชุดพัฒนาความฉลาดรู้ ทั้งสามด้าน ครูสามารถศึกษาและนำไปใช้หรือปรับใช้ได้เลย


จากการดำเนินการตามที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด ทำให้เชื่อได้ว่าใน ปีการศึกษา 2567 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ทุกคนในทุกสังกัด จะได้รับการพัฒนาเพื่อเพิ่มพูนความฉลาดรู้ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

เมื่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ในปีการศึกษา 2567 เลื่อนไปเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 4 และชั้น ปวช. ปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2568 นักเรียนเหล่านี้จะมีโอกาสถูกสุ่มเข้าสอบ PISA ในเดือนสิงหาคม 2568 ซึ่งก็ว่าจะทำข้อสอบ PISA ได้ดีขึ้น ทั้งนี้ โดยทั่วไป ณ เดือน สิงหาคม 2568 นักเรียนอายุ 15 ปี ประมาณร้อยละ 80 จะเรียนอยู่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ ปวช. ปีที่ 1 และประมาณร้อยละ 18 จะเรียน

อยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นอื่นมีน้อยมาก

ในปีการศึกษา 2568 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 4 และ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 (ปวช. 1) จะมีเวลาเตรียมความพร้อม ของตนเองเพื่อสอบ PISA ภายใต้การกำกับและชี้แนะของผู้สอนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 4 และ ชั้น ปวช. 1 อีกประมาณ 3 เดือน ตั้งแต่ เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม 2568 แต่ผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ยังไม่เคยรับทราบและได้รับการพัฒนาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนา ความฉลาดรู้ทั้งสามด้านมาก่อน (ผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 และ ปวช. 1 ได้รับการชี้แจงเรื่องนี้แล้วในปีการศึกษา 2567) การ ดำเนินงานขั้นต่อไป จึงจะจัดให้มีการประชุมชี้แจงครูวิชาภาษาไทย วิชา คณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของทุกโรงเรียน ทุกสังกัด เพื่อให้ครูดังกล่าวสามารถกำกับและชี้แนะนักเรียน รวมถึง สามารถนำเอกสารชุดพัฒนาความฉลาดรู้ทั้ง 17 เล่ม ไปประยุกต์ใช้กับ นักเรียนของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีแผนจะจัดอบรมแบบ Online ให้เสร็จสิ้นภายในเดือนมีนาคม 2568

ในขณะเดียวกัน สสวท. และ ศูนย์ PISA ของ สพฐ. จะได้ ร่วมกันพัฒนาแบบฝึกเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้เพิ่มเติมขึ้นอีก 9 ชุด ด้าน การอ่าน 3 ชุด คณิตศาสตร์ 3 ชุด และวิทยาศาสตร์ 3 ชุด ใช้เวลาฝึก ชุดละประมาณ 1 ชั่วโมง ส่งให้ครูทุกโรงเรียนนำไปพัฒนานักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 4 และ ปวช. 1 ของตนเองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ต่อไป

ปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอบ PISA คือ ที่ผ่านมา อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่เข้าใจและไม่เห็นความสำคัญของการสอบ PISA จึงอาจทำให้มีนักเรียนจำนวนหนึ่งไม่ตั้งใจทำข้อสอบเท่าที่ควร จึง มีความจำเป็นต้องมีการประชุมชี้แจงผู้บริหารสถานศึกษาและครูทุกคน ของทุกโรงเรียนทุกสังกัดที่เปิดสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย รวมถึงระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีแผน จะจัดแบบ Online เป็นเวลา 1 วัน ก่อนเปิดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 เพื่อชี้แจงให้ผู้บริหารสถานศึกษาและครูทราบว่า เป็นภาระและ หน้าที่ของผู้บริหารสถานศึกษาและครูที่จะต้องทำให้นักเรียนทุกคนเห็น ความสำคัญของการสอบ PISA ส่งเสริมให้กำลังนักเรียน กระตุ้นและ อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเตรียมความพร้อมด้วยตนเอง แก้ปัญหา กรณีที่โรงเรียนมีเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบต่างๆ ไม่พร้อมและไม่พอเพียง ที่จะให้นักเรียนฝึกทำข้อสอบบนคอมพิวเตอร์ และท้ายสุดหากนักเรียนได้รับ สุ่มเข้าสอบ PISA ก็ต้องหาวิธีการส่งเสริมจูงใจให้นักเรียนทุกคนตั้งใจ ทำข้อสอบอย่างเต็มกำลังความสามารถ เพื่อตนเองและเพื่อประเทศชาติ ต่อไป 

อุสนานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022*. สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2567,

จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>.

AI

กับเมืองอัจฉริยะ และการลดมลพิษ

ภาพจาก: <https://www.azoai.com/article/AI-Role-in-Traffic-Management.aspx>

ในศตวรรษที่ 21 การเจริญเติบโตของเมืองและประชากรในเขตเมืองได้ก่อให้เกิดปัญหาหลายประการ โดยเฉพาะปัญหามลพิษที่เพิ่มขึ้นจากการจราจรและการใช้พลังงานอย่างไม่ยั่งยืน ซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน และสิ่งแวดล้อม การออกแบบเมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืนได้กลายเป็นทางออกหนึ่งในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยจัดการจราจรและการใช้พลังงานเพื่อให้เมืองมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพและลดมลพิษได้อย่างยั่งยืน

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เปลี่ยนแปลงโลกอนาคต

ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI ย่อมาจาก Artificial Intelligence คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีฟังก์ชันที่สามารถทำงานได้เหมือนกับมนุษย์ และสามารถเลียนแบบการทํากิจกรรมของมนุษย์ได้ เช่น การเรียนรู้ การวางแผน และการแก้ไขปัญหาต่างๆ เป็นตัวช่วยมนุษย์ในการคิด ซึ่งจะเน้นไปในเรื่องของ การประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพราะ AI สามารถทำงานได้รวดเร็วกว่าสมองของมนุษย์ แต่ AI ยังไม่สามารถทำหน้าที่ที่ต้องใช้ประสาทสัมผัสได้ ด้วยความสามารถในการเรียนรู้ ปรับตัวและทำงานโดยอัตโนมัติ AI ได้เข้ามาเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันหลายด้าน รวมถึงอุตสาหกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการแพทย์ การเงิน การศึกษา และพลังงาน

รูปแบบของ AI

AI แต่ละรูปแบบที่ใช้กันในปัจจุบันมีดังนี้

1. **Machine Learning (ML)** เน้นการสร้างระบบที่สามารถเรียนรู้จากข้อมูลและปรับปรุงการทำงานได้โดยไม่ต้องถูกตั้งโปรแกรมให้ทำงานเฉพาะเจาะจง ตัวอย่างที่ชัดเจนคือ อัลกอริทึมที่ใช้ในการแนะนำเพลงใน Spotify หรือการจัดการโฆษณาใน Google Ads

2. **Deep Learning (DL)** เป็นเทคนิคในการเรียนรู้ที่พยายามจำลองการทำงานของมนุษย์ โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) หลายชั้นเพื่อเรียนรู้จากข้อมูลที่ซับซ้อน เช่น การจดจำใบหน้าในภาพถ่าย การวิเคราะห์เสียงพูด

3. **Natural Language Processing (NLP)** AI ที่เกี่ยวข้องกับ การเข้าใจและประมวลผลภาษามนุษย์ เช่น ระบบผู้ช่วยเสมือน (Virtual Assistants) เช่น Siri, Google Assistant หรือโปรแกรมแปลภาษา

4. **Robotics** การประยุกต์ใช้ AI ในการควบคุมและพัฒนาหุ่นยนต์ที่สามารถทำงานในโลกจริง เช่น หุ่นยนต์อุตสาหกรรมหรือหุ่นยนต์ที่ช่วยงานในบ้าน

5. **Computer Vision** การประมวลผลภาพและวิดีโอ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถมองเห็น แยกแยะวัตถุ รูปร่าง และคุณสมบัติต่างๆ ของภาพได้เหมือนที่มนุษย์เห็น ตัวอย่างที่ทุกคนรู้จัก เช่น Google Translate ที่สามารถถ่ายภาพภาษาต่างประเทศและแปลเป็นภาษาที่ต้องการได้ทันที

AI กับการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมต่างๆ

AI มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมต่างๆ ให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. **การแพทย์** AI ถูกนำมาใช้ในการวินิจฉัยโรค วิเคราะห์ภาพถ่ายทางการแพทย์ และแนะนำการรักษาอย่างแม่นยำ ตัวอย่างเช่น ระบบ AI ที่ใช้ตรวจจับมะเร็งในภาพถ่ายรังสี การใช้ AI ในการวิจัยยารักษาโรคที่ซับซ้อน

2. **การเงิน** AI ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลการเงิน ประเมินความเสี่ยงในการลงทุน และตรวจจับการฉ้อโกง ตัวอย่างเช่น ระบบ AI ในธนาคารที่ใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้จ่ายของลูกค้าเพื่อแนะนำการลงทุนหรือป้องกันการโจรกรรมข้อมูล

3. **การขนส่ง** รถยนต์ไร้คนขับและระบบขนส่งอัจฉริยะได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยี AI เช่น รถยนต์ไร้คนขับ Tesla สามารถขับเคลื่อนและตัดสินใจเองได้ในสถานการณ์ต่างๆ

4. **การศึกษา** AI ช่วยปรับปรุงระบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน เช่น แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้ AI ในการวิเคราะห์ผลการเรียนและแนะนำบทเรียนที่เหมาะสม

AI กับการจัดการจราจรเพื่อลดมลพิษ

การจราจรเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของมลพิษทางอากาศในเมืองใหญ่ รถยนต์และยานพาหนะที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และสารมลพิษอื่น ๆ ที่ทำลายชั้นบรรยากาศและสุขภาพของประชาชน AI สามารถนำมาใช้ในการจัดการจราจรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ ตัวอย่างเช่น

1. ระบบจัดการสัญญาณไฟจราจรอัจฉริยะ

AI สามารถช่วยปรับปรุงสัญญาณไฟจราจรให้เหมาะสมกับสภาพการจราจรจริง โดยระบบสามารถเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลจากกล้องจราจรและเซนเซอร์ต่างๆ เพื่อคาดการณ์การเคลื่อนที่ของยานพาหนะ จากนั้นปรับสัญญาณไฟให้เหมาะสมกับปริมาณการจราจรในแต่ละพื้นที่ การลดเวลารอคอยสัญญาณไฟจราจรจะช่วยลดการปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการหยุดนิ่งของรถยนต์ อาทิ การปรับแสงสัญญาณไฟจราจรเพื่อการมองเห็นที่ดียิ่งขึ้น เพิ่มความปลอดภัยสำหรับคนเดินเท้า เพิ่ม

ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของเมือง

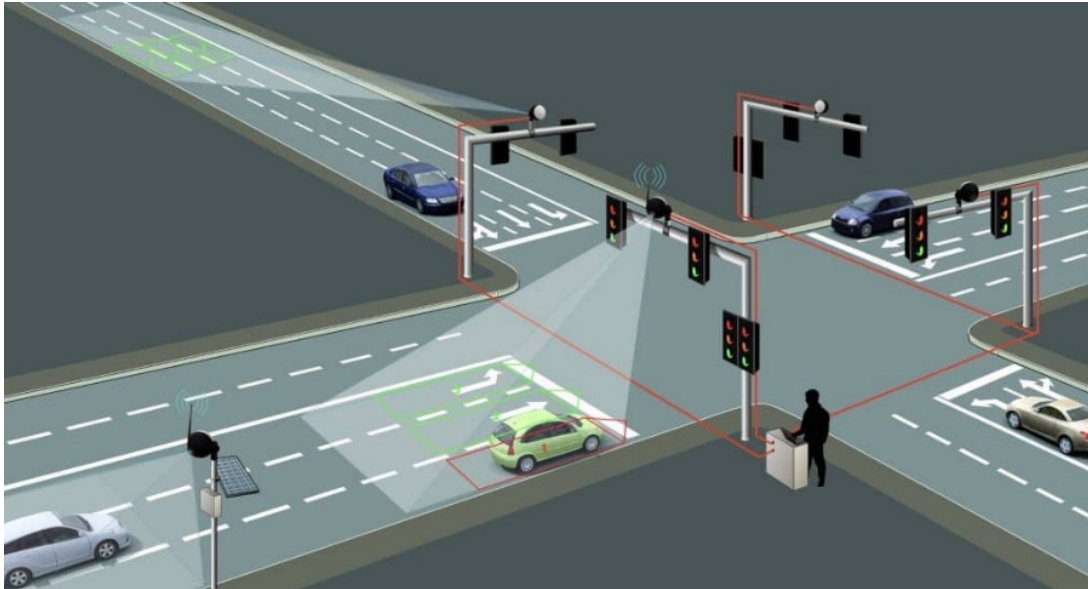
2. การวางแผนเส้นทางการเดินทาง

ด้วย AI การวางแผนเส้นทางการเดินทางสามารถทำได้อย่างแม่นยำ ระบบ AI จะวิเคราะห์ข้อมูลการจราจรแบบเรียลไทม์และแนะนำเส้นทางที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ลดเวลาการเดินทางและการปล่อยแก๊สเรือนกระจก นอกจากนี้ AI ยังสามารถบูรณาการกับแอปพลิเคชัน

การขนส่งสาธารณะ เพื่อส่งเสริมให้ผู้คนเลือกใช้งานขนส่งมวลชนซึ่งเป็นวิธีการเดินทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3. การควบคุมการใช้ยานพาหนะไฟฟ้า (EV)

AI สามารถจัดการโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการชาร์จยานพาหนะไฟฟ้าในเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดสรรจุดชาร์จและการบริหารจัดการการใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าช่วยลดความหนาแน่นของ



ภาพ 1 การเปิดสัญญาณสีแดงในระหว่างเวลาหนึ่งเมื่อการจราจรติดขัดหรือในสภาพอากาศที่สีฝนตกหนัก
มาจาก: <https://traffichai.com/shop/traffic-light-2/>

การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและลดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการใช้รถยนต์ทั่วไป เช่น ระบบการชาร์จ การติดตามการใช้งาน การวางแผนเส้นทางการควบคุมการใช้พลังงาน

AI กับการจัดการพลังงานในเมืองอัจฉริยะ

การใช้พลังงานเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการปล่อยมลพิษ เมืองอัจฉริยะสามารถนำระบบ AI มาช่วยบริหารจัดการการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในระดับอาคาร โครงสร้างพื้นฐาน และระบบสาธารณูปโภค

1. การจัดการพลังงานอัจฉริยะในอาคาร

AI สามารถวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคาร เช่น ไฟฟ้าและระบบทำความร้อนหรือความเย็น เพื่อแนะนำการปรับปรุงการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ระบบอัจฉริยะเหล่านี้สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ทำงานตามความจำเป็น ช่วยลดการสิ้นเปลืองพลังงานและลดการปล่อยมลพิษ ตัวอย่างเช่น

ระบบอัตโนมัติในการควบคุมแสงสว่าง ใช้เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวและแสงธรรมชาติเพื่อปรับระดับแสงสว่างตามความจำเป็น ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

การติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ใช้หลอดไฟ LED และ

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีมาตรฐานประหยัดพลังงาน (เช่น Energy Star) เพื่อลดการใช้ไฟฟ้า

ระบบ HVAC อัจฉริยะ ใช้ระบบปรับอากาศและการทำความร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การตั้งเวลาเปิด-ปิดอัตโนมัติ การปรับอุณหภูมิตามสภาพอากาศ



ภาพ 2 การส่งเสริมการใช้ยานพาหนะไฟฟ้า
มาจาก: <https://thai-smartgrid.com/ev-3030-plan/>

การติดตามและวิเคราะห์การใช้พลังงาน ใช้ซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันที่สามารถติดตามการใช้พลังงานในอาคารแบบเรียลไทม์ เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงการใช้พลังงานได้

ระบบจัดการพลังงานอัจฉริยะ (Energy Management Systems - EMS) ระบบที่ช่วยในการควบคุมและปรับแต่งการใช้พลังงานในอาคาร โดยสามารถตั้งโปรแกรมให้ทำงานอัตโนมัติตามความต้องการ

2. ระบบพลังงานหมุนเวียน

การบูรณาการ AI กับการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม สามารถทำให้การผลิตและการบริหารจัดการพลังงานเหล่านี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น AI จะคาดการณ์ความต้องการพลังงานในแต่ละช่วงเวลาและจัดสรรพลังงานจากแหล่งที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ช่วยลดการใช้พลังงานจากแหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษ



ภาพ 3 พลังงานจากแหล่งพลังงานทดแทน: การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์หรือระบบพลังงานลม
มาจาก: <https://www.gpscgroup.com/en/news/982/พลังงานทดแทน>

ระบบสามารถจัดการการจ่ายไฟฟ้าในปริมาณที่เหมาะสมได้

- ทำให้เกิดความปลอดภัยขึ้นในชุมชนที่ไฟฟ้าสามารถเข้าถึงได้อย่างครอบคลุมทุกครัวเรือน โดยโครงข่ายที่ส่งและรับไฟฟ้าได้จะช่วยให้ผู้คนใช้ไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย และเข้าถึงไฟฟ้าได้ตลอดเวลาแม้ว่าจะอยู่ในพื้นที่ห่างไกล
- ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน การใช้พลังงานหมุนเวียนจะช่วยให้รักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน นอกจากนี้เทคโนโลยีที่จะใช้ในระบบ Smart Grid จะช่วยทำให้ใช้ไฟฟ้าได้ประหยัดขึ้นอีกด้วย
- ช่วยพัฒนาสังคม สนับสนุนการนำเทคโนโลยีไปใช้ในสถานที่ต่าง ๆ เช่น Smart School หรือ Smart Living ที่จำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน

ด้านระบบไฟฟ้า

- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การบริการระบบไฟฟ้า

3. ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)

AI มีบทบาทสำคัญในการจัดการระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ โดยสามารถควบคุมการจ่ายไฟฟ้าให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริง นอกจากนี้ ยังช่วยคาดการณ์และป้องกันปัญหาการเสียหายของระบบไฟฟ้าทำให้เมืองมีความมั่นคงทางพลังงานและลดการปล่อยมลพิษจากโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ ตัวอย่างเช่น

ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

- ระบบโครงข่ายไฟฟ้า Smart Grid รองรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาเมื่อแหล่งพลังงานกำลังจะหมดไป โดยพลังงานหมุนเวียนจะถูกนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนได้อย่างยั่งยืน
- Smart Grid สนับสนุนการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า เพราะมีระบบการตรวจวัดหรือเซนเซอร์ตรวจจับพฤติกรรมการใช้พลังงาน ทำให้

สามารถมองเห็นปัญหาและแก้ไขได้อย่างรวดเร็วด้วยการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยกันอย่างผสมผสาน

- Smart Grid รองรับระบบแบบกระจายศูนย์ โดยไม่ต้องพึ่งพาการจ่ายไฟฟ้าจากส่วนกลางเพียงอย่างเดียว ทำให้มีความสะดวกรวดเร็วในการแก้ปัญหามากขึ้น
- มีระบบที่บริหารจัดการพลังงานทั้งการผลิต การส่งออก การใช้พลังงานที่เหมาะสมด้วยเทคโนโลยีเซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ ทำให้จัดการการจ่ายไฟฟ้าได้ดียิ่งขึ้น
- หากเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถกลับมาใช้พลังงานได้ใหม่ภายในเวลาอันรวดเร็ว ไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากส่วนกลางเมื่อเกิดไฟฟ้าดับก็สามารถนำไฟฟ้าสำรองในบริเวณใกล้เคียงมาทดแทนได้
- มีระบบที่ช่วยกักเก็บพลังงาน ทำให้ระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีเสถียรภาพ ระบบ Smart Grid จะทำให้มีการไหลของกระแสไฟฟ้ามากกว่า 1 ทิศทาง เมื่อผลิตไฟฟ้าได้เกินความจำเป็นก็จะสามารถกักเก็บ

ไว้ใช้ยามฉุกเฉินได้

ด้านเศรษฐกิจ

- ช่วยลดการสูญเสียค่าใช้จ่าย ความเสียหายทางเศรษฐกิจเมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ เมื่อมีไฟฟ้าที่กักเก็บไว้สามารถนำออกมาใช้ได้ ในยามเกิดเหตุไฟฟ้าดับโดยไม่ต้องรอการแก้ไขจากส่วนกลาง
- ช่วยให้การทำงานของภาคอุตสาหกรรมเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้เทคโนโลยีคำนวณปริมาณการใช้ไฟฟ้าจะช่วยให้ระบบการจ่ายไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น ภาคอุตสาหกรรมที่ใช้ไฟฟ้าปริมาณมาก จะมีพลังงานไฟฟ้าที่เพียงพอต่อความต้องการ

การออกแบบเมืองที่ยั่งยืนด้วย AI

AI ไม่ได้ช่วยเพียงแค่การจัดการจราจรและพลังงานเท่านั้น แต่ยังสามารถมีบทบาทสำคัญในการออกแบบเมืองใหม่ให้มีความยั่งยืนตั้งแต่แรกเริ่ม ตัวอย่างเช่น AI สามารถนำมาช่วยในการวางแผนโครงสร้างพื้นฐานของเมือง การวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์และสภาพแวดล้อมเพื่อวางผังเมืองที่ลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน รวมถึงออกแบบพื้นที่สีเขียวที่ช่วยลดมลพิษทางอากาศและสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับผู้อยู่อาศัย เช่น

- ส่งเสริมการเดินเท้า การใช้จักรยาน และระบบขนส่งมวลชน เพื่อลดปริมาณการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
- การเพิ่มความหนาแน่นภายในเมืองเพื่อเป็นการลดการขยายตัวของเมืองที่รุกล้ำพื้นที่ชนบท
- ส่งเสริมการสร้างพื้นที่สีเขียวภายในเมืองเพื่อส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และสุขภาพที่ดีในการอยู่อาศัย



ภาพ 4 Smart Grid เป็นระบบที่มีการไหลของกระแสไฟฟ้าไปในลักษณะสองทิศทาง
มาจาก: <https://nt-metro-service.com/article/tech-trend/smart-grid/>

บรรณานุกรม

- AI ปัญญาประดิษฐ์ คือ? มีกี่ประเภท. สืบค้นเมื่อ 11 กันยายน 2567, จาก <https://www.disruptignite.com/blog/what-is-ai-artificial-intelligence>.
- Smart Grid โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ. สืบค้นเมื่อ 11 ตุลาคม 2567, จาก <https://nt-metro-service.com/article/tech-trend/smart-grid/>.
- การออกแบบชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน. สืบค้นเมื่อ 11 กันยายน 2567, จาก https://urp.kku.ac.th/nha_plge/02-2nd_workshop/2nd-lecture/04NT-Urban%20Design.pdf.
- แนวทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ของประเทศ. สืบค้นเมื่อ 11 ตุลาคม 2567, จาก <https://thai-smartgrid.com/ev-3030-plan/>.
- ปัญญาประดิษฐ์ (AI) คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2567, จาก <https://www.dia.co.th/articles/what-is-artificial-intelligence/>.
- เพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนด้วยสัญญาณไฟจราจร. สืบค้นเมื่อ 11 ตุลาคม 2567, จาก <https://trafficthai.com/shop/traffic-light-2/>.

- การสร้างพื้นที่สาธารณะที่รองรับกิจกรรมที่หลากหลาย และประชาชนจากทุกกลุ่ม

ประโยชน์และความท้าทายของ AI

- **ประสิทธิภาพสูงขึ้น** AI ช่วยลดเวลาและทรัพยากรที่ใช้ในการทำงานต่างๆ เช่น การประมวลผลข้อมูลหรือการจัดการระบบ
- **ความแม่นยำสูง** AI มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนและให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำกว่า
- **การเรียนรู้ต่อเนื่อง** AI สามารถพัฒนาความสามารถโดยเรียนรู้จากข้อมูลใหม่ๆ ทำให้ระบบสามารถปรับตัวตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้
- **ปัญหาจริยธรรม** การใช้ AI ในบางกรณีอาจก่อให้เกิดความกังวลในด้านจริยธรรม เช่น การเฝ้าระวังข้อมูลส่วนตัว การตัดสินใจที่มีผลกระทบต่อมนุษย์
- **การเปลี่ยนแปลงในตลาดแรงงาน** AI อาจทำให้บางสายงานหรืออาชีพถูกแทนที่ด้วยระบบอัตโนมัติ ส่งผลให้แรงงานต้องปรับตัวและพัฒนาทักษะใหม่ๆ
- **ความปลอดภัย** การพัฒนา AI ที่มีความสามารถสูงอาจเกิดปัญหาด้านความปลอดภัย เช่น การควบคุมหุ่นยนต์หรือระบบที่สามารถทำงานโดยไม่มี การควบคุมจากมนุษย์


AI เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงโลกอย่างมหาศาลในหลายด้าน ทั้งในด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การศึกษา และการใช้ชีวิตประจำวัน ด้วยความสามารถในการเรียนรู้และปรับตัว AI สามารถช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานและแก้ไขปัญหาที่ยากลำบากได้อย่างไร้ที่ติตาม การพัฒนา AI ยังคงมีความท้าทายที่ต้องได้รับการแก้ไข โดยเฉพาะในด้านจริยธรรมและความปลอดภัย การทำความเข้าใจ AI และผลกระทบที่ตามมาเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกคนควรตระหนัก AI เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงการจัดการเมืองให้ยั่งยืนมากขึ้น การนำ AI มาช่วยในการจัดการจราจรและพลังงานสามารถลดมลพิษและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของเมืองได้อย่างชัดเจน ในอนาคตเมืองอัจฉริยะที่ผสมผสานเทคโนโลยี AI จะไม่เพียงแต่ช่วยให้เมืองมีความปลอดภัยและน่าอยู่ยิ่งขึ้น แต่ยังสร้างสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและช่วยให้เมืองนั้นก้าวสู่การเป็นเมืองที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง 

Image Generative AI กับสมรรถนะการนำเสนอ ตัวแทนทางความคิดเชิงเคมี 3 ระดับ

ในปัจจุบัน AI เข้ามามีบทบาทสำคัญในวงการการศึกษา ครูจึงให้ความสำคัญในการเรียนรู้ และนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ บทความนี้แนะนำการใช้ Generative AI แนะนำตัวแทนทางความคิดเชิงเคมี 3 ระดับ ผ่านการป้อน Prompt ที่เหมาะสมลงใน ChatGPT

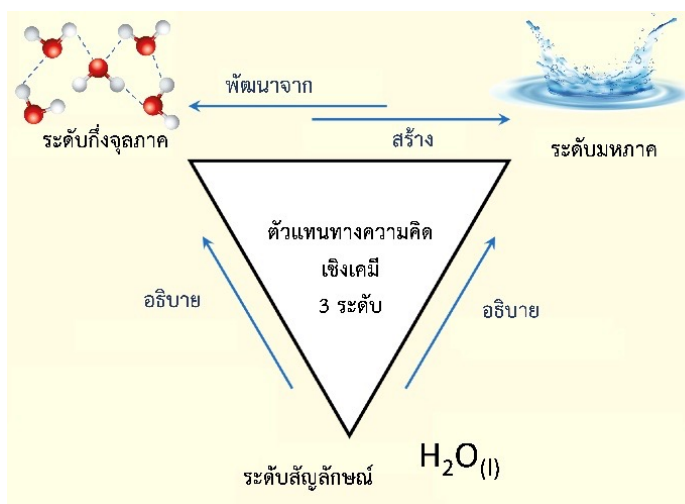


ภาพจาก: <https://theaicuisine.com/ai-and-molecular-gastronomy-a-match-made-in-the-kitchen/>

เคมี เป็นศาสตร์ที่เน้นศึกษาเกี่ยวกับสสารและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่มีความเป็นนามธรรม ดังนั้น การอธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงในระดับต่าง ๆ จึงต้องอาศัยการจำลองอนุภาคและโมเลกุลของสสารผ่านการเชื่อมโยงตัวแทนทางความคิดเชิงเคมี 3 ระดับ ได้แก่

1. ระดับมหภาค (Macroscopic Level) คือ ระดับที่บ่งบอกถึงสิ่งที่จับต้องหรือมองเห็นได้
2. ระดับกึ่งจุลภาค (Submicroscopic Level) คือ ระดับที่บ่งบอกถึงสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ เช่น อะตอม โมเลกุล
3. ระดับสัญลักษณ์ (Symbolic Level) คือ ระดับที่นักเคมีสื่อสารปรากฏการณ์ออกมาในรูปแบบที่นักเคมีเข้าใจตรงกัน เช่น สัญลักษณ์ทางเคมี สมการ การแสดงปริมาณสัมพันธ์ (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2563; ณภัทร สุขนฤศเรษฐกุล และคณะ 2564; Gkitzia, Salta, & Tzougraki, 2020)

การเชื่อมโยงตัวแทนทางความคิดเชิงเคมีทั้ง 3 ระดับเข้าด้วยกัน เรียกว่า "Multilevel thought" (Gkitzia, Salta, & Tzougraki, 2020) หรือเรียกการแสดงตัวแทนทางความคิดทั้ง 3 ระดับว่า "Triplet" (Gilbert & Treagust, 2009) ดังภาพ 1 โดยพบว่า นักวิทยาศาสตร์หรือนักเคมีส่วนใหญ่จะสามารถเชื่อมโยงตัวแทนทางความคิดทั้ง 3 ระดับนี้ได้เป็นอย่างดี แต่ผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาส่วนใหญ่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดระดับมหภาคได้ แต่ยังไม่เชื่อมโยงระดับกึ่งจุลภาคและระดับสัญลักษณ์ได้ไม่ติดนัก (Gkitzia, Salta, & Tzougraki, 2020) โดยเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ไม่มีประสบการณ์เจอสสารจริงจึงจะระดับมหภาคไม่ได้ มีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในระดับกึ่งจุลภาคไม่สามารถแสดงตัวแทนทางความคิดในระดับกึ่งจุลภาคออกมาให้เห็นภาพหรือถูกต้องได้ ไม่สามารถเชื่อมโยงทั้ง 3 ระดับเข้าด้วยกันได้ (Gilbert & Treagust, 2009)



ภาพ 1 แสดงการเชื่อมโยงตัวแทนทางความคิดเชิงเคมี 3 ระดับ ของ Johnstone (1982). อ้างถึงใน Kunda (2021).

การนำเสนอตัวแทนทางความคิดสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งการใช้สิ่งของรอบตัว การวาดภาพ การสร้างวีดิทัศน์ ซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อดีหรือข้อจำกัดแตกต่างกันไป ทั้งความสะดวก ราคา ระยะเวลาสร้าง ทักษะที่นักเรียนจะได้ผ่านกระบวนการสร้าง หรือระดับการพัฒนาความเข้าใจใน

ตัวแทนทางความคิดของนักเรียน บทความนี้นำเสนอการใช้ Generative AI หรือบางครั้งเรียกว่า "GenAI" คือปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่สามารถสร้างเนื้อหาต้นฉบับได้ เช่น ข้อความ ภาพ วีดิทัศน์ เสียง หรือโค้ดซอฟต์แวร์ เพื่อตอบสนองต่อคำสั่งหรือคำขอของผู้ใช้ มาสร้างตัวแทนความคิดทั้ง 3 ระดับด้วยการสร้างภาพหรือวีดิทัศน์ผ่านการป้อนคำสั่งหรือที่เรียกกันว่า "Prompt" (Stryker & Scapicchio, 2024)

Generative AI ในการสร้างตัวแทนทางความคิดเชิงเคมี

Generative AI ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีการพัฒนาและประยุกต์ใช้หลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีคุณลักษณะเฉพาะที่สามารถนำมาใช้เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้และการสอนในมิติที่แตกต่างกัน (อนุชา โสมานุตร, ม.ป.ป.) ตัวอย่างของ Generative AI ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในปัจจุบัน เช่น ChatGPT, DALL-E, Midjourney, GitHub Copilot

บทความนี้ขอนำเสนอการใช้ DALL-E ในการสร้างภาพจากข้อความหรือคำสั่งที่ผู้ใช้ป้อน เนื่องจาก DALL-E ใช้งานง่าย เข้าใจง่าย และสามารถสร้างภาพตามคำอธิบายที่ซับซ้อนได้ค่อนข้างแม่นยำ DALL-E ถูกพัฒนาโดย OpenAI เพื่อทำงานร่วมกับ ChatGPT ซึ่งเป็นโมเดลภาษาขนาดใหญ่ที่ใช้ AI ในการตอบสนองต่อข้อความและช่วยเหลือผู้ใช้ในการสร้างแนวคิดและคำสั่งที่มีความละเอียดมากขึ้น การทำงานร่วมกันระหว่าง DALL-E และ ChatGPT ช่วยให้กระบวนการสร้างภาพมีความยืดหยุ่นและแม่นยำมากขึ้น โดย ChatGPT สามารถปรับแต่งคำสั่งและแนวคิดเพื่อให้ภาพที่สร้างขึ้นตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (OpenAI, n.d.) ครูและนักเรียนสามารถใช้ DALL-E ผ่าน ChatGPT ในการสร้างภาพของตัวแทนความคิดเชิงเคมีเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ นอกจากนี้ การใช้เครื่องมือนี้ยังช่วยลดเวลาในการเตรียมสื่อการสอนของครูและสามารถออกแบบแบบจำลองให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนในแต่ละบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว

ตัวอย่างการใช้ DALL-E ในการสร้างภาพสำหรับการสร้างตัวแทนทางความคิดเชิงเคมีทั้ง 3 ระดับ สำหรับการสอนในหัวข้อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เรื่อง น้ำเดือดกลายเป็นไอน้ำ

การสร้างตัวแทนทางความคิดเชิงเคมีทั้ง 3 ระดับ โดยใช้ GenAI ทำได้โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจนิยามของตัวแทนทางความคิดเชิงเคมี 3 ระดับ ผ่านการสนทนากับ ChatGPT จากนั้นเรียนรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี เพื่อสร้างบริบทที่ชัดเจน ต่อมาใช้ตัวอย่างเฉพาะเจาะจง เช่น "น้ำเดือดกลายเป็นไอน้ำ" เพื่อให้ ChatGPT สร้าง Prompt ที่เหมาะสมสำหรับ DALL-E ในการสร้างภาพเสมือนจริง โดยครูทำหน้าที่ตรวจสอบและปรับปรุงภาพที่ได้เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษา วิธีการนี้ช่วยให้สามารถสร้างสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพสำหรับการอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

การเขียน Prompt ที่ดีสำหรับการสร้างภาพด้วย DALL-E ควร

ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ได้แก่ 1. รายละเอียดของภาพโดยรวม 2. ลักษณะของวัตถุหลัก 3. พื้นหลังและบรรยากาศ 4. แสงและเงา 5. มุมมองและมิติ 6. สไตลของภาพ และ 7. สีและโทน การระบุองค์ประกอบเหล่านี้อย่างชัดเจนจะช่วยให้ DALL-E สร้างภาพที่ตรงตามความต้องการ มีความสมจริง และสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ควรเลือกใช้คำอธิบายที่เฉพาะเจาะจงและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของภาพ ในกรณีที่บ้านองค์ประกอบหายไป ครูสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดลงไปได้ ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งาน AI เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงความต้องการมากที่สุด

1. ระดับมหภาค (Macroscopic Level)

ระดับนี้เป็นการสอนที่มุ่งเน้นการสังเกตปรากฏการณ์ที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น เมื่อต้มน้ำจนเดือดจะเห็นฟองอากาศและละอองน้ำลอยขึ้นมาจากผิวน้ำและเป็นไอน้ำในที่สุด ซึ่งเป็นตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพโดยสสารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โดยการใช้ความร้อน สามารถสร้างตัวแทนทางความคิดในระดับมหภาคได้ ดังภาพ 2



ภาพ 2 แสดงน้ำเดือดกลายเป็นไอในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

Prompt: ①An open clear beaker of water on a laboratory heating plate is boiling vigorously in a bright, modern science laboratory. ②Bubbles rise rapidly through the water, which is turning into visible steam that escapes and drifts into the air. ③The setting is a clean, modern lab with a light-colored background, including sleek counters and laboratory equipment. A thermometer indicates a temperature of 100 degrees Celsius, submerged in the beaker to measure the boiling point. ④The sunlight gently illuminates the delicate movement of the steam, creating subtle shadows and highlights. ⑤The scene is viewed from eye level, capturing the transition from liquid water to vapor with a sense of depth and realism. ⑥The style is highly realistic, resembling a photograph with

⑦natural colors and soft tones that enhance the sterile and professional environment of the laboratory.

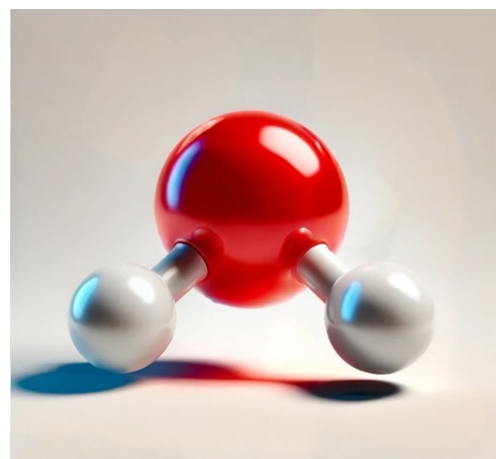
หมายเหตุ ① = รายละเอียดของภาพโดยรวม ② = ลักษณะของวัตถุหลัก ③ = พื้นหลังและบรรยากาศ ④ = แสงและเงา ⑤ = มุมมองและมิติ ⑥ = สไตลของภาพ และ ⑦ = สีและโทน

จากภาพ 2 พบว่ามีลักษณะของฟองอากาศที่คล้ายๆ ฟองสบู่ลอยอยู่ในอากาศเป็นจำนวนมากซึ่งไม่สอดคล้องกับการเดือดจริงของน้ำ ควรมีการกำกับ Prompt เพิ่มเติมในลักษณะของวัตถุ เช่น เปลี่ยนคำว่า Bubbles เป็น Water Bubbles เพื่อให้ได้ภาพที่ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

2. ระดับกึ่งจุลภาค (Submicroscopic Level)

ระดับนี้เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ทางกายภาพในเชิงลึก โดยพูดถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโมเลกุลของน้ำ ในกรณีนี้โมเลกุลของน้ำ ($H_2O(l)$) ได้รับพลังงานความร้อนทำให้การเคลื่อนไหวของโมเลกุลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งโมเลกุลบางส่วนหลุดออกจากกลุ่มโมเลกุลในสถานะของเหลวกลายเป็นโมเลกุลของน้ำในสถานะแก๊สหรือไอน้ำ ($H_2O(g)$)

การสร้างภาพตัวแทนทางความคิดระดับกึ่งจุลภาคผ่าน GenAI ต้องใช้ความละเอียดรอบคอบ การเขียน Prompt ที่มีประสิทธิภาพควรระบุรายละเอียดทางเคมีอย่างชัดเจน เช่น “โมเลกุลน้ำหนึ่งโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมออกซิเจน 1 อะตอมและไฮโดรเจน 2 อะตอม มุมพันธะระหว่าง H-O-H คือ 104.5 องศา” นอกจากนี้ ควรระบุลักษณะทางกายภาพที่ต้องการ เช่น “แสดงพันธะโคเวเลนต์ด้วยเส้นสีเทา อะตอมออกซิเจนเป็นสีแดง และอะตอมไฮโดรเจนเป็นสีขาว” การระบุเช่นนี้จะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการสร้างภาพ อย่างไรก็ตาม ครูควรตระหนักว่า อาจต้องสร้างภาพหลายครั้งและตรวจสอบความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์อย่างละเอียด เนื่องจาก GenAI อาจมีข้อจำกัดในการสร้างภาพที่มีความแม่นยำทางวิทยาศาสตร์ การปรับแต่ง Prompt และการตรวจสอบผลลัพธ์อย่างต่อเนื่องจะช่วยให้ได้ภาพที่มีคุณภาพและความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังภาพ 3



ภาพ 3 แสดงโมเลกุลของน้ำ 1 โมเลกุล

Prompt: ①A detailed illustration of a water molecule (H_2O) ③on a clean white background. ②The molecule is shown as a bent structure with a bond angle of 104.5 degrees between the two hydrogen atoms. ⑦ It consists of one large bright red sphere representing the oxygen atom and two smaller white spheres representing hydrogen atoms. ②The oxygen sphere is approximately 1.5 times the size of the hydrogen spheres. The illustration shows only the water molecule, ⑤positioned as if floating slightly above a white surface, ④with no additional elements, bonds, text, or shadows. ⑥The style is high resolution, clean, and suitable for educational or scientific presentations, with colors that emphasize clarity and accuracy.

หมายเหตุ ① = รายละเอียดของภาพโดยรวม ② = ลักษณะของวัตถุหลัก ③ = พื้นหลังและบรรยากาศ ④ = แสงและเงา ⑤ = มุมมองและมิติ ⑥ = สไตล์ของภาพ และ ⑦ = สีและโทน

การสร้างตัวแทนทางความคิดระดับกึ่งจุลภาคด้วย GenAI เพื่อแสดงการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นไอ ต้องอาศัยการออกแบบ Prompt อย่างรอบคอบ แม้ว่าการใช้โมเดลของน้ำดังภาพ 3 อาจเกินความสามารถของ DALL-E ในการสร้างภาพที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ แต่ครูสามารถใช้วิธีการที่เรียบง่ายกว่าได้ โดยเริ่มจากการกำหนดสัญลักษณ์ที่เข้าใจง่าย เช่น ใช้ทรงกลมสีแดงแทนโมเลกุลน้ำ 1 โมเลกุล จากนั้นแสดงความแตกต่างของสถานะโดยจัดวางโมเลกุลให้อยู่ใกล้กันในสถานะของเหลว และห่างกันมากในสถานะแก๊ส การแบ่งพื้นที่ในภาพเป็นสองส่วนช่วยให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน โดยด้านล่างแสดงสถานะของของเหลว และด้านบนแสดงสถานะของแก๊ส ดังภาพ 4



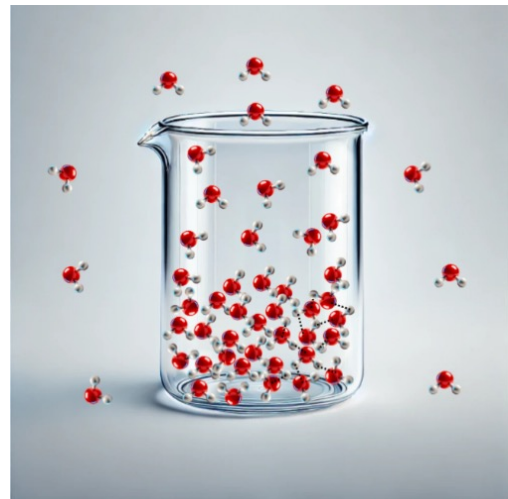
ภาพ 4 แสดงตัวแทนความคิดระดับกึ่งจุลภาค เรื่อง การเดือดของน้ำ

Prompt: A realistic, minimalistic illustration ③on a white background, ①showing equal-sized red spheres floating throughout a transparent beaker. ②The beaker contains no water and is completely dry, with no water level lines. ⑦ All spheres are red, ②loosely and evenly distributed without

touching, occupying about half of the beaker. The remaining space in the beaker and in the air above has a few red spheres, more dispersed and widely spaced, floating above the beaker. ⑥ The illustration is scientifically accurate, designed for educational purposes, and showcases a clean, minimal style.

หมายเหตุ ① = รายละเอียดของภาพโดยรวม ② = ลักษณะของวัตถุหลัก ③ = พื้นหลังและบรรยากาศ ④ = แสงและเงา ⑤ = มุมมองและมิติ ⑥ = สไตล์ของภาพ และ ⑦ = สีและโทน

จากภาพที่สร้างขึ้น เหมาะสำหรับการสอนเรื่องการเปลี่ยนสถานะของสาร หากครูต้องการสร้างภาพที่สอนเนื้อหาที่มีระดับสูงขึ้น ผู้เขียนแนะนำให้สร้างองค์ประกอบย่อยๆ ของรูปภาพแต่ละรายละเอียด แล้วนำไปสร้างสื่อการสอนของตัวเอง ยกตัวอย่างเช่น ใช้ GenAI สร้าง ปีกเกอร์ และ โมเลกุลของน้ำอย่างละ 1 รูป แล้วนำไปสร้างสไลด์นำเสนอด้วยตัวเองอีกครั้ง ดังภาพ 5



ภาพ 5 แสดงตัวแทนความคิดระดับกึ่งจุลภาค เรื่องการเดือดของน้ำ โดยใช้ GenAI ร่วมกับโปรแกรมนำเสนอ

ภาพนี้เกิดจากการนำรูปปีกเกอร์ และโมเลกุลของน้ำ 1 โมเลกุลที่ DALL-E สร้างขึ้น มาประกอบรวมกันโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ Canva เพื่อให้ได้รายละเอียดของรูปที่สื่อถึงโมเลกุลของน้ำได้อย่างชัดเจนขึ้น และมีการแสดงตัวอย่างพันธะไฮโดรเจนของโมเลกุลน้ำบางตำแหน่งด้วยเส้นประระหว่างอะตอมของออกซิเจนโมเลกุลหนึ่งกับอะตอมของไฮโดรเจนอีกโมเลกุลหนึ่ง

จากภาพ 4 มีบางส่วนที่ยังต้องปรับแก้เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ โดยขนาดของโมเลกุลของสารเดียวกันควรมีขนาดเท่ากัน ดังนั้น ครูอาจปรับ Prompt เพิ่มเติม หรือชวนนักเรียนอภิปรายเมื่อนำภาพนี้ไปสอนในห้องเรียนจริง สำหรับภาพ 5 มีความสอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มากกว่าภาพ 4 แต่ยังมีประเด็นที่สามารถนำไปอภิปรายเพิ่มเติมในห้องเรียนได้ เช่น ทำไมมุมของ H_2O จึงเป็น 104.5 องศา (ทำไมไม่ใช่ 180 องศา) ตรงนี้สามารถนำไปสู่การอภิปรายเรื่องอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว

3. ระดับสัญลักษณ์ (Symbolic Level)

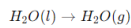
ระดับนี้เป็น การอธิบายด้วยการใช้สัญลักษณ์และสมการทางเคมี ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงของน้ำจากสถานะของเหลวไปเป็นไอน้ำ (แก๊ส) จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ดังนั้น สัญลักษณ์ที่ใช้ยังคงเป็น H_2O แต่อยู่ในสถานะที่ต่างกัน สามารถเขียนสมการได้เป็น



การสร้างตัวแทนทางความคิดระดับสัญลักษณ์ด้วย GenAI เป็นวิธีการที่ค่อนข้างตรงไปตรงมาและมีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากสามารถแสดงเป็นสัญลักษณ์ทางเคมีผ่านข้อความได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องสร้างเป็นรูปภาพ ในการเขียน Prompt ควรระบุความต้องการอย่างชัดเจน เช่น “อธิบายน้ำเดือดกลายเป็นไอในระดับสัญลักษณ์ (Symbolic level)” หรือ “แสดงสมการเคมีสำหรับการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นไอ” นอกจากนี้ ยังสามารถขอรายละเอียดเพิ่มเติมได้ เช่น “อธิบายว่าทำไมสูตรโมเลกุล H_2O จึงไม่เปลี่ยนแปลงในกระบวนการนี้” การใช้แนวทางนี้จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วนสำหรับการอธิบายปรากฏการณ์ทางเคมีในระดับสัญลักษณ์ ดังตัวอย่างในภาพ 6 หรือในการสอนครูอาจอภิปรายเพิ่มเติม เช่น อาจ + พลังงาน (หรือ + ความร้อน) ไว้ด้านซ้ายมือของสมการ เพื่อให้เห็นว่าการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปแก๊สต้องใช้พลังงานหรือความร้อน หรือครูอาจแสดงลูกศร 2 ทาง เพื่อให้เห็นว่า

อธิบายน้ำเดือดกลายเป็นไอในระดับสัญลักษณ์ (Symbolic level)

ใน ระดับสัญลักษณ์ (Symbolic level) การแสดงให้เห็นว่าน้ำเดือดกลายเป็นไอสามารถอธิบายได้ด้วยสมการทางเคมี:



- $H_2O(l)$: แทนโมเลกุลของน้ำในสถานะของเหลว ซึ่งหมายถึงน้ำในบีกเกอร์ก่อนที่จะได้รับความร้อนจนเดือด
- $H_2O(g)$: แทนโมเลกุลของน้ำในสถานะแก๊ส หรือไอน้ำ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อโมเลกุลของน้ำได้รับพลังงานความร้อนมากพอที่จะเอาชนะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล และเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส


สมการนี้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากการเดือดของน้ำ ซึ่งเป็น การเปลี่ยนแปลงสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส โดยที่โครงสร้างของโมเลกุลน้ำ H_2O ยังคงไม่เปลี่ยนแปลง

ภาพ 6 แสดงการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของน้ำเดือดในระดับสัญลักษณ์

การเปลี่ยนสถานะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

จากการใช้ GenAI การสร้างตัวแทนทางความคิดเชิงเคมีทั้ง 3 ระดับ พบว่า GenAI เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในทางการศึกษา ช่วยให้ครูประหยัดเวลาในการสร้างสื่อการสอน ช่วยสร้างภาพที่มีรายละเอียดสูง สร้างแนวคิดเบื้องต้นสำหรับการอธิบายปรากฏการณ์ระดับโมเลกุล และสามารถปรับแต่งภาพได้ตามความต้องการผ่านการปรับ Prompt นอกจากนี้ ในระดับสัญลักษณ์ยังสร้างและอธิบายสมการเคมีได้ดีและรวดเร็ว ให้คำอธิบายที่ครอบคลุมและเข้าใจง่าย แต่การใช้งานยังมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในการแสดงโครงสร้างโมเลกุลที่ซับซ้อน อาจมีความคลาดเคลื่อนในรายละเอียดทางวิทยาศาสตร์บางประการ ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง สมการและคำอธิบายที่ซับซ้อน ซึ่ง Nascimento Júnior et al. (2024) ได้อธิบายว่า DALL-E และ AI อื่นๆ มีข้อจำกัดในการสร้างภาพทางเคมีที่ถูกต้อง มักเกิด “Hallucinations” หรือการสร้างภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางเคมี ทำให้ความแม่นยำในการสร้างภาพยังต่ำกว่าการสร้างเนื้อหาแบบข้อความ จากข้อจำกัดที่เกิดขึ้น เป็นหน้าที่ของครูที่ต้องพัฒนาทักษะในการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้ได้ Prompt ที่มีประสิทธิภาพ และต้องช่วยตรวจสอบความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ของเนื้อหาที่สร้างขึ้นเสมอ การใช้ GenAI กับการปรับแต่งด้วยตนเองจะทำให้ได้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่ตรงตามความต้องการ โดยครูจำเป็นต้องพัฒนาให้ตนเองมี AI Competency ซึ่งประกอบด้วย

1. กรอบความคิดที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง
2. จริยธรรมของ AI
3. AI พื้นฐานและการประยุกต์ใช้
4. การสอนด้วย AI
5. AI สำหรับการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อให้มั่นใจว่าครูมีความพร้อมในการใช้ AI อย่างรับผิดชอบและมีประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันก็ลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียนและสังคม (UNESCO, 2024) 

บรรณานุกรม

- Gilbert, J. K. & Treagust, D. F. (2009). Introduction: macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them. key models in chemical education. In *Multiple Representations in Chemical Education*. :1–8 pp. Springer, Dordrecht.
- Gkitzia, V. & Salta, K. & Tzougraki, C. (2020). Students' Competence in Translating between Different Types of Chemical Representations. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1): 307–330.
- Johnstone, A. H. (1982). Macro–and Micro–Chemistry. *School Science Review*, 64: 377–379.
- Cited in Kunda, M. (2021). The AI Triplet: computational, conceptual, and mathematical representations in AI education. Retrieved October 25, 2024, from <https://arxiv.org/abs/2110.09290>.
- Nascimento Júnior & W. J. D. & Morais, C. & Giroto Júnior, G. (2024). Enhancing AI Responses in Chemistry: integrating text generation, image creation, and image interpretation through different levels of prompts. *Journal of Chemical Education*, 101: 3767–3779. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00230>.
- OpenAI. (n.d.). DALL-E 3. OpenAI. Retrieved October 25, 2024, from <https://openai.com/index/DALL-E-3/>.
- Stryker, C. & Scapicchio, M. (2024, March 22). *What is Generative AI?* IBM. Retrieved October 25, 2024, from <https://www.ibm.com/topics/generative-ai>.
- UNESCO. (2024). *AI Competency Framework for Teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved October 25, 2024, from <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>.

ณภัทร สุชนนเศรษฐกุล ชาตรี ฝ้ายคำตา และพจนารถ สุวรรณรุจิ. (2564). การพัฒนาการด้านสมรรถนะในการนำเสนอตัวแทนความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในหัวข้อเซลล์เคมีไฟฟ้าผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 44(4): 84–99.

ชาตรี ฝ้ายคำตา. (2563). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เคมี*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนุชา โสภานุตร. (n.d.). *Generative AI คืออะไร*. ศูนย์นวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2567, จาก <https://tic.kku.ac.th/what-is-generative-ai/>.

แนวทางการสอนเรื่อง
อนุภาคฮิกส์
ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย
สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ภาพจาก: <https://pixabay.com/illustrations/physics-quantum-physics-particles-8280632/>

“การค้นพบอนุภาคฮิกส์โบซอน (Higgs Boson) โดยใช้เครื่องตรวจวัด ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) และ CMS (Compact Muon Solenoid) ในปี 2012 (พ.ศ. 2555) ถือเป็นการสิ้นสุดการค้นหายอนุภาคที่ยาวนานที่สุดในประวัติศาสตร์ของฟิสิกส์อนุภาค ซึ่งเป็นผลจากการทดลองฟิสิกส์ที่ใหญ่ที่สุดและซับซ้อนที่สุดที่เคยดำเนินการมา โดยมีนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรจากทั่วโลกเข้าร่วมกว่าพันคน การค้นพบนี้เป็นหลักฐานที่สำคัญสำหรับทฤษฎีที่พัฒนาขึ้นในทศวรรษ 1960 ซึ่งอธิบายการมีอยู่ของสนามฮิกส์ (Brout–Englert–Higgs Field) ที่มองไม่เห็นและผลกระทบของสนามนี้ต่อมวลของอนุภาคพื้นฐาน หลังจากการค้นพบงานด้านการคาดการณ์ทฤษฎีนี้ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์ในปี 2013 (พ.ศ. 2556) การค้นพบนี้เป็นตัวอย่างที่ดีของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ในกระบวนการค้นหาและเป็นโอกาสที่ยอดเยี่ยม” (Woithe et al., 2022) แต่การอธิบายให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาสามารถเข้าใจในสนามฮิกส์ยังถือว่าเป็นเรื่องที่ทำไต่ยากในห้องเรียนเพราะสนามฮิกส์เป็นเรื่องที่ซับซ้อน จึงส่งผลให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาไม่สามารถเข้าใจได้โดยตรง

การศึกษานิวเคลียร์ฮิกส์โบซอนในระดับมัธยมศึกษาช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในฟิสิกส์ขั้นสูง โดยเฉพาะหัวข้อฟิสิกส์อนุภาค ซึ่งเป็นสาขาวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจและค้นหาความลับของจักรวาล การเรียนรู้เกี่ยวกับอนุภาคฮิกส์และกลไกการทำงานของสนามฮิกส์ยังสามารถส่งเสริมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์และทักษะการวิเคราะห์เชิงปริมาณซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ (Wahyuni, 2022)

ฟิสิกส์อนุภาคเป็นหนึ่งในหัวข้อที่ท้าทายสำหรับครูผู้สอนเนื่องจากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม นักเรียนอาจพบว่าเป็นการยากที่จะเชื่อมโยงกับประสบการณ์หรือความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ การเรียนรู้ในหัวข้อฟิสิกส์อนุภาค เช่น ฮิกส์โบซอน กลศาสตร์ควอนตัม สนามแม่เหล็ก จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และแบบจำลอง (Model) ทางฟิสิกส์ที่มีรายละเอียดซับซ้อนมากกว่าฟิสิกส์พื้นฐานทั่วไป (Wahyuni, 2022) ข้อจำกัดด้านเนื้อหาและสื่อการสอน ความท้าทายหลักประการหนึ่งคือ การอธิบายแนวคิดที่เป็นนามธรรมซึ่งไม่สามารถสังเกตหรือสัมผัสได้โดยตรง ซึ่งครูต้องหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมสามารถนำเสนอให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น การใช้สื่อการสอนประกอบกับการทดลองเชิงปฏิบัติที่สามารถสร้างการเรียนรู้จากการลงมือทำจริง (Hands-on Activities) เป็นหนึ่งในแนวทางที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น (S. Wahyuni, 2022)

การใช้เทคโนโลยีในห้องเรียน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเป็นอีกแนวทางที่สามารถแก้ปัญหาในการสอนฟิสิกส์ขั้นสูงได้ เช่น การใช้การจำลองภาพสามมิติ (3D Simulation) เพื่อแสดงการชนกันของอนุภาคในเครื่องเร่งอนุภาคขนาดใหญ่ (Large Hadron Collider หรือ LHC) หรือการใช้แบบจำลองที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์ 3 มิติ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการพื้นฐานของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น (Dahlkemper et al., 2022)

ดังนั้น การพัฒนากลยุทธ์และการประยุกต์ใช้สื่อการสอนที่สร้างสรรค์ รวมถึงการเพิ่มพูนทักษะและความรู้ให้ครู จึงเป็นกุญแจสำคัญในการแก้ไขปัญหาความท้าทายในการสอนฟิสิกส์ขั้นสูงในระดับมัธยมศึกษา

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำเสนอแนวทางการสอนฟิสิกส์อนุภาคในระดับมัธยมศึกษา โดยมุ่งเน้นให้เนื้อหาฟิสิกส์ที่ซับซ้อนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสามารถนำไปปรับใช้ในห้องเรียนได้จริง ซึ่งแนวทางการสอนในบทความนี้แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ

- 1. การทำความเข้าใจพื้นฐาน:** การอธิบายฟิสิกส์อนุภาคมักต้องใช้แนวคิดที่ค่อนข้างนามธรรม เช่น การชนกันของอนุภาคและสนามฮิกส์ ซึ่งอาจทำให้นักเรียนรู้สึกว่ายากต่อการเข้าใจ ผู้เขียนจึงเสนอให้ครูใช้แบบจำลอง หรือการเปรียบเทียบที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น การใช้แบบจำลอง 3 มิติหรือการเปรียบเทียบสนามฮิกส์กับน้ำเพื่อแสดงถึงการเคลื่อนที่ของอนุภาคภายในสนามนั้น กระบวนการเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนเหล่านี้ได้ดีขึ้น (Dahlkemper et al., 2022)
- 2. การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม:** การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้เน้นให้ใช้กิจกรรมเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางฟิสิกส์ เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งให้แก่ นักเรียน ตัวอย่างเช่น กิจกรรมการทดลองเล็กๆ ที่จำลองการชนของอนุภาคเพื่อให้นักเรียนได้สัมผัสกับกระบวนการค้นพบและการตั้งสมมติฐาน การเรียนรู้แบบนี้ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมและสามารถเชื่อมโยงกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น (Woithe et al., 2022)

3. การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ: การใช้สื่อการสอนที่สร้างสรรค์และน่าสนใจ เช่น การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือการใช้สื่อที่จับต้องได้ เช่น แบบจำลองสามมิติจากเครื่องพิมพ์ 3D เพื่อแสดงการทำงานของเครื่องตรวจจับอนุภาค หรือวิถีที่ค้นพบการทดลองจาก CERN สื่อการสอนเหล่านี้จะช่วยให้การเรียนรู้ฟิสิกส์อนุภาคเป็นเรื่องที่เข้าถึงได้ง่ายขึ้นและทำให้การเรียนรู้การสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น (Wahyuni, 2022)

4. การฝึกวิเคราะห์ข้อมูลกราฟจากการทดลองของ CERN เพื่อการค้นพบฮิกส์โบซอน: ในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนควรได้รับโอกาสในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูลกราฟจากการทดลองจริง ซึ่งหนึ่งในกรณีศึกษาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือ การค้นพบอนุภาค ฮิกส์โบซอน จากการทดลองที่ CERN นักเรียนจะได้ฝึกคิดและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบเหมือนกับนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานในระดับโลก

1. การทำความเข้าใจพื้นฐาน: การสร้างภาพจำลอง

การอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับฮิกส์โบซอนและสนามฮิกส์สามารถทำให้เข้าใจง่ายขึ้นโดยการใช้ภาษาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน และการเปรียบเทียบที่เห็นภาพชัดเจน หนึ่งในวิธีการที่ได้ผลดีคือ การใช้การเปรียบเทียบเพื่อช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงแนวคิดนามธรรมเข้ากับสิ่งที่พวกเขาเข้าใจอยู่แล้ว

ฮิกส์โบซอน (Higgs Boson) เป็นอนุภาคสำคัญที่มีบทบาทในการอธิบายว่าทำไมอนุภาคพื้นฐานอื่นๆ จึงมีมวล สนามฮิกส์ (Higgs Field) ซึ่งมีอยู่ทั่วจักรวาลช่วยให้อนุภาคมีมวลตามระดับของการปฏิสัมพันธ์ที่อนุภาคเหล่านั้นมีต่อสนามนี้

การเปรียบเทียบที่มีประสิทธิภาพและใช้กันอย่างแพร่หลายคือการเปรียบเทียบสนามฮิกส์กับสถานการณ์ทางสังคม:



งานเลี้ยงในห้องๆหนึ่ง ที่มีผู้คนอยู่มากมาย

เมื่อนักวิทยาศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงเดินเข้ามา ทุกคนในห้องก็ให้ความสนใจอย่างมากและเข้ามาล้อมแล้วเกาะตัวเขาไป ทำให้ตัวเขามีมวลเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เขาเคลื่อนที่ผ่านห้องได้ช้าและยากลำบาก เปรียบเสมือนอนุภาคที่มีปฏิสัมพันธ์กับสนามฮิกส์มาก ทำให้อนุภาคมีมวลมากและเคลื่อนที่ได้ช้า (Luis, R. 2024) ในทางตรงกันข้าม หากมีบุคคลที่ไม่มีชื่อเสียงเดินเข้ามาในห้อง ไม่มีใครสนใจหรือเข้ามาล้อม ส่งผลให้บุคคลนี้มีมวลน้อยเมื่อเทียบกับบุคคลที่มีชื่อเสียง เขาจึงสามารถเคลื่อนที่ผ่านห้อง



ได้อย่างรวดเร็ว เปรียบเสมือนอนุภาคที่มีปฏิสัมพันธ์น้อยกับสนามฮิกส์ทำให้อนุภาคมีมวลน้อยและสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว (Luis, R. 2024)

การเปรียบเทียบนี้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้นว่าสนามฮิกส์มีบทบาทในการกำหนดมวลของอนุภาคอย่างไร ยิ่งอนุภาคมีปฏิสัมพันธ์กับสนามมากเท่าใด อนุภาคนั้นก็จะมีมวลมากขึ้นเท่านั้น

2. การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม: การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้

สำหรับการจำลองการทดลองการชนอนุภาคใน Large Hadron Collider (LHC) ในห้องเรียน เราสามารถออกแบบกิจกรรมง่ายๆ ให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานและการค้นหาฮิกส์โบซอนได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือที่ซับซ้อนมากนัก ตัวอย่างเช่น

1. กิจกรรมวงชนฮิกส์โบซอน

วัตถุประสงค์: จำลองการชนกันของโปรตอนใน LHC และแสดงผลของการชนที่อาจทำให้เกิดอนุภาคใหม่

วิธีการ:

1. ให้นักเรียนเลือกตัวแทนออกมาหน้าห้อง 4 คน เพื่อจำลองกลุ่มโปรตอน โดยแบ่งเป็น 2 ฝั่ง ฝั่งละ 2 คน
2. นักเรียนแต่ละฝั่งวิ่งเข้าหากันและชนกัน จากนั้นให้กระจายตัวเป็นอนุภาคใหม่ เช่น มิวออน ทาวน์ อิเล็กตรอน และฮิกส์โบซอน

3. อธิบายว่าสิ่งที่เกิดขึ้นนี้คล้ายกับการชนของโปรตอนในเครื่องเร่งอนุภาค LHC เมื่อโปรตอนชนกัน พลังงานจากการชนจะก่อให้เกิดอนุภาคใหม่ เช่น ฮิกส์โบซอน มิวออน และอื่นๆ



ภาพ นักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 2 คน แทนโปรตอน 2 ตัว



ภาพ นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มวิ่งมาชนกันด้วยความเร็วสูง



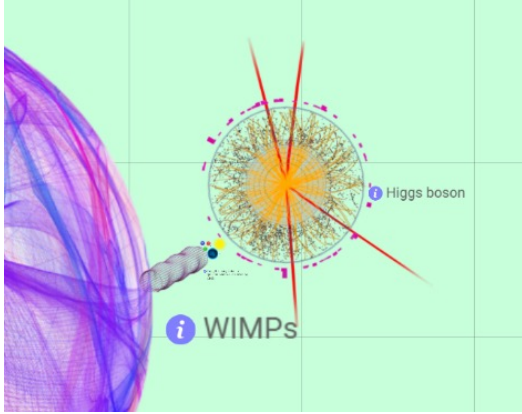
ภาพ การกระจายตัวเป็นอนุภาคใหม่ เช่น มิวออน ทาวน์ อิเล็กตรอน และฮิกส์โบซอน

2. การใช้ซอฟต์แวร์จำลอง

วัตถุประสงค์: เพื่อจำลองการเดินทางสำรวจจากระดับอนุภาคย่อยไปยังขอบเขตที่ไกลที่สุดของจักรวาล นักเรียนจะได้ค้นพบภาพการปฏิสัมพันธ์และข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับอนุภาคต่างๆ ตั้งแต่ระดับใหญ่ไปจนถึงอนุภาคที่เล็กที่สุด

วิธีการ:

นักเรียนสามารถใช้ซอฟต์แวร์ออนไลน์ที่จำลองการสำรวจอนุภาค ตั้งแต่การสำรวจอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ไปจนถึงอนุภาคย่อยที่เล็กที่สุด เช่น ควาร์กและฮิกส์โบซอน ซอฟต์แวร์นี้ไม่เพียงแสดงภาพการทำงานและปฏิสัมพันธ์ของอนุภาคแต่ละชนิด แต่ยังให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับอนุภาคนั้น



Quantum to Cosmos. (n.d.). [การอธิบายอนุภาค ฮิกส์โบซอน].
ที่มา: <https://quantumtocosmos.ca/#/landing>

สำหรับฮิกส์โบซอน เว็บไซต์ Quantum to Cosmos ได้อธิบายข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับบทบาทของฮิกส์โบซอน รวมถึงวิทัศน์ที่บอกเล่าเกี่ยวกับการค้นพบอนุภาคนี้นี้ CERN การใช้ซอฟต์แวร์ดังกล่าวช่วยเสริมการเรียนรู้ด้วยวิธีการอินเตอร์แอคทีฟ ทำให้นักเรียนสามารถเห็นภาพการทำงานของฮิกส์โบซอน ในบริบทของจักรวาลได้อย่างชัดเจน



3. การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ

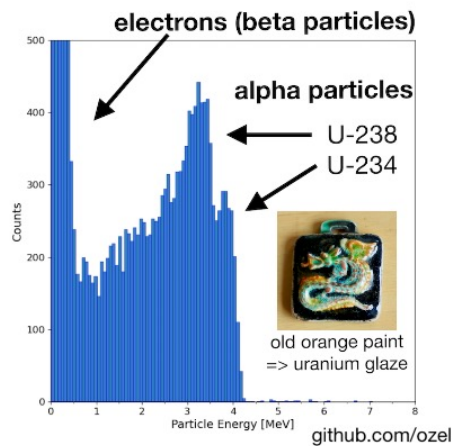
วัตถุประสงค์: จำลองโครงสร้างของเครื่องตรวจจับ ATLAS หรือ CMS ใน LHC

วิธีการ:

1. ใช้เครื่องมือพิมพ์ 3D สร้างแบบจำลองของเครื่องตรวจจับอนุภาคใน LHC ครูสามารถนำไปใช้เป็นสื่อการสอนในห้องเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจโครงสร้างและการทำงานของเครื่องตรวจจับอนุภาคได้ง่ายขึ้น โดยสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมและแบบจำลอง 3D ได้ที่ลิงก์ <https://scoollab.web.cern.ch/classroom-activities>

2. ศึกษาวิธีการตรวจจับอนุภาคที่เกิดขึ้นหลังจากการชน เช่น อิเล็กตรอนหรือโฟตอน

3. สร้างกิจกรรมที่ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตรวจจับและเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงจากการทดลองที่ CERN กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสกับแนวคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์อนุภาค ซึ่งไม่เพียงแต่สร้างความเข้าใจเชิงทฤษฎี แต่ยังช่วยเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการทดลองเชิงปฏิบัติและการใช้เทคโนโลยี.



CERN. (n.d.). [โมเดลเครื่องตรวจจับอนุภาค].
ที่มา: <https://scoollab.web.cern.ch/diy-particle-detector>

4. การฝึกวิเคราะห์ข้อมูลกราฟจากการทดลองของ CERN เพื่อการค้นพบอนุภาคฮิกส์โบซอน

ในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนควรได้รับโอกาสในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูลกราฟจากการทดลองจริง ซึ่งหนึ่งในกรณีศึกษาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือ การค้นพบอนุภาคฮิกส์โบซอน จากการทดลองที่ CERN นักเรียนจะได้ฝึกคิดและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบเหมือนกับนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานในระดับโลก

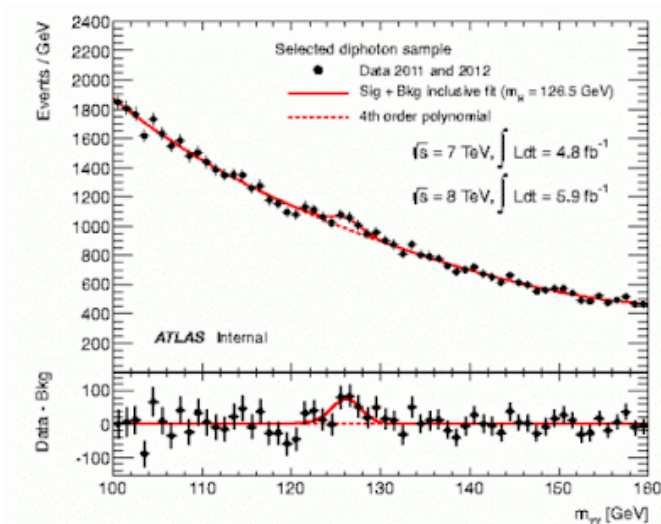
วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. การเตรียมข้อมูลและกราฟ: ครูสามารถใช้ข้อมูลกราฟที่ได้จากการทดลองของ ATLAS และ CMS ซึ่งเป็นการทดลองที่นำไปสู่การค้นพบฮิกส์โบซอน กราฟเหล่านี้แสดงถึงการวิเคราะห์การชนกันของโปรตอนทีพลังงานสูง และการสลายตัวของฮิกส์โบซอนไปเป็นอนุภาคอื่นๆ เช่น โฟตอนหรือเลปตอน

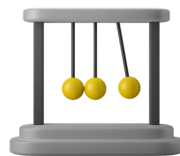
2. การอธิบายเบื้องต้น: ครูควรอธิบายพื้นฐานของการทดลองและบทบาทของกราฟในกระบวนการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำงานของเครื่องตรวจจับอนุภาค การตรวจวัดสัญญาณจากการสลายตัวของฮิกส์โบซอน

3. การฝึกวิเคราะห์: ให้นักเรียนวิเคราะห์กราฟโดยการดูจำนวนของเหตุการณ์การชน (Collision Events) และการเปรียบเทียบกับค่าคาดการณ์ตามทฤษฎี นักเรียนจะต้องสังเกตการกระจายของข้อมูล และวิเคราะห์ว่าเมื่อใดที่มีการเบี่ยงเบนจากค่าคาดการณ์ซึ่งเป็นสัญญาณของการมีอยู่ของฮิกส์โบซอน

4. การสรุปผล: นักเรียนจะต้องสรุปผลการวิเคราะห์ของตนเองและเชื่อมโยงกับการค้นพบฮิกส์โบซอน โดยอธิบายว่าข้อมูลในกราฟแสดงให้เห็นถึงการยืนยันว่ามีฮิกส์โบซอนอยู่จริงอย่างไร



ภูฟ้า. (2012, October 29). [กราฟการทดลองค้นพบ Higgs boson].
ที่มา: <https://www.gotoknow.org/posts/507794>



บรรณานุกรม

- CERN. (2024). *Classroom activities*. Retrieved October 17, 2024, from <https://scoollab.web.cern.ch/classroom-activities>.
- Dahlkemper, R., et al. (2022). *Modern Approaches in Physics Education*. Springer
- Luis, R. (2024). *The discovery of the Higgs boson*. International Teacher Weeks 2024, CERN, Switzerland.
- Quantum to Cosmos. (n.d.) Retrieved October 17, 2024, from <https://quantumtocosmos.ca/#/landing>.
- Wahyuni, S. (2022). *Advances in Particle Physics Education*. Science Education Press.
- Woithe, J., et al. (2022). *Developing Educational Resources at CERN: The Impact of Particle Physics on Science Education*. CERN.
- ภูฟ้า. (2012). *กราฟการทดลองค้นพบ higgs boson*. สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2567, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/507794>.

ร่วมมือกับ AI Gemini ในการเขียนบทความ

ปฏิเสธไม่ได้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI (Artificial Intelligence) กำลังเข้ามามีบทบาทในชีวิตของพวกเราทุกคน รวมทั้งชีวิตการทำงานสายวิชาการแบบผู้เขียนด้วยเช่นกัน บทความนี้ผู้เขียนตั้งใจถ่ายทอดการสะท้อนคิดในการทำงานร่วมกับ AI ในการเขียนบทความมาเล่าสู่กันฟัง แม้ว่าจะเป็นบริบทของการเขียนบทความทางวิชาการ แต่แนวคิดและแนวทางในการทำงานร่วมกับ AI ดังกล่าว อาจเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่าน โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานร่วมกับ AI ในการเขียนบทความ หรือในการทำงานในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปได้

ภาพจาก: <https://www.devoteam.com/new-data-for-translation/>

แนวคิดการทำงาน

ผู้เขียนใช้ AI ช่วยในการเขียนบทความวิชาการเรื่อง "เริ่มต้นกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ Learning to Learn" ซึ่งบทความได้ดีตีพิมพ์ในนิตยสาร สสวท. ปีที่ 52 ฉบับที่ 250 จึงอยากให้ผู้อ่านอ่านบทความนั้นก่อน แล้วจึงย้อนมาอ่านบทความนี้เพื่อให้เห็นแนวคิดและเบื้องหลังในการเขียนบทความดังกล่าวโดยใช้ AI เป็นตัวช่วย ผู้เขียนได้กำหนดกรอบการทำงานไว้ 3 ข้อด้วยกัน คือ

1. บทความที่ใช้ AI ช่วยเขียนจะต้องเป็นบทความที่มีคุณภาพไม่น้อยกว่าการเขียนด้วยตนเองที่ไม่พึ่ง AI กล่าวคือ เป็นบทความทางวิชาการที่เชื่อถือได้ สามารถสืบหาแหล่งอ้างอิงได้

2. ในการเขียนบทความจะมีการใช้ AI เป็นตัวช่วยอย่างเป็นธรรมชาติในการเขียนบทความทั่วไป กล่าวคือ ไม่ตั้งใจสร้างสถานการณ์ให้มีการใช้ AI ช่วยในการเขียนแบบเกินความจำเป็น และ

3. ในการใช้ AI จะพยายามใช้ตามแนวทางการทำงานร่วมกันของมนุษย์และ AI (Human-AI Collaboration) กล่าวคือ ไม่ได้รับและใช้ข้อมูลทุกอย่างจาก AI แต่มีการวิเคราะห์ และต่อยอดแนวคิดจากข้อมูลที่ได้ก่อนนำมาเขียนบทความ

1. การเลือก AI ช่วยเขียนบทความ

ผู้เขียนเลือก AI ที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ง่าย ใช้ง่าย และฟรี รวมทั้งเลือกใช้ AI เพียงตัวเดียวในการช่วยเขียนเพื่อให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้ได้สะดวก หลังจากค้นหาข้อมูลและลองใช้ AI หลายตัว ผู้เขียนได้เลือก AI Gemini เป็นตัวช่วยการเขียนบทความครั้งนี้ เนื่องจากผู้เขียนสามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ AI Gemini ยังได้รับการอ้างถึงว่าสามารถเข้าถึงเอกสารทางวิชาการได้อย่างเป็นปัจจุบันมากกว่า AI ตัวอื่น ทั้งนี้ แม้ว่า Gemini จะรองรับภาษาไทยแล้ว แต่ในการใช้งานผู้เขียนยังคงป้อนคำสั่งและรับข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ เนื่องจากอาจจะมีการอ้างอิงเอกสารทางวิชาการที่เป็นภาษาอังกฤษ การให้ AI แปลความหมายกลับไปมาระหว่างภาษาไทยและภาษาอังกฤษอาจจะทำให้ความหมายบางอย่างคลาดเคลื่อนได้

2. การหาโครงร่างบทความ

ผู้เขียนเริ่มต้นโดยการป้อนคำถาม Gemini ว่าควรวางโครงร่างการเขียนบทความเกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ (Learning to Learn) อย่างไรดี และได้รับคำตอบจาก Gemini ตามภาพ 1 และ ภาพ 2 ว่าโครงร่างอาจจะประกอบด้วย 5 - 6 หัวข้อ พร้อมทั้งรายละเอียดโดยสรุปได้ดังนี้

Gemini



Article Outline: Learning to Learn

I. Introduction

- Hook readers with the importance of lifelong learning in today's world.
- Briefly introduce the concept of "learning to learn."
- Briefly mention the benefits of becoming a better learner.

II. What is "Learning to Learn"?

- Define "learning to learn" as the ability to develop and apply effective learning strategies.
- Briefly explain the difference between rote memorization and true comprehension.

III. Why is Learning to Learn Important?

- Explain how effective learning skills benefit people in various aspects of life (academics, careers, personal growth).
- Briefly discuss the concept of neuroplasticity and how learning new things keeps our brains sharp.

IV. Key Strategies for Effective Learning

- **Identify your learning style:** Briefly discuss different learning styles (visual, auditory, kinesthetic) and the importance of understanding your own strengths.
- **Active learning techniques:**
 - Explain the benefits of active learning over passive learning (reading vs. practicing).
 - Provide examples of active learning techniques like summarizing, mind mapping, flashcards, creating practice problems, etc.

I. บทนำ ให้เกริ่นถึงความสำคัญและแนวคิดของการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ และประโยชน์จากการเป็นผู้เรียนรู้ที่ดีขึ้น

II. การเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้คืออะไร ให้กล่าวถึงนิยามของคำนี้ รวมทั้งให้อธิบายความแตกต่างของการจำและการสร้างคำอธิบายที่แท้จริง

III. ทำไมการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้จึงสำคัญ ให้กล่าวถึงทักษะการเรียนรู้ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง รวมถึงกล่าวถึงการทำงานของสมอง และการเรียนรู้สิ่งใหม่ช่วยให้สมองพัฒนาได้อย่างไร

IV. เทคนิคสำคัญสำหรับการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ได้มีการยกตัวอย่างบางเทคนิค เช่น การหาแนวทางการเรียนรู้ของตนเอง การจดบันทึกข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ หรือการรู้คิด

ภาพ 1 โครงร่างการเขียนบทความครั้งที่ 1 จากการแนะนำของ AI Gemini

Gemini

your thinking) and its role in self-assessment and improving learning strategies.

V. Additional Tips and Resources

- Briefly mention additional tips like getting enough sleep, maintaining a healthy diet, and finding a study buddy.
- Briefly mention online resources or apps that can help with learning (e.g., spaced repetition apps, online courses).

VI. Conclusion

- Briefly summarize the key takeaways of the article.
- Encourage readers to start their journey of "learning to learn."

VII. (Optional) Call to Action

- Include a call to action, such as inviting readers to share their favorite learning strategies or resources in the comments.

V. แหล่งข้อมูล การกล่าวถึงตัวช่วยในการเรียนรู้ เช่น ใช้แอปพลิเคชัน หรือการนอนหลับอย่างเพียงพอ

VI. สรุปจบ ให้มีการสรุปหัวใจสำคัญของเรื่อง รวมทั้งให้เชิญชวนผู้อ่านในการเริ่มต้นพัฒนาการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ของตนเอง

VII. เชิญชวนให้เริ่มลงมือ (ตัวเลือก) มีการเชิญชวนผู้อื่นให้ร่วมแลกเปลี่ยนเทคนิคการเรียนรู้ที่ตนเองชอบหรือแหล่งข้อมูล

ภาพ 2 โครงร่างการเขียนบทความครั้งที่ 1 (ต่อ) จากการแนะนำของ AI Gemini

เมื่อได้อ่านโครงร่างจาก Gemini ผู้เขียนพบว่าโครงร่างดังกล่าวมีองค์ประกอบน่าสนใจ มีการเริ่มต้นแนะนำถึงความสำคัญ ความหมาย ประโยชน์ เทคนิคในการเรียนรู้ สรุปจบ และแนวคิดเพิ่มเติมเป็นตัวเลือกในการเขียนปิดท้ายบทความ โครงร่างดังกล่าวสามารถนำไปใช้จริงได้ เพียงแต่รายละเอียดภายใต้แต่ละหัวข้อในบางรายละเอียดอาจจะยังไม่สอดคล้องกับหัวข้อบทความมากนัก เช่น การเชื่อมโยงการทำงาน

ของสมอง รวมถึงโครงร่างดังกล่าวยังเป็นโครงร่างมาตรฐานที่สามารถพบได้หรือยกร้างได้ทั่วไป ผู้เขียนจึงป้อนคำสั่งให้ Gemini ลองแนะนำโครงร่างแบบอื่นๆ มาพิจารณาประกอบด้วย โดย Gemini นำเสนอโครงร่างลักษณะอื่นมาให้พิจารณาอีก ผู้เขียนพิจารณาแล้วก็พบว่าโครงร่างแบบที่สองมีความน่าสนใจเพิ่มเติม โดยมีการเสนอให้ใช้สถานการณ์ผู้คนที่อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้สิ่งใหม่ในช่วงบทนำของบทความ รวมทั้งคำนึงถึง Mindset ของผู้เรียนด้วย ดังภาพ 3

Gemini

Can you suggest an alternative outline?

Alternative Outline: Learning to Learn - Unlock Your Potential

This outline flips the script and focuses on the personal empowerment aspect of learning to learn.

I. Introduction

- **Hook:** Start with a relatable scenario where someone struggles to learn something new.
- **Problem:** Highlight the frustration and missed opportunities that come from feeling like a bad learner.
- **Solution:** Introduce the concept of "learning to learn" as the key to unlocking your full potential.

การใช้สถานการณ์ในช่วงบทนำของบทความ

II. The Learner's Mindset

- **Shifting Gears:** Explain how anyone can become a better learner with the right approach.
- **Growth Mindset vs. Fixed Mindset:** Briefly discuss the importance of a growth mindset in embracing learning challenges.
- **Developing Curiosity:** Explain how curiosity fuels motivation and engagement with new information.

การกล่าวถึง mindset ของผู้เรียน

III. Learning Styles and Strategies

ภาพ 3 โครงร่างการเขียนบทความครั้งที่ 2 จากการแนะนำของ AI Gemini

เมื่อเขียนมาถึงตรงนี้ ผู้เขียนเริ่มเข้าใจว่า AI สามารถนำเสนอความคิดได้หลากหลายแนวทางและน่าสนใจ จึงคิดว่าควรให้ Gemini นำเสนอโครงร่างมาเพิ่มเติมอีก แล้วจึงนำสิ่งที่น่าสนใจของแต่ละโครงร่างมารวมกันเพื่อใช้ในการเขียนบทความ ดังนั้น การป้อนคำสั่งและรับข้อมูล

ลักษณะนี้จึงดำเนินไป อีก 3 ครั้ง จนกระทั่งโครงร่างที่ 5 พบว่าโครงร่างที่ AI เสนอมานั้นมีหัวข้อที่ซ้ำและบางหัวข้ออาจจะหลุดจากกรอบแนวคิดในการเขียนบทความ ผู้เขียนจึงได้เริ่มนำหัวข้อที่น่าสนใจจากโครงร่างทั้ง 5 แบบมาประกอบเป็นโครงร่างบทความ

can you provide more outline

◆ **Even More Detailed Outline: Learning to Learn - Become a Master of Your Mind**
This outline further expands on the previous alternative, providing more specific details and examples.

I. Introduction: The Frustration

- **Scenario:** Open with a relatable skill (e.g., playing a musical instrument).
- **Emotional Impact:** Describe how frustration can arise from feeling like a barrier to progress.
- **The Power Within:** Introduce the concept of a growth mindset that anyone can develop.

II. The Growth Mindset: Your Secret Weapon

- **Fixed vs. Growth Mindsets:** Explain the difference between believing intelligence is fixed vs. developed.
- **Benefits of a Growth Mindset:** Discuss how embracing a growth mindset leads to continuous learning, such as embracing challenges and being open to feedback.
- **Sparking Curiosity:** Provide examples of questions that spark curiosity, connecting new information to existing knowledge.

III. Identifying Your Learning Style

- **Learning Styles Explained:** Briefly define different learning styles (visual, auditory, kinesthetic) with clear examples.
- **Self-Assessment:** Offer a simple quiz or checklist to help readers identify their dominant learning style.
- **Learning Style Advantages:** Explain how understanding one's learning style helps choose the most effective methods.

IV. Building Your Learning Toolkit

- **Active vs. Passive Learning:** Compare the benefits of actively engaging with material (e.g., taking notes) versus passively absorbing information (e.g., watching videos).

Absolutely, here are some additional elements you can consider including in your outline:

VIII. Resources for Further Exploration

- Provide a curated list of helpful resources to guide readers into learning to learn:
 - Books on learning strategies
 - Websites or online courses
 - Podcasts or Youtube channels

IX. The Learning Community

- Briefly mention the benefits of joining a learning community.
- These can provide a support system, answer questions, and motivating each other.

X. The Power of Reflection

- Briefly discuss the importance of reflecting on learning experiences.
- Encourage readers to regularly reflect on their progress, challenges, and adjustments for improvement, and adjust their learning strategies accordingly.

XI. Conclusion: A Final Spark

- End with a powerful and inspiring statement about the importance of a growth mindset.
- Leave the reader feeling motivated and ready to become a master learner.

◆ Certainly! Here are some additional topics you might consider including in your outline on learning to learn:

Focus on Specific Learning Challenges:

- **Information Overload:** Briefly discuss the challenges of navigating the vast amount of information available today.
- Offer strategies for filtering information, identifying credible sources, and avoiding distractions.
- **Time Management for Learners:** Provide specific tips for managing time effectively while juggling learning with other commitments.
- This could include strategies for creating realistic study schedules, prioritizing tasks, and avoiding procrastination.
- **Learning a New Language:** Offer specific strategies for language learning that cater to different learning styles.
- This could include using spaced repetition apps, engaging with native speakers, or incorporating language learning into everyday activities.

The Science Behind Learning:

- **The Power of Sleep:** Explain how getting enough sleep is crucial for memory consolidation and learning.
- **Healthy Habits for Learning:** Briefly discuss how a healthy lifestyle, including exercise and proper nutrition, can enhance learning capacity.
- **The Brain's Learning Process:** Provide a simplified explanation of how the brain forms and strengthens neural connections during learning.

Advanced Learning Strategies:

- **The Power of Metacognition (Thinking About Thinking):** Expand on the concept of metacognition and provide strategies for learners to assess their understanding and identify areas needing improvement.
- **Developing Critical Thinking Skills:** Briefly discuss the importance of critical thinking in learning and provide techniques for analyzing information, evaluating arguments, and forming independent judgments.
- **Transfer of Learning:** Explain how to transfer knowledge and skills learned in one context to new situations.

ภาพ 4 โครงร่างการเขียนบทความครั้งที่ 3 จากการแนะนำของ AI Gemini

ภาพ 5 โครงร่างการเขียนบทความครั้งที่ 4 จากการแนะนำของ AI Gemini

ภาพ 6 โครงร่างการเขียนบทความครั้งที่ 5 จากการแนะนำของ AI Gemini

3. เนื้อหาบทความ

เมื่อได้โครงร่างมาแล้ว ลำดับถัดไปคือ การเขียนเนื้อหาบทความ ผู้เขียนได้ให้ Gemini เป็นตัวช่วยตลอดในการเขียนบทความตั้งแต่ต้นจนจบ แต่หากเมื่อวิเคราะห์ภาพรวมทั้งหมดแล้ว ผู้เขียนได้วางหน้าที่หลักๆ ของ Gemini ในขั้นตอนนี้สี่บทบาท คือ การแนะนำไอเดียในการเขียน การให้ข้อมูลประกอบการเขียน การแปลความจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย และการสร้างสรรค์ภาพประกอบบทความ

3.1 การแนะนำไอเดียในการเขียนบทความ

สำหรับบทบาทของ AI ในการแนะนำไอเดียในการเขียนบทความ มีสองส่วนหลักๆ คือ การแนะนำสถานการณ์ในชีวิตจริงที่สอดคล้องกับการใช้งานความสามารถด้านการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ และให้

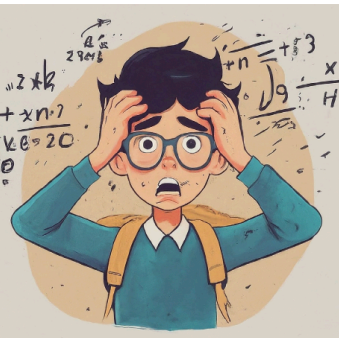
ไอเดียว่าควรจะสรุปจบโดยชี้แนวคิดการทำงานของบุคคลที่มีชื่อเสียงที่สอดคล้องกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้

3.1.1 เริ่มต้นกับสถานการณ์ในชีวิตจริง

ผู้เขียนได้ให้ Gemini ยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ต้องใช้ความสามารถด้านการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้มาใช้ ทั้งในบริบททั่วไป การเรียนการสอน และฐานะครู ปรากฏว่าสถานการณ์ที่ Gemini ยกตัวอย่างมาทั้ง 3 สถานการณ์น่าสนใจและเป็นไปได้ทั้งสิ้น เมื่อผู้อ่านอ่านบทความเรื่องเริ่มต้นกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ และพบกับตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริงเกี่ยวกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ ทั้ง 3 สถานการณ์ดังกล่าวก็นำมาจากการเสนอแนะของ Gemini

สถานการณ์แรก การเรียนคณิตศาสตร์ของสาธิต

สาธิตเป็นนักเรียนระดับมัธยมปลาย มีปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ เขาพยายามจำสูตรคณิตศาสตร์ แต่ก็มักจะลืมสูตรหลังจากพยายามจำไม่นานนัก และยิ่งไปกว่านั้นเขาประยุกต์ใช้สูตรกับโจทย์ปัญหาไม่ได้ มักขอให้อาจารย์อธิบายและยังคงพึ่งพาความช่วยเหลืออย่างเต็มที่



ต่อมา สาธิตได้พัฒนาวิธีการเรียน และครูก็มีส่วนช่วยแนะวิธีการเรียนให้เขา เช่น สะท้อนคิดวิธีการเรียนของตนเองที่เคยใช้แล้วสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์และลองใช้แนวทางนั้นในการเรียน ฝึกทำโจทย์คณิตศาสตร์บ่อยๆ และหลากหลายจนเกิดความชำนาญ ลองเชื่อมโยงแนวคิดของคณิตศาสตร์เข้ากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน แนวทางเหล่านี้ช่วยให้สาธิตเข้าใจแนวคิดคณิตศาสตร์ดังกล่าวอย่างลึกซึ้งและนำไปใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

สถานการณ์ที่สอง การเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ของครูสุณิสา

ครูสุณิสาเป็นครูระดับประถมศึกษาที่เปิดรับแนวทางการสอนใหม่ๆ เสมอ ต่อมา โรงเรียนได้นำเทคโนโลยีกระดานอัจฉริยะ (Interactive Whiteboard) มาใช้ในห้องเรียน ซึ่งเป็นสิ่งใหม่สำหรับครูสุณิสา

ครูสุณิสาจึงพัฒนาตนเองให้ใช้เทคโนโลยีใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพในชั้นเรียนของเธอ โดยใช้แนวทางต่างๆ เช่น การลงเรียนเกี่ยวกับการใช้กระดานอัจฉริยะ ลองใช้กระดานอัจฉริยะด้วยวิธีการต่างๆ



แล้วผลลัพธ์จากนักเรียน ทั้งการมีส่วนร่วมและผลลัพธ์การเรียนรู้ จากนั้นนำไปปรับปรุงแนวทางการใช้กระดานอัจฉริยะ ลองประยุกต์ใช้กระดานอัจฉริยะเข้ากับแผนการสอนที่มีอยู่แล้วเพื่อให้แผนการสอนเดิมส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีขึ้น

สถานการณ์ที่สาม การเรียนรู้งานใหม่ของสรลลิต

สรลลิตทำงานเป็นกราฟฟิเคิลดีไซน์เนอร์มาเป็นเวลากว่า 10 ปี



ปัจจุบันสายงานนี้เริ่มมีการแข่งขันสูงชันเรื่อยๆ สรลลิตตัดสินใจว่าจะลองเปลี่ยนสายงานไปเป็นนักพัฒนาเว็บไซต์แทน ซึ่งสายงานนี้กำลังเป็นที่ต้องการสูงและตลาดงานยังเปิดกว้าง

การเป็นกราฟฟิเคิลดีไซน์เนอร์กับการเป็นนักพัฒนาเว็บไซต์ใช้ทักษะพื้นฐานในการทำงานแตกต่างกัน การที่สรลลิตจะประสบความสำเร็จในการเปลี่ยนสายงานเป็นนักพัฒนาเว็บไซต์นั้น สรลลิตได้พัฒนาความรู้ความสามารถใหม่ของเธอในแนวทางต่างๆ เช่น ลงเรียนเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะใหม่ๆ เกี่ยวกับการเป็นนักพัฒนาเว็บไซต์ วางแผนการเรียนรู้ของตนเองที่เป็นไปได้จริง โดยมีการกำหนดเป้าหมายและเวลาที่จะใช้ในการฝึกฝนทักษะใหม่ ใช้เทคนิคการเรียนรู้เพื่อให้สามารถลงมือทำได้โดยมีประสิทธิภาพ เช่น การฝึกฝน การทำซ้ำๆ การทำงานในสถานการณ์ที่หลากหลาย

มาจาก: นิตยสาร สสวท. ฉบับที่ 250 “เริ่มต้นกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้”

3.1.2 บุคคลสำคัญกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้

เมื่อถามไอเดียให้ Gemini ยกตัวอย่างบุคคลที่การใช้ชีวิตในการทำงานมีการใช้ความสามารถด้านการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ เพื่อจะนำมาใช้ในการสรุปบทความและกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดแรงบันดาลใจในการพัฒนาความสามารถ Gemini ได้ยกตัวอย่างและเรื่องราวของบุคคลหลากหลายหมวดหมู่ เช่น เชกสเปียร์ นักเขียนชื่อดัง มารี กูรี และ ไอน์สไตน์ สองนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียง ปิกัสโซ จิตรกรชื่อดัง รวมไปถึงบุคคลดังอย่าง บิล เกตส์ และ อัลลอน มัสก์ รายชื่อทั้งหมดนี้ผู้เขียนสนใจ บิล เกตส์ และได้ขอให้ Gemini ค้นข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งได้ข้อมูลน่าสนใจและเชื่อมโยง

กับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้พอประมาณ แต่สุดท้าย ผู้เขียนตัดสินใจไม่นำข้อมูลของ บิล เกตส์ มาเขียนส่งท้ายบทความเนื่องจากเรื่องราวของบิล เกตส์อาจจะไกลตัวผู้อ่านเกินไป จนขาดความเชื่อมโยงที่นำไปสู่การสร้างแรงบันดาลใจได้ ผู้เขียนจึงตัดสินใจที่จะไม่ปิดจบบทความด้วยเรื่องราวของบุคคลสำคัญ

3.2 การให้ข้อมูลประกอบการเขียน

จากโครงร่างของบทความ ผู้เขียนต้องการข้อมูลที่เป็นรายละเอียดเพื่อนำมาเขียนพร้อมมีแหล่งอ้างอิง จึงให้ Gemini เป็นตัวช่วยในการหาข้อมูลดังกล่าว ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ

- ความสำคัญของการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ในมุมมองของหน่วยงาน การศึกษาระดับโลก

- นิยามของการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้
- การเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ในหลักสูตรระดับประเทศ
- แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้
- การเริ่มพัฒนาความสามารถของการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้

การที่ Gemini เป็นตัวช่วยในการหาข้อมูลดังกล่าว พบว่า Gemini สามารถให้ข้อมูลเบื้องต้นในภาพรวมได้ เช่น หน่วยงานใดบ้าง ที่กล่าวถึงการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้และกล่าวอย่างไรบ้าง แต่เมื่อผู้เขียน เข้าไปศึกษาแหล่งอ้างอิงเพื่อเข้าถึงเอกสารต้นฉบับที่กล่าวถึง พบว่า บางแหล่งข้อมูลสามารถเข้าถึงและตรวจสอบได้ แต่บางแหล่งไม่สามารถ เข้าถึงเอกสารต้นฉบับได้ ดังนั้น ผู้เขียนจึงต้องค้นหาแหล่งข้อมูล ต้นฉบับจากฐานข้อมูลอื่น เช่น Google Scholar เพื่อจะได้ข้อมูลที่ น่าเชื่อถือมาเขียนบทความ แต่อย่างไรก็ตาม Gemini ก็สามารถให้ข้อมูล เบื้องต้นเพื่อที่ผู้เขียนสามารถนำมาใช้ในการสืบเสาะต่อไปได้ หรือการให้ Gemini หาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เพื่อ การเรียนรู้ พร้อมทั้งกรอบแนวคิดและแหล่งอ้างอิงของทฤษฎีเหล่านั้น แม้ข้อมูลจะได้มาจากหลายแหล่ง ซึ่งเป็นการให้ข้อมูลพื้นฐานที่ขยายกรอบ แนวคิดของผู้เขียน แต่ข้อมูลที่ Gemini ให้นั้นเป็นสรุปภาพรวมและ บางส่วนอาจจะยังไม่ครอบคลุมแนวคิดของทฤษฎีนั้นทั้งหมด

สำหรับการหาข้อมูลที่ Gemini ทำได้ดีคือ ข้อมูลภาพรวมที่ไม่เน้น แหล่งอ้างอิงหรือเอกสารต้นฉบับ เช่น การให้ Gemini ช่วยหาแนวทางการ เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พบว่าได้ข้อมูลแนวทางการเรียนรู้ที่น่าสนใจ และน่าจะสามารถนำไปใช้ต่อยอดได้จริง

3.3 การแปลข้อความจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย

ในส่วนของการแปลความนั้น จากการทำผู้เขียนได้ให้ Gemini ให้ข้อมูลนิยามของการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้เป็นภาษาอังกฤษ จากนั้นจึงให้ ช่วยแปลนิยามดังกล่าวเป็นภาษาไทย พบว่าเมื่อเทียบเนื้อความภาษา อังกฤษกับภาษาไทยแล้ว มีแก้ไขเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ข้อความภาษาไทย ที่แปลมานั้นอ่านง่าย สละสลวย และได้ใจความสำคัญครบ โดยมีบางส่วน ที่ควรปรับปรุงคือ การแปลคำศัพท์บางคำที่ยังใช้ภาษาซับซ้อน และ ข้อความที่แปลมาในบางบริบทที่ควรขยายให้เข้าใจตรงกันเท่านั้น

3.4 การสร้างสรรค์ภาพประกอบบทความ

ผู้เขียนได้ขอให้ Gemini ช่วยสร้างภาพประกอบบทความ โดยการเขียนคำสั่งบรรยายภาพที่อยากได้ และให้ Gemini ช่วยสร้างสรรค์ พบว่าบางภาพ แม้บรรยายข้อความอย่างชัดเจนแล้วก็ยังไม่ได้ภาพที่ตรง ตามความต้องการ แต่จะเป็นภาพที่ใกล้เคียงกับความต้องการ อย่างไรก็ตาม อาจจะเป็นข้อจำกัดของ Gemini ในเวลานั้นเท่านั้น ผู้เขียนเคยใช้ AI ตัวอื่นในการสร้างภาพ พบว่าให้ภาพที่ตรงกับข้อความกว่า ซึ่งในบทความ “เริ่มต้นกับการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้” ก็ได้มาจาก Gemini ทั้งสิ้น ผู้อ่าน อาจลองกลับไปอ่านบทความนั้นอีกครั้งอาจจะคิดเห็นตรงกับผู้เขียน ก็ได้ว่าภาพบางภาพใกล้เคียงกับการสื่อความหมาย แต่อาจจะมีความที่ ดีกว่านี้ในการสื่อความหมายดังกล่าว

สะท้อนคิด: AI ช่วยเพิ่มหรือลดการเรียนรู้



ภาพรวมของการเขียนบทความนี้ ผู้เขียนพอใจในการทำงานโดยมี AI เป็นผู้ช่วย พบว่าแม้การทำงานบางส่วนจะไม่ได้ตามที่คาดหวังไว้ เช่น การสร้างสรรค์ภาพ หรือการให้ข้อมูลที่ตรงความต้องการและการ อ้างอิงสูง แต่ผู้เขียนพบว่าการทำงานหลายๆ อย่างได้ผลลัพธ์เกิน ความคาดหวังมาก เช่น การแนะนำไอเดีย หรือการให้ข้อมูลที่ได้ กรอบแนวคิดที่หลากหลาย

ในการใช้ AI เป็นผู้ช่วยในการเขียนบทความครั้งนี้ หากมอง การเรียนรู้ตามทฤษฎีสังคมนิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) ซึ่ง จากแนวคิดของ Vygotsky (1896 - 1934) นักการศึกษาชื่อดังที่ได้ วางรากฐานไว้ แนวคิดของทฤษฎีนี้สรุปได้ว่ามนุษย์สามารถเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งทางสังคมและวัฒนธรรม (Vygotsky, 1978) และ Turner (1988) ได้ขยายความของปฏิสัมพันธ์ ดังกล่าวในเชิงปฏิสัมพันธ์กับสังคมว่า เป็นสถานการณ์ที่พฤติกรรมของ บุคคลหนึ่งได้ถูกจัดเรียงใหม่ และได้รับอิทธิพลจากพฤติกรรมของอีก บุคคลหนึ่ง หรืออาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้ของบุคคลหนึ่งสามารถ เปลี่ยนแปลงได้ผ่านการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ในการเขียนบทความ โดยมิ AI เป็นตัวช่วยครั้งนี้ ผู้เขียนพบว่าเมื่อผู้เขียนได้ป้อนข้อความให้ AI ส่งข้อมูลกลับมา หลายครั้งข้อมูลดังกล่าวมีขอบเขตและแนวคิด มากกว่าที่ผู้เขียนได้คาดหมายไว้ ซึ่งผู้เขียนเองก็ได้เรียนรู้ต่อยอดและขยาย ขอบเขตแนวคิดของตนเองจากข้อมูลที่ได้รับจาก AI ทั้งนี้ ผู้เขียนมองว่า AI Gemini นับเป็นสิ่งแวดล้อมที่ผู้เขียนมีปฏิสัมพันธ์ด้วย และช่วย ต่อยอดให้ผู้เขียนได้มีความรู้และแนวคิดเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้อง กับมุมมองของทฤษฎีปัญญาแบบกระจาย (Distributed Cognition Theory)

โดย Kim et al. (2022) ได้กล่าวถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่าง AI กับผู้เรียนไว้ว่ากระบวนการที่สร้างความรู้ความเข้าใจอาจจะขยายจากบุคคลไปสู่ระบบที่เปิดกว้างขึ้น โดยอาจจะมีตัวกลาง ทั้งนักเรียน ครู หรือแม้กระทั่ง AI เอง


อย่างไรก็ตาม การมีปฏิสัมพันธ์กับ AI ในการทำงานมีหลายระดับ ซึ่งจะส่งผลไปถึงคุณภาพของผลงานและการเรียนรู้ของผู้ที่ใช้งาน AI ด้วยเช่นกัน Ouyang และ Jiao (2021) ได้จัดแบ่งระดับกระบวนการทัศน์ (Paradigm) ในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน (ผู้ใช้งาน AI) กับ AI เป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

1) AI เป็นผู้นำทาง ผู้เรียนเป็นผู้รับข้อมูล (AI-directed, Learner-as-recipient) โดย AI เปรียบเสมือนผู้นำในการเรียนรู้ และผู้เรียนใช้บริการจาก AI ในการแก้ปัญหา การสร้างความรู้ความเข้าใจ

2) AI เป็นผู้ช่วย ผู้เรียนเป็นผู้ทำงานร่วมกัน (AI-supported, Learner-as-collaborator) โดย AI เปรียบเสมือนเครื่องมือช่วยเหลือ

ในขณะที่ผู้เรียนทำงานร่วมกับระบบและเป็นผู้ที่มีมุ่งเป้าไปที่กระบวนการเรียนรู้ของตนเองและ

3) AI เป็นผู้สร้างเสริม ผู้เรียนเป็นผู้นำ (AI-empowered, Learner-as-leader) โดย AI เปรียบเสมือนเป็นผู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้บรรลุศักยภาพการทำงานร่วมกับ AI ขั้นสูงสุด โดย AI มีการคำนึงถึงข้อจำกัด ความคาดหวัง และบริบทของมนุษย์ และผู้เรียนเองเป็นผู้รับผิดชอบความเสี่ยงจากการตัดสินใจของ AI รวมทั้งพัฒนากระบวนการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและ AI อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการเขียนบทความครั้งนี้ ผู้เขียนประเมินตนเองว่าปฏิสัมพันธ์ของผู้เขียนและ Gemini อยู่ในกระบวนการทัศน์ที่ 2 (AI-supported, Learner-as-collaborator) เป็นการทำงานโดยมี AI เป็นผู้ช่วยในการทำงานร่วมกันเหมือนที่บทความนี้ ทั้งนี้ หากถามว่าผู้เขียนขอการทำงานร่วมกับ AI หรือไม่ หรือครั้งต่อไปในการทำงาน ผู้เขียนสนใจจะใช้ AI เป็นผู้ช่วยหรือไม่ คิดว่าผู้อ่านคงเดาคำตอบได้ไม่ยาก 



ภาพจาก: <https://www.kimbley.com/gemini>

บรรณานุกรม

Kim, J. & Lee, H. & Cho, Y. H. (2022). Learning Design to Support Student–AI Collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5): 6069–6104.

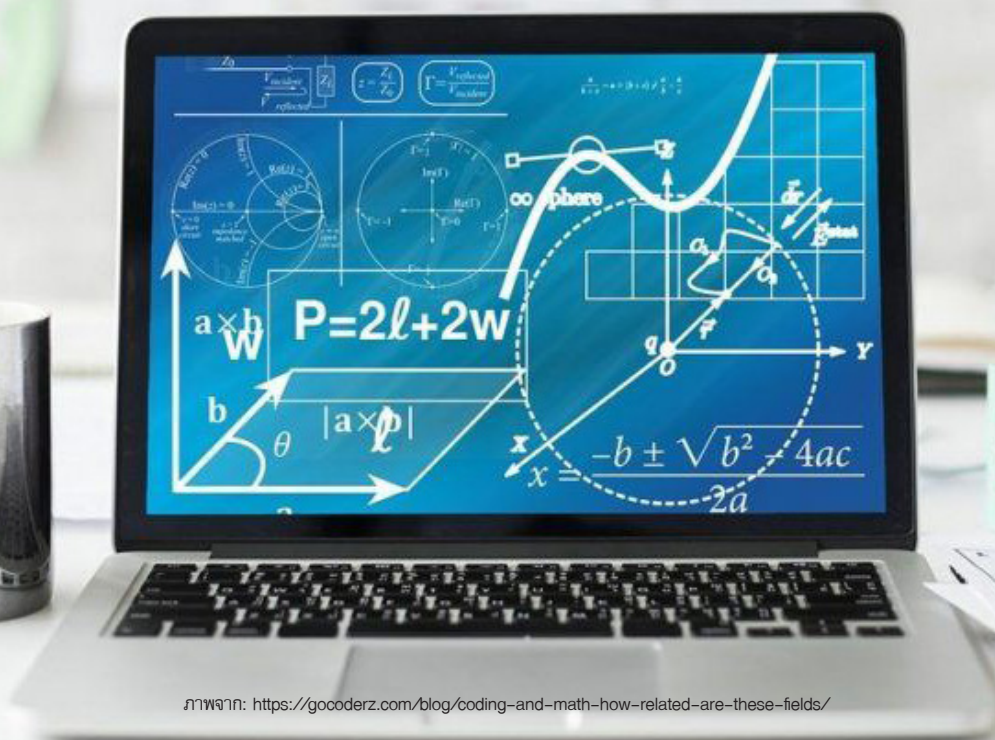
Ouyang, F. & Jiao, P. (2021). Artificial Intelligence in Education: the three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2: 100020.

Turner, J. H. (1988). *A Theory of Social Interaction*. Stanford University Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: the development of higher psychological processes*. M. Cole, V. & John–Steiner, S. Scribner & E. Soubberman, Eds.). Harvard University Press.

การนิเทศเพื่อพัฒนาสมรรถนะครู สู่ห้องเรียนคุณภาพ

“การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ วิทยาการคำนวณ ด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ”



ภาพจาก: <https://gocoderz.com/blog/coding-and-math-how-related-are-these-fields/>

ในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน การพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง กระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเสริมสร้างทักษะด้านเทคโนโลยีให้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ซึ่งการเรียนรู้เกี่ยวกับ Coding หรือการเขียนโปรแกรมเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาทักษะนี้เพื่อให้เยาวชนไทยมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถปรับตัวเข้ากับโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้

สำ นักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ได้วิเคราะห์สภาพปัญหาของการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณพบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ Coding ไม่เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ที่สอดคล้องกับการประกอบอาชีพในอนาคต โดยเฉพาะการสอนวิทยาการคำนวณ (Plugged Coding) ส่วนใหญ่จะเป็นการเขียนคำสั่งและแสดงผลในระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งนักเรียนคุ้นเคย จึงทำให้กิจกรรมไม่ท้าทายอีกต่อไป ดังนั้น ผู้เขียนจึงได้ออกแบบการนิเทศการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ ประกอบกับการนำเสนอประสบการณ์จากการเป็นคณะผู้พิจารณามาตรฐานตัวชี้วัดสาระเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เป็นคณะผู้จัดทำมาตรฐานสะเต็มศึกษาแห่งชาติ และเป็นผู้ที่มีผลงานเชิงประจักษ์ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ จึงได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ ดังนี้ 1. ครูต้องได้รับการส่งเสริม สนับสนุนให้มีความพร้อม เนื่องจากครูยังขาดทักษะความรู้ในการสอนหุ่นยนต์อัตโนมัติ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อสร้างครูที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นความต้องการเร่งด่วนในการพัฒนาการศึกษาในด้านนี้ 2. การเข้าถึงทรัพยากรการเรียนรู้ สถานศึกษาส่วนใหญ่ขาดแคลนทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ การสนับสนุนทรัพยากรเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นในการเข้าถึงการจัดการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกัน 3. การออกแบบหลักสูตรที่เหมาะสมกับทุกช่วงอายุ ระดับความสามารถ และความสนใจของนักเรียน เพื่อให้การเรียนรู้ในเรื่องของ AI และสมองกลฝังตัว เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ 4. การสร้างแรงจูงใจ ซึ่งการเรียนรู้ Coding ในรูปแบบเดิมอาจไม่ท้าทายและน่าเบื่อสำหรับนักเรียน การจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติจึงเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ และมีแรงจูงใจ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสนใจและมีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

จุดประสงค์และเป้าหมายของการดำเนินงาน

จุดประสงค์

- 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติในโรงเรียนสังกัด สพป.บุรีรัมย์ เขต 1
- 2) พัฒนาศรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ
- 3) พัฒนาห้องเรียนคุณภาพ สพป.บุรีรัมย์ เขต 1 (การพัฒนาห้องเรียนต้นแบบด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณด้วยกิจกรรมหุ่นยนต์อัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพ และมีผลงานเชิงประจักษ์สามารถเป็นแบบอย่างให้แก่งานอื่นได้)

เป้าหมายเชิงปริมาณ

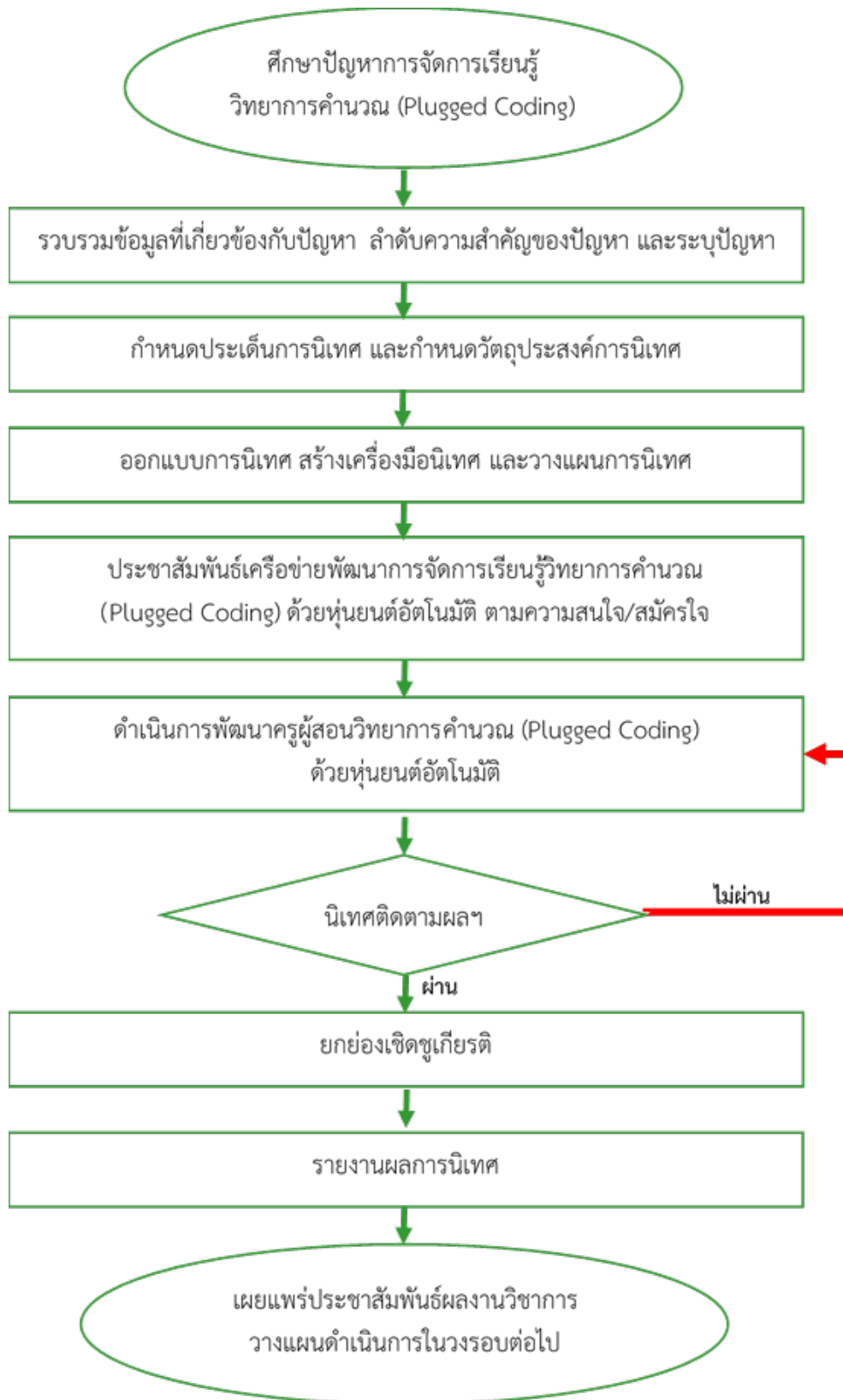
- 1) ครูผู้สอนสาระเทคโนโลยี จำนวน 20 คน
- 2) โรงเรียนสังกัด สพป.บุรีรัมย์ เขต 1 จำนวน 10 โรงเรียน

เป้าหมายเชิงคุณภาพ

- 1) ครูผู้สอนสาระเทคโนโลยีสามารถจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) โรงเรียนสังกัด สพป.บุรีรัมย์ เขต 1 บริหารจัดการส่งเสริมการเรียนรู้หุ่นยนต์อัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ผังงานแสดงกระบวนการนิเทศ (Flowchart)



- 1) ศึกษาปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณเพื่อค้นหาปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ พบว่าแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนเริ่มลดน้อยลงเนื่องจากกิจกรรมที่ครูจัดให้ไม่ท้าทายและไม่น่าสนใจ
- 2) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ลำดับความสำคัญของปัญหา และระบุปัญหา เพื่อให้ได้หัวข้อการพัฒนาที่ตรงกับปัญหาหรือความต้องการของครู
- 3) กำหนดประเด็นการนิเทศและกำหนดวัตถุประสงค์การนิเทศ เพื่อกำหนดหัวข้อนิเทศและขอบเขตการนิเทศอย่างมีเป้าหมาย
- 4) ออกแบบการนิเทศ สร้างเครื่องมือนิเทศ และจัดทำแผนการนิเทศ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือการนิเทศ และใช้เป็นแนวทางการนิเทศอย่างเป็นระบบ
- 5) ประชาสัมพันธ์การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติตามความสนใจ/สมัครใจ เพื่อให้ได้กลุ่มเป้าหมายที่มีความสนใจจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติอย่างแท้จริง
- 6) ดำเนินการพัฒนาครูผู้สอนวิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะด้านหุ่นยนต์อัตโนมัติ
- 7) ครุณาภิกรณ์ลงสู่ห้องเรียน โดยมีการนิเทศ ติดตาม ส่งเสริม สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 8) ยกย่องเชิดชูเกียรติครูที่จัดการเรียนรู้ได้ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างขวัญกำลังใจในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติต่อไป
- 9) รายงานผลการนิเทศเพื่อให้ผู้บังคับบัญชาลงนามรับรองผลการนิเทศ จัดทำรูปเล่มเพื่อใช้เป็นร่องรอยหลักฐานการนิเทศ และเผยแพร่แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 10) เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานวิชาการ วางแผนดำเนินการในวงรอบต่อไป เพื่อขยายผลให้ผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ตามบริบทของตนเอง และพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แผนการนิเทศ
2. แบบสังเกตกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยกิจกรรมหุ่นยนต์อัตโนมัติ



3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ



ผลการดำเนินการ

1. ผลงานครู

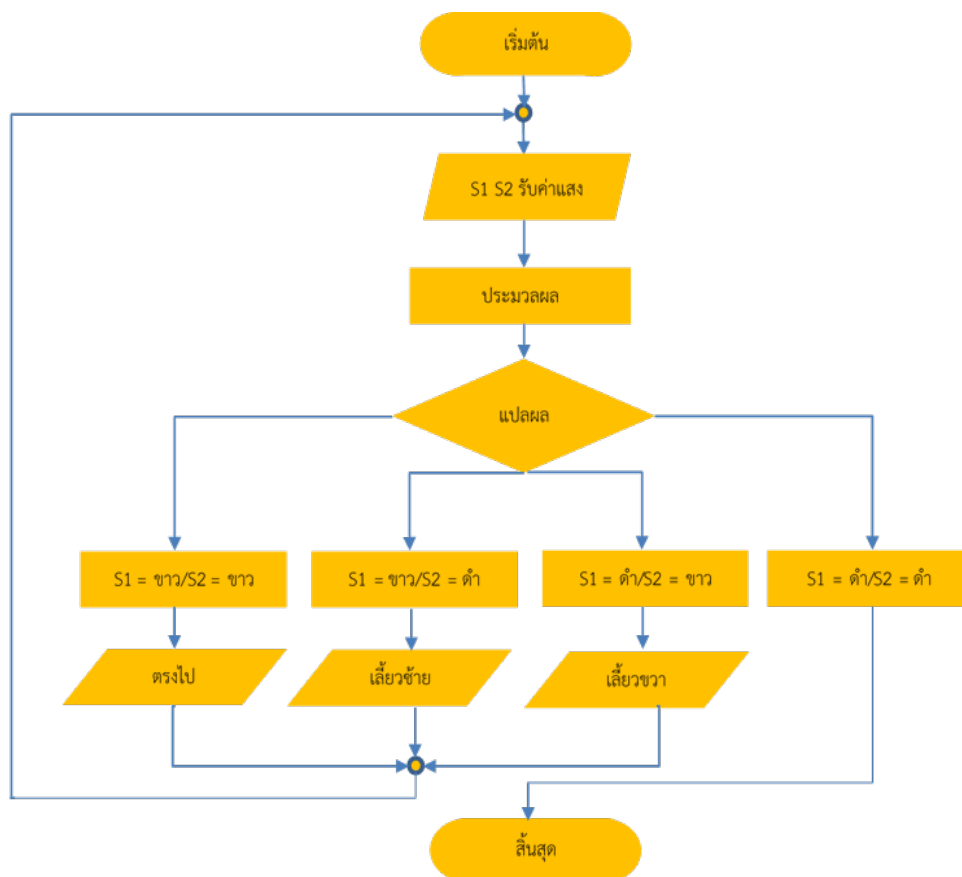
ครูสามารถจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ มีการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ โดยการออกแบบการเรียนรู้หุ่นยนต์อัตโนมัติที่เชื่อมโยงกับท้องถิ่นจังหวัดบุรีรัมย์ จัดทำแผนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัดของหลักสูตรสถานศึกษา จัดหาและสร้างสื่อ จัดการเรียนรู้หุ่นยนต์อัตโนมัติ จัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยครูทำหน้าที่ Coaching นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง มีการสร้างแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ให้แก่

นักเรียนในชั่วโมงต่อไป และหาโอกาสให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพด้านหุ่นยนต์อัตโนมัติที่องค์กรภายนอกจัดแข่งขัน โดยครูได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การคิดเชิงตรรกะ มีกระบวนการคิดและการทำงานอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถใช้อัลกอริทึม (Algorithm) ในการเขียนคำสั่งหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ครูที่ผ่านการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ ร้อยละ 100 มีผลงานเชิงประจักษ์ในระดับชาติ ได้รับรางวัลผู้ฝึกสอนเหรียญทอง เหรียญเงิน เหรียญทองแดง ในการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 70 ปีการศึกษา 2565

2. ผลงานนักเรียน

นักเรียนมีสมรรถนะด้านเทคโนโลยี (หุ่นยนต์อัตโนมัติ) มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดเชิงตรรกะ มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ผ่านการเขียนโปรแกรมคำสั่งหุ่นยนต์อัตโนมัติ มีผลลัพธ์เชิงประจักษ์ที่เกิดจากนักเรียน ได้แก่ นักเรียนได้รับรางวัลเหรียญทอง เหรียญเงิน และเหรียญทองแดงในการแข่งขันหุ่นยนต์ สพฐ. งานศิลปหัตถกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 70 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 9 รายการ

Algorithm การเขียนโปรแกรมคำสั่ง



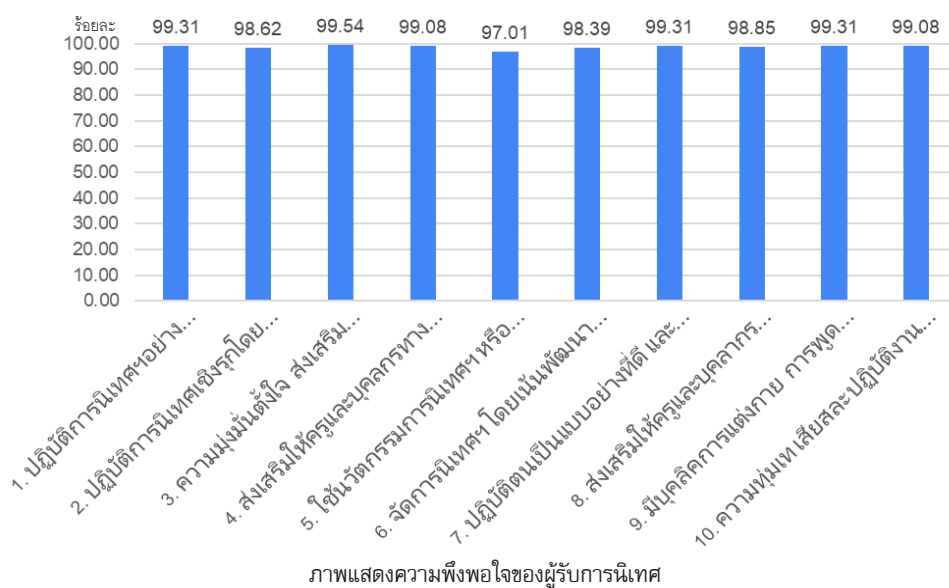
3. ผลงานสถานศึกษา

สถานศึกษา จำนวน 200 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 100 มีการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยนำตัวชี้วัด วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยีมาใช้ในปีการศึกษา 2567 และสถานศึกษาที่ร่วมเป็นเครือข่ายการพัฒนา ร้อยละ 100 ได้ขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลลัพธ์เชิงประจักษ์ ได้รับรางวัลชนะเลิศ รองชนะเลิศ และรางวัลเหรียญทองการแข่งขันหุ่นยนต์ งานศิลปหัตถกรรมระดับเขตพื้นที่การศึกษา ครั้งที่ 71 ปีการศึกษา 2566

4. ความพึงพอใจของผู้รับบริการนิเทศ

ผู้ประเมินความพึงพอใจ เป็นผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษา ที่ผ่านการดำเนินการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติ ภายใต้โครงการนิเทศเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูผู้ห้องเรียนคุณภาพ สำนักงาน

เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 โดยการส่งแบบประเมินการปฏิบัติงานของศึกษานิเทศก์ที่อิงมาตรฐานวิชาชีพ ศึกษานิเทศก์ให้ผู้รับการนิเทศ จำนวน 87 คน พบว่าระดับความพึงพอใจในปฏิบัติงานของศึกษานิเทศก์โดยรวมคิดเป็น ร้อยละ 98.85 แยกเป็นรายชื่อได้ดังภาพ




จากภาพ มีรายละเอียดดังนี้

1. ปฏิบัติกรนิเทศฯ อย่างกัลยาณมิตร และสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานให้แก่ครูและบุคลากรทางการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 99.31
2. ปฏิบัติกรนิเทศเชิงรุกโดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดแก่ผู้รับการนิเทศและนักเรียนเป็นสำคัญ คิดเป็นร้อยละ 98.62
3. มุ่งมั่นตั้งใจ ส่งเสริม พัฒนาให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาจัดกิจกรรมอย่างเต็มศักยภาพตามบริบทของ สถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 99.54
4. ส่งเสริมให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาได้จัดกิจกรรมตามความสนใจและความรู้ความสามารถโดยคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล คิดเป็นร้อยละ 99.08
5. ใช้นวัตกรรมกรนิเทศฯ หรือวิธีการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของครูและบุคลากรทางการศึกษาจนเกิด ผลงานอย่างมีคุณภาพ คิดเป็นร้อยละ 97.01
6. จัดกรนิเทศฯ โดยเน้นพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรทางการศึกษาที่ส่งผลถึงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่ ยั่งยืน และความก้าวหน้าทางวิชาชีพครู คิดเป็นร้อยละ 98.39
7. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี และมีภาวะความเป็นผู้นำทางวิชาการ คิดเป็นร้อยละ 99.31
8. ส่งเสริมให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ และนำผลการพัฒนามาใช้พัฒนางาน อย่างสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 98.85
9. มีบุคลิกการแต่งกาย การพูด มารยาท การวางตัวในสังคม และการให้เกียรติครูและบุคลากรทางการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 99.31
10. ทนทาน เสียสละ ปฏิบัติงานนิเทศด้วยความวิริยะอุตสาหะ คิดเป็นร้อยละ 99.08

ปัจจัยความสำเร็จ

1. มีกระบวนการนิเทศที่ชัดเจน ดำเนินงานเป็นระบบด้วยกระบวนการสะเต็มศึกษา (STEM Process)
2. ใช้กรนิเทศด้วยรูปแบบ Coaching Mentoring และ Demonstration ตามบริบทของแต่ละสถานศึกษา
3. ความก้าวหน้าทางวิชาชีพ โดยครูสามารถต่อยอดผลงานสู่การมีหรือเลื่อนวิทยฐานะที่สูงขึ้น
4. ความศรัทธาของผู้รับการนิเทศที่มีต่อผู้นิเทศ
5. หุ่นยนต์อัตโนมัติเป็นนวัตกรรมที่อยู่ในความสนใจของครูและนักเรียน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. การพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่สนองต่อความสนใจและความต้องการของครูและนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้การพัฒนาคุณภาพการศึกษาประสบผลสำเร็จได้มากยิ่งขึ้น
2. หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเป็นเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาคุณภาพชีวิตในปัจจุบันที่เสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
3. การพัฒนาระบบโปรแกรมคำสั่งหรือประยุกต์วิธีการเขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษาสัญลักษณ์จะส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้วยหุ่นยนต์อัตโนมัติให้นักเรียนสามารถเข้าถึงการควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติได้ในทุกช่วงวัย 



วิดีโอที่แนะนำเสนอผลงาน

<https://youtu.be/O6QQQLWGMn0>

SCAN ME



แนวทางการ “เปลี่ยนปัญหา” เพื่อแก้ปัญห ทางคณิตศาสตร์

ภาพจาก: <https://fortune.com/2021/07/26/google-researchers-daim-new-breakthrough-in-getting-ai-to-solve-tough-high-school-math-problems/>

การแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ นอกจากผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอและเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดีแล้ว การเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้การแก้ปัญหานั้นประสบผลสำเร็จ กลุ่มยุทธวิธีการแก้ปัญหที่ช่วย “เปลี่ยนปัญหา” ให้เราสามารถแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างยากหรือมีความซับซ้อนได้ง่ายขึ้นและประสบความสำเร็จมีหลากหลายยุทธวิธี

ยุทธวิธีการแก้ปัญหในกลุ่มนี้จะแนะนำมี 3 ยุทธวิธี ได้แก่ 1) การเปลี่ยนรูปประโยคปัญหา (Restate the Problem) 2) การทำปัญหให้ง่าย (Simplify the Problem) 3) การแบ่งปัญหเป็นปัญหาย่อย (Solve Part of the Problem) (Ng, 2008) ซึ่งแนวทางการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหแต่ละยุทธวิธีและตัวอย่างการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

1. การเปลี่ยนรูปประโยคปัญหา (Restate the Problem)

สำหรับบางปัญหทางคณิตศาสตร์ที่ภาษาในโจทย์ค่อนข้างซับซ้อน ยากต่อการทำความเข้าใจและคิดหาวิธีแก้ปัญห การใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนรูปประโยคปัญหช่วยในขั้นตอนของการทำความเข้าใจปัญห โดยเริ่มจากอ่านปัญหอย่างตั้งใจ มองปัญหในมุมอื่นๆ และลองเปลี่ยนรูปประโยคของปัญหเป็นภาษาที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น แต่ยังคงมีความหมายเช่นเดิมกับปัญหาดั้งเดิม การทำเช่นนี้จะช่วยให้สามารถเข้าใจบริบทของปัญหและสามารถระบุส่วนประกอบต่างๆ ของโจทย์ได้โดยง่าย ลองดูตัวอย่างปัญหที่สามารถใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนรูปประโยคปัญห

ตัวอย่างที่ 1 ก้อยมีดินสอแบบเดียวกันและยางลบแบบเดียวกัน หากก้อยวางเรียงดินสอ 3 แท่ง และยางลบ 5 ก้อนต่อกันจะวัดความยาวได้ 60 เซนติเมตร หากวางเรียงยางลบ 9 ก้อน และดินสอ 3 แท่ง ต่อกันจะวัดความยาวได้ 72 เซนติเมตร ยางลบมีความยาวกี่เซนติเมตร

เราอาจใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนรูปประโยคปัญหในขั้นทำความเข้าใจปัญห โดยจัดเรียงลำดับสิ่งของใหม่ เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น

สิ่งที่โจทย์บอก:

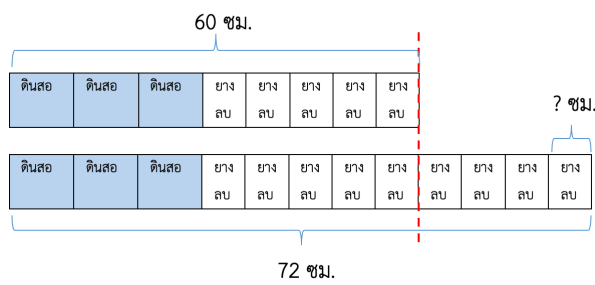
หากวางเรียงดินสอ 3 แท่ง และยางลบ 5 ก้อน ต่อกัน จะวัดความยาวได้ 60 เซนติเมตร

หากวางเรียงดินสอ 3 แท่ง และยางลบ 9 ก้อน ต่อกัน จะวัดความยาวได้ 72 เซนติเมตร

สิ่งที่โจทย์ถาม: ยางลบมีความยาวกี่เซนติเมตร

การหาคำตอบอาจคิดได้ดังนี้

เขียนแผนภาพบาร์โมเดลแสดงสิ่งที่โจทย์บอกและสิ่งที่โจทย์ถามเพื่อให้เห็นภาพและเข้าใจปัญหได้ง่ายขึ้น ดังนี้



การเขียนบาร์โมเดลเป็นการใช้ยุทธวิธี
การแก้ปัญหาด้วยการวาดภาพร่วมด้วย



จากแผนภาพ จะพบว่า ผลต่างของความยาวของบาร์โมเดลสองแท่ง เท่ากับความยาวของยางลบ 4 ก้อน
หาได้จาก $72 - 60 = 12$
นั่นคือ ความยาวของยางลบ 4 ก้อน เท่ากับ 12 เซนติเมตร
จะหาความยาวของยางลบแต่ละก้อนได้จาก $12 \div 4 = 3$
ดังนั้น ยางลบมีความยาวก้อนละ 3 เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 นักกีฬาสี่กีฬา สีแดง สีเขียว และสีเหลือง แข่งฟุตบอลแบบพบกันหมด (นักกีฬาแต่ละสีจะต้องแข่งฟุตบอลกับสีอื่นทุกสี) ซึ่งในการแข่งขันจะไม่มีการเล่นเสมอ ผลการแข่งขันพบว่า สีฟ้าชนะ A ครั้ง สีแดงชนะ B ครั้ง สีเขียวชนะ C ครั้ง และสีเหลืองชนะ D ครั้ง

| สีนักกีฬา | ฟ้า | แดง | เขียว | เหลือง |
|----------------------|-----|-----|-------|--------|
| จำนวนครั้งที่แข่งขัน | A | B | C | D |

หา $A + B + C + D$

(ปรับจาก Ng, 2008, หน้า 29)

เราอาจใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนรูปประโยคปัญหา ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา เมื่อเราทราบว่าการแข่งขันนี้จะไม่มีการเสมอ ดังนั้น จำนวนครั้งที่แข่งขันทั้งหมดจะเท่ากับจำนวนครั้งที่แข่งขันทั้งหมดนั่นเอง

เราจึงสามารถเปลี่ยน สิ่งที่โจทย์ถาม: หา $A + B + C + D$ หรือจำนวนครั้งที่แข่งขันทั้งหมด เป็นหาจำนวนครั้งที่แข่งขันทั้งหมด

การหาคำตอบอาจคิดได้ดังนี้

เขียนแจกแจงรายการเพื่อแสดงการแข่งขันแบบพบกันหมด ได้ดังนี้

| | | | |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| ฟ้า-แดง | ฟ้า-เขียว | ฟ้า-เหลือง | จำนวนครั้งที่แข่งขัน = 3 |
| แดง-เขียว | แดง-เหลือง | | จำนวนครั้งที่แข่งขัน = 2 |
| เขียว-เหลือง | | | จำนวนครั้งที่แข่งขัน = 1 |

จะได้ว่า จำนวนครั้งที่แข่งขันทั้งหมด = $3 + 2 + 1 = 6$

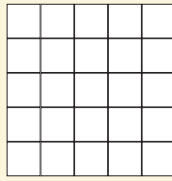
ดังนั้น $A + B + C + D = 6$

2. การทำปัญหาให้ง่าย (Simplify the Problem)

สำหรับปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นปัญหาใหญ่หรือยากสำหรับผู้เรียน ปัญหานั้นอาจเกี่ยวกับจำนวนที่มากหรือมีความซับซ้อนยากต่อการทำความเข้าใจ ยุทธวิธีการทำปัญหาให้ง่ายจะเป็นการลดความซับซ้อนของปัญหาโดยการปรับเปลี่ยนโจทย์ เช่น อาจแบ่งปัญหาเป็นกรณีย่อยๆ ที่ง่ายต่อการหาคำตอบ ลดจำนวนที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ปัญหาหรือเปลี่ยนให้ปัญหาอยู่ในรูปที่คุ้นเคย นอกจากนี้ วิธีการหนึ่งในการทำปัญหาให้ง่ายคือ การเปลี่ยนมุมมอง โดยลองเปลี่ยนสถานการณ์ วิธีคิด หรือแนวทางการแก้ปัญหาให้แตกต่างไป เพื่อให้แก้ปัญหาได้

ลองดูตัวอย่างปัญหาที่สามารถใช้ยุทธวิธีการทำปัญหาให้ง่าย ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3 จากภาพ มีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมดกี่รูป



(ปรับจาก Ng, 2008 หน้า 48)

เราอาจใช้ยุทธวิธีการทำปัญหาให้ง่ายช่วยในการหาคำตอบ โดยในขั้นทำความเข้าใจปัญหาเราอาจพิจารณาว่ามีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เป็นไปได้ 5 รูปแบบ จึงสามารถแบ่งปัญหาเป็นกรณีย่อยๆ ได้ 5 กรณี

การหาคำตอบอาจคิดได้ดังนี้

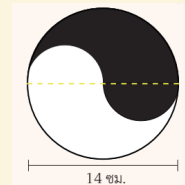
เราหาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในแต่ละกรณี (รูปแบบของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส)

| รูปแบบของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส | จำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส | รูปแบบของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส | จำนวนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | 25 | | 4 |
| | 16 | | 1 |
| | 9 | | |

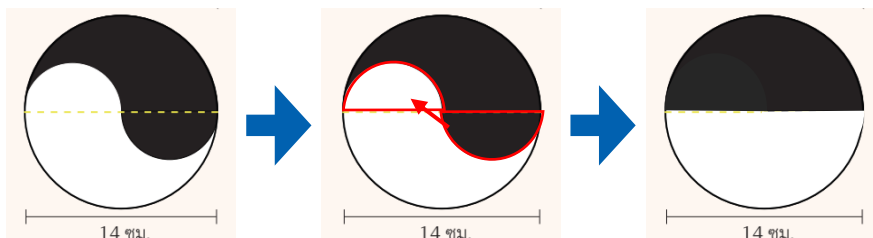
จากนั้น หาผลรวมของทุกกรณี จะได้ $25 + 16 + 9 + 4 + 1 = 55$

ดังนั้น มีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมด 55 รูป

ตัวอย่างที่ 4 บอยตัดกระดาษเป็นวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร บนเส้นผ่านศูนย์กลางมีครึ่งวงกลมที่เท่ากัน 2 รูป ส่วนที่เป็นสีดำมีพื้นที่เท่าใด (กำหนด $\pi = \frac{22}{7}$) (สสวท., 2563, หน้า 111)



เราอาจใช้ยุทธวิธีการทำปัญหาให้ง่าย เปลี่ยนมุมมองให้สามารถหาคำตอบได้ง่ายขึ้นโดยปรับให้มีการย้ายรูปบางส่วน ดังนี้



จะเห็นว่าส่วนที่เป็นสีดำเท่ากับครึ่งวงกลมพอดี

ในการหาคำตอบอาจคิดได้ดังนี้

รัศมีของวงกลมยาว r หน่วย

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปวงกลม} &= \pi r^2 \\ &= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \\ &= 154 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

เส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร
ดังนั้น รัศมี 7 เซนติเมตร



ส่วนที่เป็นสี่เหลี่ยมที่เท่ากับครึ่งวงกลม

$$154 \div 2 = 77$$

ดังนั้น ส่วนที่เป็นสี่เหลี่ยมที่ 77 ตารางเซนติเมตร

3. การแบ่งปัญหาเป็นปัญหาย่อย (Solve Part of the Problem)

ยุทธวิธีการแบ่งปัญหาเป็นปัญหาย่อยเป็นการแบ่งปัญหาที่มีความซับซ้อนหลายขั้นตอนเป็นปัญหาย่อยๆ หรือเป็นส่วนๆ แล้วแก้ปัญหแต่ละส่วนแยกจากกัน โดยแก้ส่วนที่ง่ายกว่าก่อน แล้วจึงแก้ปัญหทั้งหมดขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งจะมีประโยชน์กับปัญหาที่ไม่สามารถแก้ปัญหได้โดยตรงจากข้อมูลที่กำหนดหรือแก้ปัญหได้ยาก

ลองดูตัวอย่างปัญหาที่สามารถใช้ยุทธวิธีการแบ่งเป็นปัญหาย่อย ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 5 มานะต้องวางตั้งกระป๋องน้ำอัดลมที่มีลักษณะคล้ายทรงกระบอกเพื่อสร้างพีระมิดฐานสามเหลี่ยมที่มีความสูงอย่างน้อย 1 เมตร และกระป๋องน้ำอัดลมที่ใช้มีความสูง 12 เซนติเมตร อยากทราบว่ามานะต้องใช้กระป๋องน้ำอัดลมอย่างน้อยที่สุดกี่กระป๋องจึงจะวางได้ตามที่กำหนด

(ปรับจาก Ng, 2008, หน้า 44)



เราอาจใช้ยุทธวิธีการแบ่งปัญหาเป็นปัญหาย่อย ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาพบว่าการจะหาส่วนที่โจทย์ถามต้องใช้กระป๋องน้ำอัดลมอย่างน้อยที่สุดกี่กระป๋องจึงจะวางได้ตามที่กำหนด เราต้องหาจำนวนชั้นที่จะวางตั้งกระป๋องน้ำอัดลมให้มีความสูงอย่างน้อย 1 เมตร ก่อน แล้วจึงหาจำนวนกระป๋องน้ำอัดลมที่จะใช้ได้

การหาคำตอบอาจคิดได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาจำนวนชั้นที่จะวางตั้งกระป๋องน้ำอัดลมให้มีความสูงอย่างน้อย 1 เมตร ซึ่งหาได้จากความสูงที่น้อยที่สุดของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมที่ต้องการ \div ความสูงของกระป๋องน้ำอัดลม

$$100 \div 12 = 8.33$$

ดังนั้น จำนวนชั้นที่จะวางตั้งกระป๋องน้ำอัดลม เท่ากับ 9 ชั้น

ขั้นตอนที่ 2 หาจำนวนกระป๋องน้ำอัดลมที่จะใช้ ซึ่งเราอาจเริ่มจากวาดรูปการวางเรียงกระป๋องน้ำอัดลมในชั้นต่างๆ จากมุมมองด้านบน (Top View) และพิจารณาหาแบบรูปของจำนวนกระป๋องน้ำอัดลมที่วางเรียงในแต่ละชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 (บนสุด)

ชั้นที่ 2

ชั้นที่ 3

ชั้นที่ 4

.....

ชั้นที่ 9 (ล่างสุด)



.....

จำนวนกระป๋อง

1

3

6

10

.....

ตัวอย่างที่ 5 ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาคำตอบด้วยการวาดภาพและการหาแบบรูป ร่วมด้วย



เมื่อหาความสัมพันธ์ของแบบรูปได้แล้ว จะสามารถหาจำนวนกระป๋องน้ำอัดลมได้

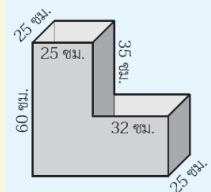
$$1 + 3 + 6 + 10 + 15 + 21 + 28 + 36 + 45 = 165$$

ดังนั้น มานะต้องใช้กระป๋องน้ำอัดลมอย่างน้อยที่สุด 165 กระป๋อง จึงจะวางได้ตามที่กำหนด

ตัวอย่างที่ 6 แมมีกระดางต้นไม้ที่มีลักษณะและขนาดดังรูป แมต้องการใส่ดินให้ต่ำกว่า

ขอบกระดาง 5 เซนติเมตร ทั้งสองส่วน ถ้าดิน 1 ลูก มีปริมาตร 10,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต้องใช้ดินอย่างน้อยกี่ลูก

(สสวท., 2563, หน้า 146)

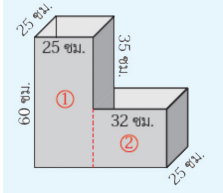


เราอาจใช้ยุทธวิธีการแบ่งปัญหาเป็นปัญหาย่อย ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาเราจะพบว่าเราจะหาส่วนที่โจทย์ถาม ต้องใช้ดินอย่างน้อยกี่ถุงได้นั้น เราต้องหาปริมาตรของดินที่ต้องใช้ก่อน

การหาคำตอบอาจคิดได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาปริมาตรของดินที่ต้องใช้ทั้งหมด

เราจะทำปัญหาให้ง่ายโดยแบ่งกระถางออกเป็น 2 ส่วนให้แต่ละส่วนเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป



กระถางส่วนที่ 2 สูง
 $60 - 35 = 25$ ซม.



จากนั้น 1) หาความสูงของดินที่ต้องใส่ในกระถางแต่ละส่วน
แม้ต้องการใส่ดินให้ต่ำกว่าขอบกระถาง 5 ซม. ทั้งสองส่วน จะได้ว่า
กระถางส่วนที่ 1 ต้องใส่ดิน ให้สูงจากก้นกระถาง $60 - 5 = 55$ ซม.
กระถางส่วนที่ 2 ต้องใส่ดิน ให้สูงจากก้นกระถาง $25 - 5 = 20$ ซม.

2) หาปริมาตรของดินที่ต้องใช้แต่ละส่วน

ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง

กระถางส่วนที่ 1 ต้องใส่ดิน $25 \times 25 \times 55 = 34,375$ ลบ.ซม.

กระถางส่วนที่ 2 ต้องใส่ดิน $25 \times 32 \times 20 = 16,000$ ลบ.ซม.

จะได้ว่า แม่ต้องใส่ดินในกระถางรวม $34,375 + 16,000 = 50,375$ ลบ.ซม.

ขั้นตอนที่ 2 หาจำนวนถุงดินที่ต้องใช้

ดิน 1 ถุง มีปริมาตร 10,000 ลบ.ซม.


ดิน 5 ถุง มีปริมาตร $5 \times 10,000 = 50,000$ ลบ.ซม. ซึ่งยังไม่เพียงพอสำหรับดินที่ต้องใช้ใส่ในกระถาง

ดิน 6 ถุง มีปริมาตร $6 \times 10,000 = 60,000$ ลบ.ซม. ซึ่งเพียงพอสำหรับดินที่ต้องใช้ใส่ในกระถาง

ดังนั้น แม่ต้องใช้ดินอย่างน้อย 6 ถุง

อย่างไรก็ตาม จะพบว่ายุทธวิธีการแบ่งปัญหาเป็นปัญหาย่อยนี้เป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากสำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทำความเข้าใจปัญหาที่มีความซับซ้อนแล้วแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ แต่ละส่วนแยกกัน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูจึงต้องมีบทบาทสำคัญในการช่วยเหลือ และแนะนำผู้เรียน โดยอาจตั้งคำถามให้คิด คอยชี้แนะผู้เรียนถึงข้อมูลและข้อจำกัดต่างๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ยุทธวิธีนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูควรสร้างโอกาสให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นๆ ได้ต่อไป

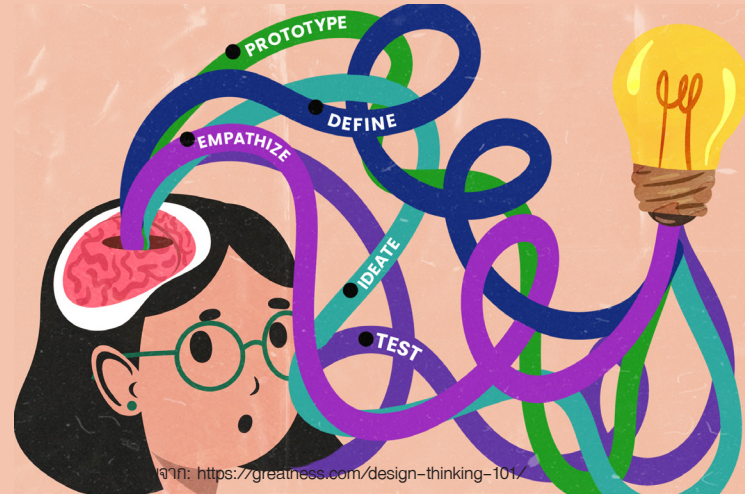
ผู้อ่านคงได้เห็นตัวอย่างของการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั้ง 3 ยุทธวิธี ที่จะช่วย “เปลี่ยนปัญหา” ให้ง่ายขึ้น เพื่อให้เราสามารถคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งในการใช้ยุทธวิธีต่างๆ เหล่านี้ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องรู้จักชื่อยุทธวิธีหรือต้องสามารถระบุได้ว่าตนเองใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหา แต่สิ่งสำคัญคือผู้เรียนควรมีโอกาสได้เรียนรู้ว่าเราอาจ “เปลี่ยนปัญหา” เดิม หรือปัญหาดังต้นให้ต่างไปจากเดิมได้ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนรูปประโยคปัญหาให้เราสามารถทำความเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น ปรับเปลี่ยนปัญหาแบ่งเป็นกรณีย่อยๆ อาจเปลี่ยนใช้จำนวนที่น้อยลงแทนในโจทย์ ปรับเปลี่ยนมุมมองให้กลายเป็นปัญหาที่คุ้นเคย หรือแม้แต่แบ่งปัญหาเป็นปัญหาย่อยเพื่อแก้ปัญหาแต่ละส่วนแยกกัน ซึ่งการเปลี่ยนปัญหาในลักษณะเหล่านี้จะช่วยให้เราเข้าใจปัญหาและสามารถหาวิธีแก้ปัญหาก็ซับซ้อนได้

นอกจากนี้ จากตัวอย่างจะพบว่า ในการแก้ปัญหาหนึ่งๆ นั้น เราอาจใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ ประกอบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ เช่น การวาดภาพ การเขียนบาร์โมเดล การหาแบบรูป ซึ่งในโอกาสต่อไปผู้เขียนจะแนะนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ให้กับผู้อ่านเพิ่มเติมอีก 

บรรณานุกรม

Ng, W. L. (2008). *Problem Solving Heuristics for Primary School Mathematics: a comprehensive guide*. Pearson Education South Asia Pte Limited.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: องค์การคลังของ สกสศ.

ชุมนุมนักประดิษฐ์ บนฐานกระบวนการคิด เชิงออกแบบ



กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทักษะแห่งอนาคต โดยเน้นการเรียนรู้จากความล้มเหลว ช่วยให้นักเรียนปรับตัวและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พร้อมฝึกการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความท้าทายของโลกยุคปัจจุบัน

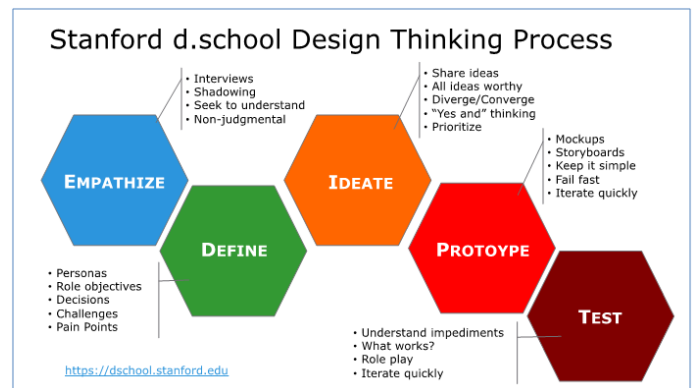
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนซึ่งคำนึงถึงความต้องการและอารมณ์ของผู้ใช้งาน (Brown, 2009) เน้นการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการมีส่วนร่วมของมนุษย์เป็นศูนย์กลางเพื่อแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่มีลักษณะเป็นวงจรและไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งหมายความว่าสามารถย้อนกลับไปแก้ไขปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนเพื่อหาทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เน้นการคิดอย่างยืดหยุ่น การเรียนรู้จากความล้มเหลว และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Silva, E., 2009)

บทความนี้ผู้เขียนประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบของ Stanford d.school (2010) โดยมีขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเข้าอกเข้าใจ (Empathize) คือ การทำความเข้าใจความต้องการ ความท้าทาย และความรู้สึกของผู้ใช้งาน
2. การนิยามปัญหา (Define) คือ การระบุปัญหาที่ชัดเจนจากข้อมูลและความเข้าใจที่ได้จากขั้นตอนที่ 1
3. การระดมความคิด (Ideate) คือ การแบ่งปันแนวคิดและประสบการณ์ร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์แนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย
4. การสร้างต้นแบบ (Prototype) คือ สร้างต้นแบบขนาดเล็กเพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของแนวคิด
5. การทดสอบ (Test) คือ การทดสอบต้นแบบกับผู้ใช้จริงเพื่อรับข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุง

แสดงรายละเอียดดังภาพ 1

เมื่อพูดถึงกระบวนการออกแบบจากประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience Design Process) จะพบว่ามีปัญหาบางประเภทที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการเดียวในทุกสถานการณ์ ปัญหาเหล่านี้เรียกว่า "Wicked Problems" ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนและไม่มีคำตอบที่ชัดเจน เช่น



ภาพ 1 ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
ที่มา: Stanford d.school Design Thinking Process (Schmarzo, 2017)

การจัดการขยะในชุมชนหรือการจัดการน้ำท่วมในพื้นที่เมือง (Buchanan, R., 1992) แนวทางการแก้ไขที่ใช้สำหรับปัญหาแบบนี้จึงจำเป็นต้องมีความยืดหยุ่น เปิดกว้างต่อการเปลี่ยนแปลง กระบวนการคิดเชิงออกแบบจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญเนื่องจากเป็นแนวทางที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาโดยการทำความเข้าใจความต้องการของผู้ใช้ และการสร้างสรรค์วิธีแก้ไขที่สร้างผลกระทบสูงสุด กระบวนการคิดเชิงออกแบบมีความสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนานักเรียนในโลกอนาคตเป็นอย่างมากเนื่องจากสามารถส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) การแก้ปัญหา (Problem Solving) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การปรับตัว (Adaptability) และการเข้าใจความต้องการของผู้อื่น (Empathy) (Silva, E., 2009) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. พัฒนาทักษะการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงออกแบบช่วยให้นักเรียนมองปัญหาจากหลากหลายมุมและแก้ไขด้วยวิธีใหม่ๆ ที่ตอบโจทย์ความต้องการมนุษย์ (IDEO, 2015)

2. ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการสื่อสาร กระบวนการนี้กระตุ้นให้นักเรียนทำงานร่วมกัน พัฒนาทักษะการฟัง การแสดงความคิดเห็น และการทำงานในสภาพแวดล้อมสร้างสรรค์ (Dorst, 2011)

3. ความสามารถในการปรับตัวและเรียนรู้ตลอดชีวิต กระบวนการคิดเชิงออกแบบสนับสนุนการทดลองและการเรียนรู้จากข้อผิดพลาด ทำให้นักเรียนปรับตัวได้ในโลกที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว (Brown, 2009)

4. การพัฒนาความเข้าใจและเอาใจใส่และการออกแบบเพื่อมนุษยชาติ ความเข้าใจที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาวิธีแก้ปัญหาที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ เสริมสร้างความเป็นผู้นำและการทำงานในสังคมหลากหลาย (Kolko, 2015)

5. การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงออกแบบฝึกให้นักเรียนมองภาพรวม เห็นความเชื่อมโยงของปัจจัยต่างๆ ในระบบ และจัดการปัญหาที่ซับซ้อนได้ (Razzouk & Shute, 2012)

ชุมชนนักประดิษฐ์ ในโรงเรียนจัดตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะและความรู้ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในยุคปัจจุบัน โดยเฉพาะด้านการคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม นักเรียนสามารถทดลองคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์และฝึกฝนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) ทำให้นักเรียนมีความพร้อมในการเผชิญกับปัญหาในชีวิตจริง (Brown, T.,2009) และยังช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการทำงานในอนาคต เป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง (Hands-on Learning) (Kolb, D. A.,1984) ชุมชนนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างสิ่งประดิษฐ์โดยบูรณาการความรู้จากหลายสาขาวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีมุมมองที่กว้างและมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาอย่างครอบคลุม เป็นการพัฒนาทัศนคติที่ดีต่อการทำงานและการเรียนรู้ตลอดชีวิต กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สร้างความตระหนักรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และยังเป็นโอกาสให้นักเรียนได้ผลงานซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ไม่เพียงแต่พัฒนาทักษะเชิงวิชาการ แต่ยังเสริมสร้างทักษะชีวิตและการพัฒนาตนเองในหลากหลายมิติ

การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบในชุมชนนักประดิษฐ์

ผู้เขียนขอยกตัวอย่างการบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบผ่านมุมมองการแก้ปัญหาของนักเรียนในโรงเรียนประจำโดยเน้นที่กระบวนการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาเชิงประยุกต์ และการทำงานร่วมกันในบริบทเฉพาะของโรงเรียนประจำซึ่งนักเรียนมักจะอยู่ร่วมกันในระยะเวลาที่ยาวนานกว่าโรงเรียนทั่วไป และมีปัญหาที่อาจแตกต่างจากโรงเรียนทั่วไป มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การทำงานร่วมกันของนักเรียนในโรงเรียนประจำ ด้วยสภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดเป็นระยะเวลานานก่อให้เกิดการสร้างความสัมพันธ์ที่แน่นแฟ้นและการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมช่วยให้เกิดความเข้าใจและร่วมกันแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการพูดคุยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ซึ่งกันและกัน

2. การระบุและทำความเข้าใจปัญหา (Empathy) นักเรียนโรงเรียนประจำอาจเผชิญกับปัญหาเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวัน ซึ่งต่างจากนักเรียนในโรงเรียนปกติ เช่น การจัดการเวลาหรือการอยู่ร่วมกัน ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการทำความเข้าใจปัญหาที่พวกเขาเลือกมาหาวิธีทำการแก้ไข การสัมภาษณ์เพื่อนนักเรียน ครูและบุคลากรอื่นๆ ในโรงเรียนเพื่อให้เข้าใจมุมมองและความต้องการที่มีต่อการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง

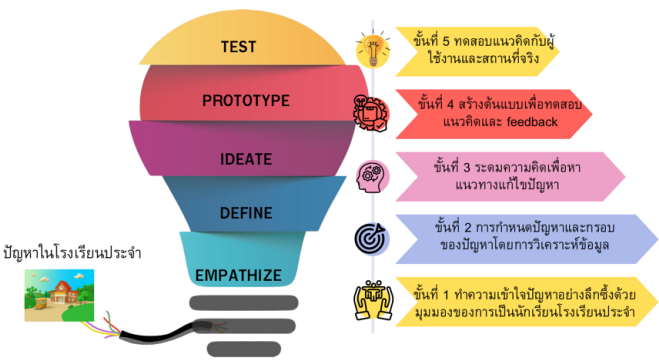
3. การระดมสมองและสร้างแนวคิด (Ideation) นักเรียนจะได้ฝึกฝนการคิดสร้างสรรค์และเสนอแนวคิดใหม่ๆ ผ่านกิจกรรมการระดมสมองเป็นกลุ่มภายใต้สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างเปิดเผยเพื่อให้เกิดแนวคิดที่หลากหลายสำหรับนำไปใช้แก้ปัญหาที่พบเจอในโรงเรียน

4. การสร้างต้นแบบ (Prototype) ในชุมชนนักประดิษฐ์นักเรียนสามารถนำแนวคิดมาออกแบบและสร้างต้นแบบโดยใช้วัสดุและทรัพยากรที่มีอยู่ในโรงเรียนเพื่อทดสอบและปรับปรุงแนวคิดให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด การมีเวลาร่วมกันที่ยาวนานในโรงเรียนประจำช่วยให้นักเรียนสามารถทดลองและปรับปรุงต้นแบบได้อย่างต่อเนื่อง

5. การทดสอบและรับฟังผลตอบรับ (Testing and Feedback) หลังจากการสร้างต้นแบบ นักเรียนสามารถนำผลงานไปทดสอบในสถานการณ์จริงภายในโรงเรียนเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนและบุคลากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำข้อเสนอแนะมาใช้ในการปรับปรุงต้นแบบทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและเพิ่มโอกาสในการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์อย่างแท้จริง

6. การสะท้อนและพัฒนาต่อเนื่อง (Reflection and Continuous Improvement) นักเรียนในโรงเรียนประจำมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ หรือครูที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยชุมชนนักประดิษฐ์จะส่งเสริมการเป็นพื้นที่เรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาผ่านการคิดเชิงออกแบบซ้ำแล้วซ้ำอีก เน้นการเรียนรู้จากความล้มเหลวและการปรับตัวเพื่อพัฒนาแนวทางใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

รายละเอียดการบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบในชุมชนนักประดิษฐ์แสดงได้ดังภาพ 2



ภาพ 2 การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบในชุมชนนักประดิษฐ์

ชุมชนนักประดิษฐ์มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ผ่านการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคม โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ที่ช่วยให้สามารถออกแบบและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่างการวิเคราะห์การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนของนักเรียนในชุมชนนักประดิษฐ์เรื่อง “อุปกรณ์แจ้งเตือนระดับเสียงในห้องสมุด” และ “เครื่องเล่นอัจฉริยะ” แสดงได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 การวิเคราะห์การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

| ขั้นตอน | อุปกรณ์แจ้งเตือนระดับเสียงในห้องสมุด | เครื่องเล่นอัจฉริยะ |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เข้าใจปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ | นักเรียนที่ใช้ห้องสมุดต้องการความเงียบในการทำงานหรืออ่านหนังสือ แต่ปัญหาคือมีนักเรียนบางส่วนทำเสียงดังรบกวน การขาดครูที่คอยดูแลอย่างเพียงพอทำให้ปัญหานี้เกิดขึ้นบ่อยครั้ง นักเรียนจึงต้องการแก้ปัญหาด้วยการสร้างสภาพแวดล้อมที่เงียบสงบในห้องสมุด | นักเรียนที่อาศัยในหอพักต้องการพื้นที่ระเบียงที่สะอาดและใช้ประโยชน์ได้ แต่ปัญหาคือการที่ระเบียงทำให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ แสดงให้เห็นถึงการเข้าใจปัญหาจากมุมมองของนักเรียนและต้องการแก้ปัญหาโดยไม่ใช้วิธีที่ทำร้ายนก |
| Define (กำหนดปัญหาอย่างชัดเจน) | ปัญหาคือการควบคุมเสียงในห้องสมุดอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดบรรยากาศที่เงียบสงบโดยอัตโนมัติเมื่อระดับเสียงเกินกำหนด โดยการส่งสัญญาณเตือนแบบไม่มีเสียง  | ปัญหาคือการหาวิธีป้องกันไม่ให้นักพิราบมาเกาะระเบียงหอพักนักเรียนประจำ โดยไม่ทำร้ายสัตว์หรือทำให้ระเบียงเกิดความเสียหายและไม่รบกวนนักเรียนที่อยู่ในหอพัก  |
| Ideate (ระดมความคิดเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา) | นักเรียนระดมความคิดเห็นเพื่อพัฒนาอุปกรณ์หรือระบบตรวจจับเสียงที่สามารถแจ้งเตือนเมื่อระดับเสียงดังเกินกำหนด เช่น การใช้อุปกรณ์ตรวจจับเสียงและส่งสัญญาณเตือนด้วยรูปแบบต่างๆ อาจเป็นแสงหรือไลน์แจ้งเตือน | นักเรียนระดมความคิดเกี่ยวกับวิธีการไล่นก เช่น การใช้เสียง คลื่นความถี่ หรือการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้นักพิราบอยู่ในบริเวณใกล้เคียง |
| Prototype (สร้างต้นแบบ) | นักเรียนสร้างต้นแบบของระบบตรวจจับเสียงที่สามารถตรวจวัดระดับเสียงและส่งสัญญาณเตือนโดยใช้ sound sensor เพื่อตรวจจับเสียง และส่งสัญญาณเตือนโดยสัญญาณไฟสีแดงและไลน์ notification ให้ครูประจำห้องสมุดทราบ | นักเรียนสร้างต้นแบบอุปกรณ์ที่ใช้เสียงหรือคลื่นความถี่ในการไล่นก โดยนักเรียนเลือกใช้คลื่นเสียงอัลตราโซนิกที่นกพิราบไม่ชอบปล่อยออกมาขณะที่นกพิราบอยู่ในบริเวณใกล้ๆ ซึ่งจะมีเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว PIR Motion Sensor ของนกพิราบ |
| Test (ทดสอบและปรับปรุง) | ต้นแบบของระบบตรวจจับเสียงถูกนำไปทดลองใช้ในห้องสมุดจริงเพื่อตรวจสอบว่าระบบแจ้งเตือนสามารถทำให้บรรยากาศเงียบลงได้หรือไม่ ซึ่งตัวเครื่องต้องวางในบริเวณที่นักเรียนนั่งจำนวนมาก จึงจะสามารถวัดระดับเสียงได้ ตัวเซ็นเซอร์ต้องติดตั้งบริเวณด้านนอกตัวกล่องจึงจะตรวจจับเสียงได้ดี และทำการปรับปรุงจากการทดสอบ เช่น ปรับความไวของการตรวจจับเสียง และเพิ่มเซ็นเซอร์ในการตรวจจับรอบกล่องให้สามารถจับสัญญาณเสียงได้จากหลายทิศทาง  | ต้นแบบของเครื่องเล่นถูกนำไปทดสอบที่ระเบียงจริงเพื่อตรวจสอบว่านกยังคงมาเกาะหรือไม่ ปรากฏว่าสามารถไล่ได้เพียงบางส่วนเนื่องจากการตรวจจับความเคลื่อนไหวอยู่เฉพาะบริเวณหน้ากล่องเท่านั้น ต้องทำการปรับปรุงเกี่ยวกับการปรับระดับคลื่นความถี่หรือการตั้งเวลาปล่อยเสียง และเพิ่มเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวให้รอบด้านมากขึ้น  |

สรุปว่าทั้งสองนวัตกรรมได้ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบอย่างครบถ้วน โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจความต้องการและปัญหาของผู้ใช้คือ นักเรียนในโรงเรียน (Empathize) การกำหนดปัญหา (Define) การระดมความคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบและปรับปรุง (Test) ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยให้ได้แนวทางแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบริบทของผู้ใช้ซึ่งอยู่ในโรงเรียนประจำ

บทบาทของครูในชุมชนนักประดิษฐ์บนฐานกระบวนการคิดเชิงออกแบบ



1. ผู้กระตุ้นและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ครูมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น ให้นักเรียนสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นรอบๆ โรงเรียนแล้วนำมาตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การพัฒนาวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา

2. ผู้นำทางกระบวนการคิด ครูชี้แนะแนวทางให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในแต่ละขั้นตอน เช่น วางโครงสร้างในการทำงานเป็นทีม ช่วยแนะนำวิธีการเก็บข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจผู้ใช้ เช่น การสัมภาษณ์นักเรียนคนอื่นๆ เกี่ยวกับปัญหาเสียงในห้องสมุด หรือการเก็บข้อมูลพฤติกรรมคนพิร่าบในบริเวณหอพักในขั้นตอนการระดมความคิด (Ideate) ครูสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดนอกกรอบและเสนอแนวคิดใหม่ๆ อย่างไม่จำกัด เช่น การทดลองใช้เทคโนโลยีตรวจจับเสียงในห้องสมุด หรือการคิดค้นระบบอัจฉริยะในการเล่นเกมโดยไม่ทำร้ายนก

3. ผู้ให้คำปรึกษาและสนับสนุน ครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาในขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype) โดยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุหรือเทคโนโลยีในการสร้างต้นแบบ เช่น การเลือกใช้เซนเซอร์ตรวจจับเสียงสำหรับ “เสียงสังเจียบ” หรือการเลือกใช้ระบบคลื่นความถี่สำหรับ “เครื่องเล่นอัจฉริยะ” นอกจากนี้ ครูควรสนับสนุนการทดสอบต้นแบบ (Test) โดยให้คำแนะนำในการประเมินผลและการปรับปรุงนวัตกรรมตามผลการทดสอบ

4. ผู้ประเมินผลและให้ข้อเสนอแนะ ครูทำหน้าที่ประเมินการทำงาน of นักเรียนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ โดยเฉพาะในขั้นตอนการทดสอบต้นแบบ ครูจะช่วยตรวจสอบว่าอุปกรณ์ “เสียงสังเจียบ” และ “เครื่องเล่นอัจฉริยะ” ทำงานตามที่คาดหวังหรือไม่ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง เช่น การปรับระดับการแจ้งเตือนเสียงในห้องสมุดให้เหมาะสม หรือการปรับระบบเสียงของเครื่องเล่นเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



บทบาทของนักเรียนในชุมชนนักประดิษฐ์บนฐานกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

1. ผู้สำรวจและค้นหาปัญหา นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการสำรวจปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ เช่น การสังเกตและสัมภาษณ์เพื่อนนักเรียนที่ใช้ห้องสมุดเพื่อทำความเข้าใจว่าทำไมเสียงดังจึงเป็นปัญหา หรือสำรวจปัญหาคนพิร่าบที่เกาะระเบียงหอพักเพื่อตีความปัญหาที่เกิดขึ้นจากมูลนก นักเรียนใช้ข้อมูลจากการสำรวจเหล่านี้ในการระบุปัญหาหลักที่ต้องการแก้ไข เช่น ปัญหาคาการควบคุมเสียงในห้องสมุด หรือการไล่กออกจากพื้นที่ระเบียงหอพัก

2. ผู้คิดสร้างสรรค์ ในขั้นตอนการระดมความคิด (Ideate) นักเรียนต้องทำงานเป็นทีมเพื่อสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เช่น การคิดค้นระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติในห้องสมุดที่ไม่รบกวนผู้ใช้ หรือการใช้คลื่นความถี่ในการไล่กพิร่าบ โดยการเปิดกว้างทางความคิดและสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้

3. ผู้สร้างและทดลอง นักเรียนมีบทบาทในการสร้างต้นแบบนวัตกรรม เช่น การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับเสียงในห้องสมุดหรือการออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการไล่ก โดยนักเรียนจะลงมือทำต้นแบบที่สามารถนำไปทดลองใช้จริงในห้องสมุดหรือที่ระเบียงหอพัก และทำการทดสอบต้นแบบในสถานการณ์จริง เช่น การทดลองตรวจวัดเสียงในห้องสมุดหรือติดตั้งเครื่องไล่กที่ระเบียง และนำข้อมูลผลการทดสอบไปปรับปรุงต้นแบบ

4. ผู้ประเมินและปรับปรุง หลังจากการทดสอบ นักเรียนมีบทบาทในการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบ และนำข้อเสนอแนะจากผู้ใช้หรือเพื่อนนักเรียนหรือครูมาปรับปรุงนวัตกรรม เช่น การปรับปรุงเซนเซอร์แจ้งเตือนเสียงให้ทำงานได้แม่นยำยิ่งขึ้น หรือการปรับปรุงระบบไล่กให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมมากขึ้น

ความท้าทายในการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบไปใช้

ในการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในชุมชนยังมี ความท้าทายหลายประการ เนื่องจากนักเรียนยังขาดความคุ้นเคยและความเข้าใจในขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาก่อนทำให้ต้องใช้เวลาในการฝึกฝนให้สามารถดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ ความท้าทายนี้ยังรวมถึงการเรียนรู้ที่จะมองความล้มเหลวในเชิงบวก เนื่องจากกระบวนการนี้เน้นการทดสอบและการเรียนรู้จากความล้มเหลว


นักเรียนอาจรู้สึกกดดันหรือท้อถอยหากไม่เข้าใจว่าความล้มเหลวคือส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ ทั้งนี้ กระบวนการนี้ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันเป็นทีมซึ่งอาจมีปัญหาจากการสื่อสารหรือการแบ่งงานที่ไม่เท่าเทียม อีกทั้งการจัดการเวลาที่ไม่มีประสิทธิภาพอาจทำให้งานไม่เสร็จตามกำหนด และเมื่อดำเนินการไประยะหนึ่งนักเรียนบางคนอาจรู้สึกสับสนหรือไม่มั่นคงเนื่องจากกระบวนการคิดเชิงออกแบบมีกระบวนการทำงานไม่เป็นเส้นตรง ต้องมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนตามข้อมูลใหม่ๆ นอกจากนี้ การทำให้นักเรียนสามารถเลือกปัญหาเพื่อการแก้ไขมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งบางครั้งนักเรียนอาจมีความยากลำบากในการระบุปัญหาที่สำคัญจริงๆ หรือการพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรม

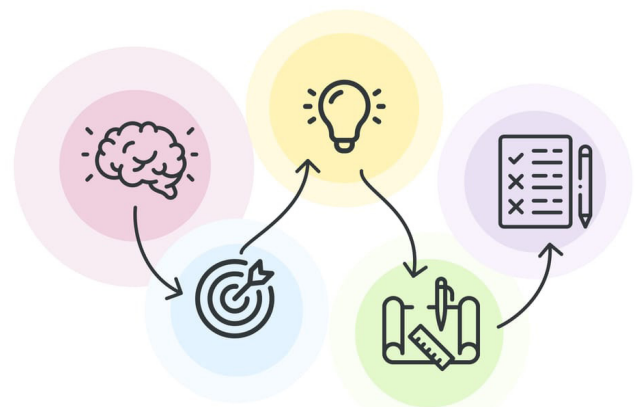
เพื่อแก้ไขปัญหเหล่านี้ การให้ความรู้พื้นฐานสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบผ่านการอภิปราย สาธิต หรือการดูตัวอย่างจากโครงการจริงจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองและเข้าใจขั้นตอนต่างๆ การสนับสนุนทางจิตใจให้นักเรียนเห็นว่าความล้มเหลวเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้จะช่วยให้เพิ่มความมั่นใจ การส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกเพื่อให้รับมือกับความไม่แน่นอนและมีความยืดหยุ่นในแนวคิดจะช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวได้ดีขึ้น รวมถึงการสนับสนุนการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพโดยการฝึกทักษะการฟัง การอภิปรายเชิงสร้างสรรค์ การแบ่งงานที่ชัดเจนและยุติธรรม พร้อมทั้งการตั้งกฎเกณฑ์ของทีม นอกจากนี้ การวางแผนการทำงานที่กำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจนจะช่วยให้เด็กจัดการเวลาได้ดียิ่งขึ้น และเพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ครูควรสนับสนุนให้นักเรียนสำรวจปัญหาโดยการสังเกตและสัมภาษณ์บุคคลในบริบทที่นักเรียนคุ้นเคย พร้อมทั้งแนะนำด้วยการตั้งคำถามเชิงลึกเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ

การรับมือกับความท้าทายเหล่านี้ต้องอาศัยการวางแผนที่ดี การสนับสนุนจากหลายๆ ฝ่าย ทั้งเพื่อนครู นักเรียน และฝ่ายบริหารของโรงเรียน การเปิดใจในการเรียนรู้ใหม่ๆ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เด็กสามารถนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบไปใช้ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุป

การนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในชุมชนนักประดิษฐ์เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกันของนักเรียน กระบวนการนี้เน้นการให้ความสำคัญกับ

ผู้ใช้งาน โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา การนิยามปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดที่เป็นระบบ และสามารถทดลองแก้ปัญหาในหลากหลายมุมมอง การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในชุมชนนักประดิษฐ์ยังสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนได้พัฒนาต้นแบบและทดสอบแนวทางแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือแก้ปัญหาภายในโรงเรียนของตน กระบวนการนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเสริมสร้างทักษะด้านนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ แต่ยังช่วยให้นักเรียนเรียนรู้การรับมือกับความล้มเหลว การปรับปรุงวิธีการทำงาน และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การนำกระบวนการนี้ไปใช้ยังเผชิญกับความท้าทายและอุปสรรค เช่น การจำกัดเวลา ความไม่คุ้นเคยกับกระบวนการ ความขัดแย้งในการทำงานเป็นทีม ทรัพยากรที่จำกัด การแก้ไขปัญหเหล่านี้จำเป็นต้องมีการจัดการเวลา การสร้างบรรยากาศการทำงานที่เปิดกว้าง รวมถึงการสนับสนุนจากครูที่ปรึกษาและการมีทรัพยากรที่เหมาะสมเพื่อให้กระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้ การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการสอนชุมชนนักประดิษฐ์มีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทั้งในด้านการคิดเชิงวิพากษ์ การสร้างสรรค์นวัตกรรม และการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคตต่อไป 



มาจาก: <https://blog.howareyou.work/what-is-the-design-thinking-process/>

บรรณานุกรม

Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*, 8(2): 5–21.

Brown, T. (2009). *Change by Design: how design thinking creates new alternatives for business and society*. Harper Business.

Dorst, K. (2011). The Core of 'Design Thinking' and its Application. *Design Studies*, 32(6): 521–532.

IDEO. (2018). *IDEO Design Thinking*. [online] IDEO | Design Thinking. Retrieved October 25, 2024, from <https://designthinking.ideo.com/>.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.

Kolko, J. (2015). *Design Thinking Comes of Age*. Harvard Business Review. Retrieved October 25, 2024, from <https://hbr.org/2015/09/design-thinking-comes-of-age>.

Razzouk, R. & Shute, V. (2012). What Is Design Thinking and Why Is It Important?. *Review of Educational Research*, 82(3): 330–348.

Silva, E. (2009). Measuring Skills for 21st-Century Learning. *Phi Delta Kappan*, 90(9): 630–634.

Stanford d.school. (2010). *An Introduction to Design Thinking Process Guide*. Retrieved October 25, 2024, from <https://dschool.stanford.edu/resources/>.



หญ้าทะเล ไม่ใช่แค่อาหารของพะยูน แต่เป็น แหล่งกักเก็บบลูคาร์บอน ที่มีประสิทธิภาพ

สถานการณ์ภัยพิบัติและปัญหาสิ่งแวดล้อมทั่วโลกที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ความรุนแรงมากขึ้น การลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกจึงเป็นสิ่งสำคัญและเร่งด่วนที่ไม่อาจละเลยได้ ทุกคนจำเป็นต้องตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในระยะเวลาอันใกล้ ร่วมมือกันและลงมือช่วยกันลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกอย่างจริงจัง การลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล การลดการเผาไหม้ การใช้รถยนต์เท่าที่จำเป็น การปลูกต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ดูดซับคาร์บอน ตลอดจนการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยในการลดการปลดปล่อยคาร์บอนออกสู่ชั้นบรรยากาศหรือการกักเก็บคาร์บอนทั้งในต้นไม้ พื้นดิน และมหาสมุทรในวิธีต่างๆ นอกจากนี้ ยังมี “แหล่งกักเก็บคาร์บอน” ตามธรรมชาติ ที่เรียกว่า “บลูคาร์บอน (Blue Carbon) หรือคาร์บอนสีน้ำเงิน” หรือคาร์บอนในระบบนิเวศทางทะเล ซึ่งเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่มีประสิทธิภาพและปัจจุบันได้รับการยอมรับว่าเป็นกุญแจสำคัญในการช่วยปกป้องโลกและอนาคตของเรา

บลูคาร์บอน หมายถึง คาร์บอนที่ถูกดูดซับและกักเก็บไว้โดยมหาสมุทรและระบบนิเวศชายฝั่ง เช่น ป่าชายเลน ที่ราบน้ำท่วมถึง และแหล่งหญ้าทะเล ระบบนิเวศเหล่านี้มีบทบาทสำคัญทำหน้าที่ดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากชั้นบรรยากาศและกักเก็บคาร์บอนไว้ในรูปของชีวมวลและตะกอนในชั้นดิน บลูคาร์บอนจะช่วยลดปริมาณคาร์บอนในชั้นบรรยากาศ ชะลอการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และช่วยรักษาระบบนิเวศอย่างยั่งยืน โดยพื้นที่ที่สามารถกักเก็บบลูคาร์บอนกระจายตามชายฝั่งทะเลทั่วโลก ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 185 ล้านเฮกตาร์ และมีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนสูงกว่า 30,000 Tg C (1 Tg C เท่ากับ 1 ล้านตันคาร์บอน) หรือประมาณ 3 หมื่นล้านล้านตันคาร์บอน ทำให้สามารถลดผลกระทบจากการปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้ถึง 141 - 146 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี และในขณะเดียวกันแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีป่าชายเลนมากที่สุด และจัดเป็นพื้นที่ที่มีป่าชายเลนมากที่สุดอันดับ 1 ใน 3 ของโลก (Blue Carbon Society, 2561) โดยประเทศไทยจะพบพื้นที่ป่าชายเลน (เส้นสีดำ) บริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก และพื้นที่หญ้าทะเล (เส้นสีเขียวอ่อน) บริเวณภาคใต้ทั้งฝั่งตะวันออกและตะวันตกของประเทศ (ภาพ 1)

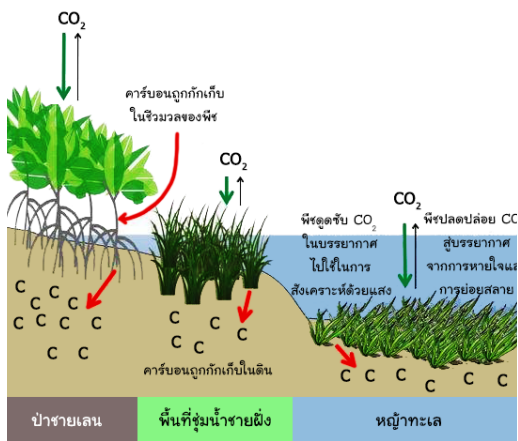
Global Distribution of Blue Carbon Ecosystems



ภาพ 1 การกระจายของระบบนิเวศบลูคาร์บอนทั่วโลก
ที่มา: The Blue Carbon Initiative (2019) และ Carolyn J. Ewers Lewis (2019)

คาร์บอนส่วนหนึ่งจะถูกปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศจากการหายใจและการย่อยสลาย (ลูกครีสีดำ) แต่การเก็บสะสมคาร์บอนในระยะยาวช่วยลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศได้ (ภาพ 2)

ดร.เพชร มโนปวิตร นักวิทยาศาสตร์ด้านการอนุรักษ์ เลขานุการมูลนิธิโลกสีเขียว และผู้ร่วมก่อตั้ง ReReef กล่าวว่า ระบบนิเวศชายฝั่งและทะเล โดยเฉพาะป่าชายเลน หญ้าทะเล และพื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่งทะเลประเภทอื่นๆ มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์จากชั้นบรรยากาศ โดยงานวิจัย พบว่า “ป่าชายเลนสามารถกักเก็บคาร์บอนได้มากกว่าป่าบกถึง 10 เท่า ในขณะที่หญ้าทะเลกักเก็บคาร์บอนได้มากกว่า



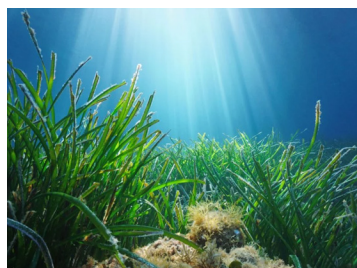
ภาพ 2 การดูดซับและกักเก็บคาร์บอนในระบบนิเวศบลูคาร์บอน
ที่มา: ตัดแปลงจาก Ahalya A and Jin Soon Park (2019)

ป่าเขตร้อนถึง 35 เท่า” ดังนั้น ระบบนิเวศชายฝั่งจึงเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอนชั้นดี เนื่องจากเป็นพืชโตเร็วและสามารถกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินตะกอนที่ทับถมสะสมอยู่ได้นับพันๆ ปี ถ้าไม่ถูกรบกวน ต่างจากพืชบก (Green Carbon) ที่กักเก็บคาร์บอนไว้ในชีวมวลและปลดปล่อยกลับมาเมื่อต้นไม้ตาย ซึ่งมีอายุการดูดซับคาร์บอนได้สูงสุดประมาณ 50 ปีเท่านั้น (Innomatter, 2565)

รู้จักหญ้าทะเล ฤกษ์สำคัญต่อสุภาวะโลกร้อน

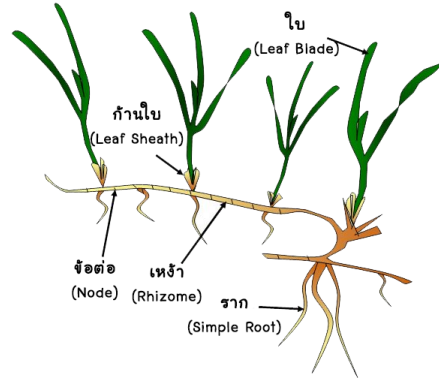
หญ้าทะเลเป็นแหล่งอาหารสำคัญที่ช่วยหล่อเลี้ยงชีวิตพะยูน ซึ่งเป็นสัตว์ทะเลที่น่ารักและหายาก หญ้าทะเลมีหลากหลายสายพันธุ์ เช่น หญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) หญ้ากูดย้วยทะเล (*Halodule uninervis*) และหญ้าชะเงาเต่า (*Thalassia hemprichii*) ซึ่งล้วนเป็นแหล่งอาหารอันอุดมสมบูรณ์มีคุณค่าทางอาหารสูง พะยูนจะเลือกกินเฉพาะใบอ่อนของหญ้าทะเลเหล่านี้เนื่องจากได้รับพลังงานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต นอกจากนี้ หญ้าทะเลยังเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ เป็นที่วางไข่ให้กับสัตว์ทะเลขนาดเล็ก เป็นทั้งแหล่งอาหารและแหล่งหลบซ่อนศัตรูของสัตว์ทะเลนานาชนิด รวมไปถึงสัตว์ขนาดใหญ่ เช่น เต่าทะเล ที่ต้องพึ่งพา ระบบนิเวศหญ้าทะเลด้วย

หญ้าทะเล (Seagrass) เป็นกลุ่มพืชมีดอกหรือพืชทะเลที่มีโครงสร้างคล้ายพืชบก มีลักษณะโดดเด่นแตกต่างไปจากพืชดอกทั่วไป หญ้าทะเลเกือบทุกชนิด มีวงจรชีวิตสมบูรณ์ใต้น้ำ ทั้งการสืบพันธุ์ ออกดอก ผล เมล็ด หรือเจริญเติบโตใต้ท้องทะเล ซึ่งหญ้าทะเลสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างและการดำรงชีวิตให้อู่อุดมได้ในทะเล สืบพันธุ์ได้ 2 วิธี คือ



ภาพ 3 หญ้าทะเล
ที่มา: ภาพ Damsea/Shutterstock จาก The International Journal Rural 21 (2022)

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและแบบอาศัยเพศ โดยการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ หญ้าทะเลจะแตกกิ่งก้านหรือยอดใหม่จากเหง้าหรือไรโซม (Rhizome) ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ หญ้าทะเลจะผลิตดอกและมีการถ่ายละอองเกสรโดยใช้น้ำและคลื่นลมเป็นตัวพัดพา จากนั้นเมื่อมีการปฏิสนธิ ดอกตัวเมียจะพัฒนาเป็นผลซึ่งภายในมีเมล็ดที่ใช้ในการแพร่ขยายพันธุ์ต่อไปได้ (คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2560)



ภาพ 4 โครงสร้างของหญ้าทะเล
ที่มา : ตัดแปลงจาก คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2560)

โครงสร้างของหญ้าทะเล

- ราก (Root) เป็นส่วนที่ใช้ในการดูดซึ่มสารอาหารและแร่ธาตุจากในดินทั้งยังช่วยในการยึดเกาะกับพื้นดินทำให้หญ้าทะเลมีความมั่นคง
- เหง้า (Rhizome) เป็นส่วนของลำต้นที่เจริญเติบโตลงไปในดิน
- ใบ (Leaf Blade) เป็นส่วนที่ใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหาร มีรูปร่างแตกต่างกันตามแต่ชนิดของหญ้าทะเล มีทั้งชนิดที่ใบมีลักษณะเป็นแผ่นแบนและชนิดที่เป็นท่อกลม ใบของหญ้าทะเลถูกนำมาใช้เป็นลักษณะสำคัญในการจำแนกชนิดของหญ้าทะเล

หญ้าทะเลแพร่กระจายพันธุ์อย่างกว้างขวางในเขตน้ตื้นชายฝั่งทะเลทั่วโลกในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ประเทศไทยพบหญ้าทะเล 13 ชนิด จาก 60 ชนิดที่พบทั่วโลก แบ่งออกได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มใบกลมยาว พบ 8 ชนิด และกลุ่มใบแบนสั้นรูปรีพบ 5 ชนิด แหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทยสามารถแพร่กระจายพันธุ์อย่างกว้างขวางในเขตน้ตื้นชายฝั่งทะเลรวมถึงเกาะแก่งต่างๆ ทั้งในอ่าวไทยและทะเลอันดามัน โดยพบความหลากหลายของชนิดหญ้าทะเลทางฝั่งทะเลอันดามันมากกว่าทางฝั่งอ่าวไทย (คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2565)

หญ้าทะเลเป็นแหล่งกักเก็บแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีประสิทธิภาพ แม้มีพื้นที่น้อยกว่าร้อยละ 0.2 ของพื้นที่มหาสมุทรทั้งหมดแต่สามารถกักเก็บคาร์บอนไว้ได้ถึงปีละร้อยละ 10 (McLeod et al., 2011) โดยกักเก็บคาร์บอนในรูปแบบชีวมวลผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และการดักจับตะกอนดินที่ไหลมาจากระบบนิเวศอื่นๆ ไว้ใต้พื้นซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีออกซิเจนน้อยมาก เมื่อหญ้าทะเลตายจะทับถมกลายเป็นตะกอนใต้ผืนทะเล ตะกอนที่ปราศจากออกซิเจนนี้จะดักจับกับคาร์บอนได้นาน (ไอกรีน อิดิตเตอร์, 2562) โดยในพื้นที่ที่เป็นดินตะกอนโคลนจะกักเก็บคาร์บอนไว้ได้สูงกว่าพื้นที่ดินตะกอนทราย จึงเป็นแหล่งกักเก็บ



ภาพ 5 หญ้าทะเลในน่านน้ำไทย 13 ชนิด

ที่มา : กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2565)

การศึกษาหญ้าทะเลและวิธีการกักเก็บคาร์บอนในหญ้าทะเล

(สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2567)



หากนักเรียนสนใจศึกษาวิธีการวางแผนเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลและการวิเคราะห์องค์ประกอบชนิดและความสมบูรณ์ของหญ้าทะเล เช่น ร้อยละการปกคลุมและความหนาแน่น การกักเก็บคาร์บอนในหญ้าทะเลและการกักเก็บคาร์บอนในตะกอนดิน นักเรียนสามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้ในคู่มือการประเมินศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนในแหล่งหญ้าทะเลของประเทศไทย ของสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ดัง QR Code)

ภาวะคุกคามต่อหญ้าทะเล

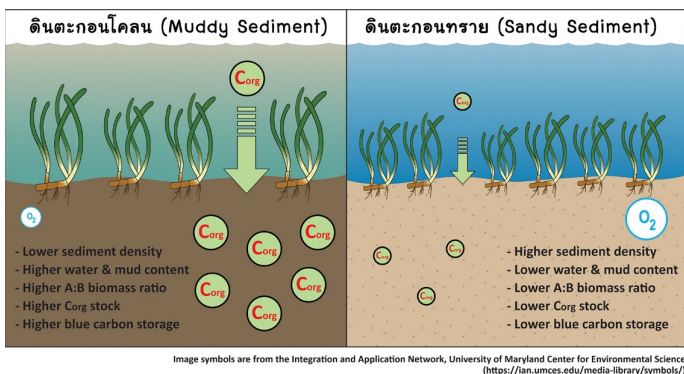
แหล่งหญ้าทะเลเป็นหนึ่งในระบบนิเวศที่ถูกคุกคามมากที่สุดของโลก โดยทุกปีพื้นที่หญ้าทะเลทั่วโลกลดลงถึงร้อยละ 1.5 และพบว่าในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา พื้นที่หญ้าทะเลทั่วโลกได้สูญเสียไปแล้วประมาณร้อยละ 29 อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทย จากการสำรวจของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พบว่า เมื่อปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีพื้นที่หญ้าทะเล 256 ตารางกิโลเมตร เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 ซึ่งมีพื้นที่เพียง 190 ตารางกิโลเมตร แหล่งหญ้าทะเลบางแห่งมีสภาพดีขึ้น แต่บางแห่งก็ยังคงถูกคุกคามจากปัจจัยต่างๆ โดยเฉพาะกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งความสัมพันธ์ของแหล่งหญ้าทะเลมีสาเหตุที่สำคัญ ได้แก่ (คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2567)

1) กิจกรรมของมนุษย์ เช่น การพัฒนาบริเวณชายฝั่งพื้นที่ในทะเลที่ทำให้มีตะกอนในน้ำทะเลมากขึ้น เช่น การขุดลอกร่องน้ำ การเดินเรือ การสัญจรทางน้ำ การสร้างสะพานที่จอดเรือ การทำประมงบางประเภท การปล่อยน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่างๆ ทำให้คุณภาพน้ำทะเลเสื่อมโทรม หญ้าทะเลพื้นตัวได้ช้าลงจนอาจทำให้พื้นทะเลเปลี่ยนสภาพจนไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหญ้าทะเล

2) ตามธรรมชาติ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ภาวะโลกร้อนที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศใกล้พื้นผิวโลกและน้ำในมหาสมุทรตั้งแต่ช่วงครึ่งหลังศตวรรษที่ 20 เพิ่มสูงขึ้น โดยอุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงมากกว่าภาวะปกติจะมีผลต่อวงจรชีวิตของหญ้าทะเลและมีความเครียดทำให้การกระจายตัวของหญ้าทะเลเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ การไหลพื้นน้ำทะเลนานๆ อุณหภูมิ

บลูคาร์บอนได้สูงกว่า (Seung Hyeon Kim et al., 2022) (ภาพ 6) ทำให้คาร์บอนหลุดจากวัฏจักร ไม่ย่อยสลาย ไม่เพิ่มแก๊สเรือนกระจก ช่วยดักตะกอนจนเกิดเป็นพื้นที่ที่กว้างให้ป่าชายเลนขยายตัวออกมาได้ และยังช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง รวมถึงยังมีส่วนช่วยในการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น ป้องกันการพังทลายของหน้าดินได้เป็นอย่างดี และช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ (BrandThink, 2566)

ดังนั้น แนวหญ้าทะเลตามแนวชายฝั่งของประเทศต่างๆ รวมทั้งประเทศไทยจึงมีบทบาทสำคัญสำหรับวัฏจักรคาร์บอนเนื่องจากสามารถดูดซับคาร์บอนที่อยู่ในบรรยากาศได้ดี ข้อมูลทางวิชาการรายงานว่า ทะเลและมหาสมุทรสามารถกักเก็บคาร์บอน ทำหน้าที่เป็น Carbon Sink ในการกักเก็บและหมุนเวียนคาร์บอนที่อยู่ในโลกได้ร้อยละ 93 (Gonzalez et al., 2008)



ภาพ 6 การกักเก็บคาร์บอนในบริเวณหญ้าทะเลที่มีพื้นดินตะกอนแตกต่างกัน

ที่มา : Seung Hyeon Kim et al. (2022)

และแสงแดดที่เพิ่มขึ้นทำให้หญ้าทะเลแห้ง ความร้อนมีผลทำให้หญ้าทะเลตายได้ (Frederick T. Short and Hilary A. Neckles, 1999)

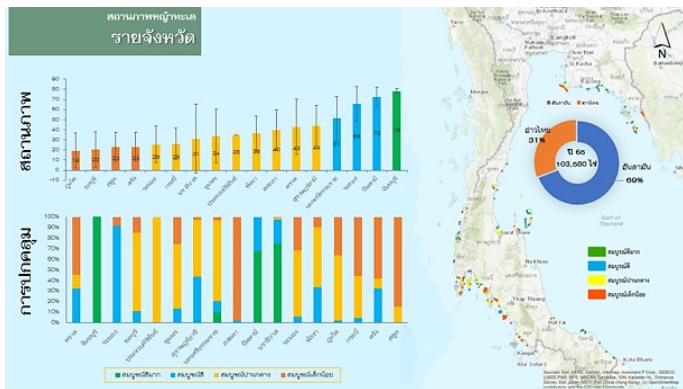
3) ภัยธรรมชาติอื่นๆ เช่น เหตุการณ์สึนามิ พายุรุนแรง

สถานภาพแหล่งหญ้าทะเลของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565

(ระบบเตือนภัยท้องเที่ยวทางทะเล, 2567)

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งได้สำรวจและติดตามสถานภาพแหล่งหญ้าทะเล ทั้งในพื้นที่ที่เป็นแหล่งหญ้าทะเลในปัจจุบัน แหล่งที่เคยมีรายงานการสำรวจพบ และแหล่งใหม่นอกเหนือจากที่เคยสำรวจพบแม้ว่าจะไม่ได้เป็นแหล่งใหญ่ก็ตาม โดยในปี พ.ศ. 2565 พบหญ้าทะเลมีพื้นที่รวม 103,580 ไร่ แบ่งเป็นฝั่งอ่าวไทย 31,954 ไร่ (31%) ฝั่งทะเลอันดามัน 71,626 ไร่ (69%) คิดเป็นร้อยละ 64 ของพื้นที่ที่มีศักยภาพเป็นแหล่งหญ้าทะเลของประเทศ (160,628 ไร่) เพิ่มขึ้นร้อยละ 4 จากพื้นที่หญ้าทะเลที่รายงานไว้ในปี พ.ศ. 2564 (99,325 ไร่) ครอบคลุม 17 จังหวัด ชายฝั่งทะเล ประกอบด้วยฝั่งอ่าวไทย 11 จังหวัด ได้แก่ ตรัง จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส และฝั่งอันดามัน 6 จังหวัด ได้แก่ ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล

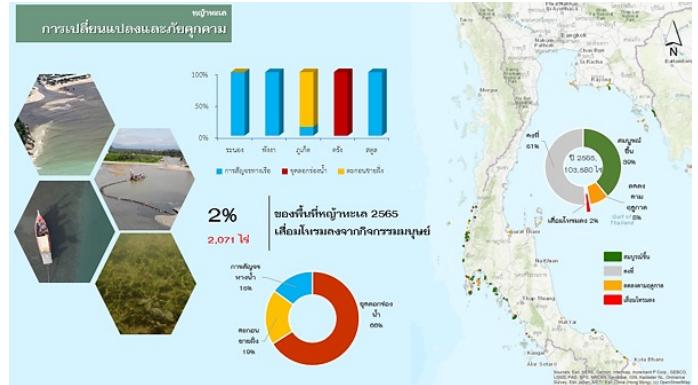
ภาพรวมแหล่งหญ้าทะเลของประเทศไทย พบว่า มีสถานภาพสมบูรณ์ดีมาก ร้อยละ 4 สมบูรณ์ดี ร้อยละ 25 สมบูรณ์ปานกลาง ร้อยละ 36 และสมบูรณ์เล็กน้อย ร้อยละ 35 โดยจังหวัดจันทบุรี หญ้าทะเลมีสถานภาพสมบูรณ์ดีมากที่สุด และจังหวัดภูเก็ตมีสถานภาพสมบูรณ์เล็กน้อยที่สุด (ภาพ 7)



ภาพ 7 สถานภาพแหล่งหญ้าทะเลปี พ.ศ. 2565 แยกรายจังหวัด และร้อยละการปกคลุมเฉลี่ยของแต่ละจังหวัด

จากการติดตามสถานภาพของแหล่งหญ้าทะเลในพื้นที่ต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึงปัจจุบัน พบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 - 2553 ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของแหล่งหญ้าทะเลตามแหล่งต่างๆ ในเชิงพื้นที่ และร้อยละการปกคลุมพื้นที่ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2554 - 2557 มีแนวโน้มลดลง และในปี พ.ศ. 2558 - 2565 พื้นที่หญ้าทะเลค่อนข้างคงที่ ดังนั้น สถานภาพแหล่งหญ้าทะเลจากภาพรวมของประเทศ พบว่า โดยรวมมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคงที่ โดยมีพื้นที่เพิ่มขึ้นจาก 99,325 ไร่ ในปี พ.ศ. 2564 เป็น 103,580 ไร่ ในปี พ.ศ. 2565 หรือคิดเป็นเพิ่มขึ้น

ร้อยละ 4 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงในรายจังหวัด พบว่า ส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงคงที่ร้อยละ 51 สมบูรณ์มากขึ้น ร้อยละ 39 สมบูรณ์ลดลง ตามฤดูกาล ร้อยละ 8 และมีการเสื่อมโทรมลงร้อยละ 2 (ภาพ 8)



ภาพ 8 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ของแหล่งหญ้าทะเล เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2564

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รายงานว่า ในปี พ.ศ. 2567 เป็นปีแรกที่ปรากฏการณ์โลกร้อนส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศหญ้าทะเล ทำให้เหง้าของหญ้าทะเลเกิดการเน่าเปื่อยและตายลง เนื่องจากอุณหภูมิของดินและน้ำทะเลสูงกว่าปกติ ทำให้หญ้าทะเลเกิดการอัดแห้งนานและเน่าตาย นอกจากนี้ ระดับน้ำทะเลต่ำกว่าปกติถึง 30 - 50 เซนติเมตร ทำให้หญ้าทะเลไหลพันน้ำทะเลนานมากกว่าหนึ่งชั่วโมง จึงอัดแห้งเน่าตายส่งผลกระทบต่อสัตว์ทะเลที่พึ่งพาหญ้าทะเลแหล่งอาหารที่สำคัญ เช่น พะยูนและเต่าทะเล (Greennews, 2567)




ภาพ 9 สถานภาพเหง้าของหญ้าทะเลที่อ่าวลิปะโป้ จ.พังงา เกิดการเน่าเปื่อยและตาย เนื่องจากปรากฏการณ์โลกร้อน ที่มา: GreenXpress (2567)

นายก่อเกียรติ กิตติวัฒนาวงศ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านวิจัยทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เปิดเผยผลการสำรวจแหล่งหญ้าทะเลบางส่วนในฝั่งทะเลอันดามัน ปี พ.ศ. 2567 พบว่า จังหวัดตรังมีสถานภาพหญ้าทะเลแย่ที่สุด มีค่าเฉลี่ยการปกคลุมหญ้าทะเลเหลือเพียง 5% เป็นผลให้พะยูนต้องย้ายถิ่นไปยังแหล่งหญ้าอื่น ซึ่งคาดว่าพะยูนฝั่งอันดามันของไทย

เหลือไม่ถึง 120 ตัว ส่วนการปกคลุมของหญ้าทะเลในแหล่งหญ้าอื่น พบว่าอยู่ในระดับสมบูรณ์เล็กน้อย มีค่าอยู่ระหว่าง 10 - 20% เท่านั้น (GreenXpress, 2567) จึงเป็นอุปสรรคสำคัญต่อระบบนิเวศบลูคาร์บอนแหล่งเก็บกักคาร์บอนที่จะลดลงไปอย่างมาก

จากรายงานประเมินของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (The Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ระบุว่า แม้โลกจะจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ

ไม่ให้สูงเกิน 1.5 - 2 องศาเซลเซียส แต่ความร้อนที่สะสมไว้แล้วในโลก และที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตจะทำให้ภายในศตวรรษนี้มีโอกาสเกิดคลื่นความร้อน (Heat Wave) ในมหาสมุทรบ่อยครั้งมากขึ้น 4 เท่า ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในทะเลและระบบนิเวศต่างๆ ต่อเนื่องกันไปสู่ระบบนิเวศอื่น ๆ จนถึงมนุษย์ในที่สุด ดังนั้น ถึงเวลาแล้วที่เราจะร่วมมือร่วมใจลงมือแก้ไขปัญหาอย่างจริงจัง การร่วมมือกันแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ ทางรอด...ไม่ใช่ทางเลือก 

บรรณานุกรม

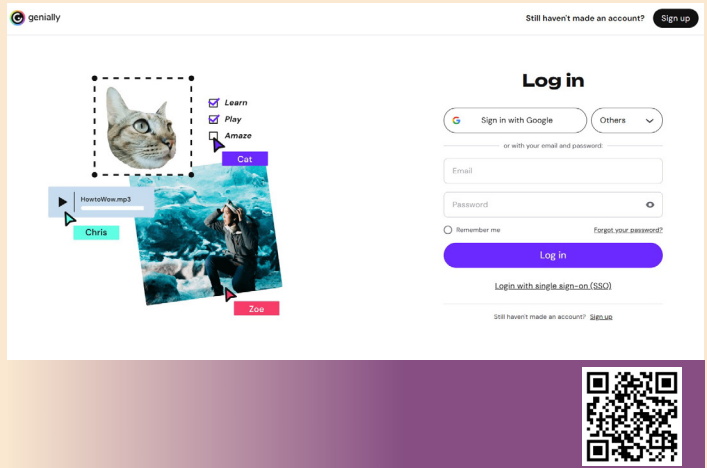
- Ahalya A & Jin Soon Park. (2019). *Blue Carbon Stock of Mangroves*. International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN: 2319-7064. Volume 8 Issue 12, December 2019. DOI: 10.21275/ART20203497. Available at <https://www.researchgate.net/profile/Ahalya-Suresh/publication/340935875/figure/fig1/AS:884702219075584@1587940854054/The-fate-of-carbon-dioxide-in-a-blue-carbon-ecosystem-from-left-to-right-mangroves.jpg>.
- The Blue Carbon Initiative. (2019). *Mitigating Climate Change through Coastal Conservation*. Retrieved November 11, 2024, from <https://www.thebluecarboninitiative.org/>.
- Blue Carbon Society. (2561). ข้อมูลของบลูคาร์บอน. สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2567, จาก <https://www.bluecarbonsociety.org/th>.
- BrandThink. (2566). รู้หรือไม่ หญ้าทะเล = บลูคาร์บอน ฤดูแจ่มลึกลับเก็บคาร์บอนฯ ต่อสู้กับภาวะโลกรวน. สืบค้นเมื่อ 11 เมษายน 2566, จาก <https://www.brandthink.me/content/singha-rsa>.
- Carolyn J. & Ewers Lewis. (2019). Distribution, Drivers, and Disturbance of 'Blue Carbon' Stocks; Global distribution of coastal blue C ecosystems. *Blue C ecosystems*. April 2019, DOI:10.13140/RG.2.2.12518.24643/1. Available at https://www.researchgate.net/figure/Global-distribution-of-coastal-blue-C-ecosystems-Blue-C-ecosystems_fig4_341521706.
- Frederick T. Short & Hilary A. Neckles. (1999). *The Effects of Global Climate Change on Seagrasses*. April 1999. DOI:10.1016/S0304-3770(98)00117. Available at https://www.researchgate.net/publication/263082034_The_Effects_of_Global_Climate_Change_on_Seagrasses.
- González, J.M. et al. (2008). Genome Analysis of the Proteorhodopsin-Containing Marine Bacterium *Polaribacter* sp. MED152 (Flavobacteria): a tale of two environments. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 105: 8724-8729.
- GreenXpress. (2567). GreenUpdate: สืบค้นข่าว สถานภาพหญ้าทะเลแล้วไล่ปลาโล จังหวัดพังงา. สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2567, จาก <https://www.facebook.com/photo/?fbid=122210771036030562&set=pcb.122210771102030562>.
- GreenXpress. (2567). GreenXclusive: ผู้เชี่ยวชาญระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง เผยตัวเลขพะยูนฝั่งอันดามันของไทย. สืบค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2567, จาก <https://www.facebook.com/photo/?fbid=122210258144030562&set=a.122097718334030562>.
- Greennews. (2567). ชาติปีแรก โลกเตือนทำหญ้าทะเลแห้งเหี่ยว-เต่าทะเลตัวผู้ลด จับตาดูปะการังฟอกขาว. สืบค้นเมื่อ 18 เมษายน 2567, จาก <https://greennews.agency/?p=37591>.
- Innomatter. (2565). แจ็คผู้ช่วยยักษ์ กับ หญ้าทะเล ...เมื่อโลกหลังชนฝา. สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2565, จาก <https://www.innomatter.com/life/seagrass-forest-for-save-the-world/>.
- The International Journal Rural 21. (2022). *Climate Change*. Retrieved 17 January 2022. from <https://www.rural21.com/english/news/detail/article/seagrass-meadows-absorb-less-carbon-dioxide-than-thought.html>.
- Mcleod, E. & Chmura, G.L. & Bouillon, S. & Salm, R., Björk, M. & Duarte, C.M. (2011). A Blueprint for Blue Carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and Environment*, 9: 552-560.
- Seung Hyeon Kim et. Al. (2022). Variability in Blue Carbon Storage Related to Biogeochemical Factors in Seagrass Meadows off the Coast of the Korean Peninsula, *Science of the Total Environment*, Volume 813, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152680>. Available at <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721077585>.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2565). แหล่งหญ้าทะเล สิ้นใต้ทะเล 13 ชนิดในน่านน้ำไทย. สืบค้นเมื่อ 9 พฤษภาคม 2565, จาก <https://www.dmcr.go.th/detailAll/58863/nws/>.
- คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2560). หญ้าทะเล: ข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยา. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 11 เมษายน 2560, จาก https://km.dmcr.go.th/c_4/d_763.
- คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2565). หญ้าทะเล: การแพร่กระจาย. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2565, จาก https://km.dmcr.go.th/c_4/d_3855.
- คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2567). หญ้าทะเล: ภาวะคุกคามแหล่งหญ้าทะเล. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2567, จาก https://km.dmcr.go.th/c_4/d_777.
- คลังความรู้ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2567). หญ้าทะเล: สถานภาพแหล่งหญ้าทะเลปี พ.ศ. 2565. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2567, จาก https://km.dmcr.go.th/c_4/d_19781.
- ระบบเตือนภัยท่องเที่ยวทางทะเล. (2567). สถานภาพแหล่งหญ้าทะเลปี พ.ศ. 2565. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2567, จาก <https://warning.dmcr.go.th/th/knowledge/detail/19781>.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2567). คู่มือการประเมินศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนในแหล่งหญ้าทะเลของประเทศไทย. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน 2567, จาก <https://www.dmcr.go.th/detailLib/8524>.
- ไอกรีน อีดีเตอร์. (2562). *หญ้าทะเลช่วยดูดซับ-กักเก็บคาร์บอน ความหวังกู้โลกร้อน*. สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2567, จาก <http://www.igreenstory.co/seagrass/>.
- ไอเคเนชั่น. (2557, 17 มีนาคม). แหล่งหญ้าทะเล...กับมูลค่าทางเศรษฐกิจ และผลประโยชน์ในการดูดซับคาร์บอน. *สร้างใหม่*, หน้า 5.

เว็บช่วยสอน

Genially

<https://genially.com>

Genially เป็นเว็บไซต์ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างสื่อมัลติมีเดีย และสื่อปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ เช่น งานนำเสนอ เกมแบบทดสอบ และ Infographic โดย Genially มีการใช้งานค่อนข้างง่ายและมีเทมเพลตสำเร็จรูปที่หลากหลายให้เลือกตามความต้องการ ช่วยลดเวลาในการสร้างสื่อ และสามารถปรับแต่งเทมเพลตเพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอได้อย่างอิสระ ครูสามารถใช้ Genially ในการสร้างสื่อการสอนเพื่อดึงดูดความสนใจผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากสื่อที่นำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การคลิกตอบคำถาม การคลิกเพื่อดูข้อมูลเพิ่มเติม ครูสามารถสร้างสื่อและนำไปใช้งานได้ฟรีโดยมีเงื่อนไขต้องเผยแพร่สื่อที่สร้างเป็นแบบสาธารณะบนเว็บไซต์ Genially



Olabs

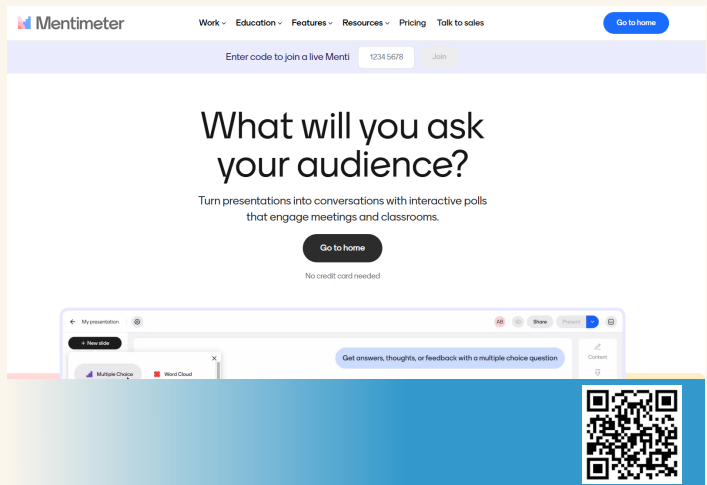
<https://www.olabs.edu.in/>

OLabs เป็นเว็บไซต์ที่จำลองห้องปฏิบัติการเสมือน ช่วยให้ นักเรียนสามารถทำการทดลองได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ เว็บไซต์ OLabs มีการแบ่งหมวดหมู่ของวิชาอย่างชัดเจน เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ซึ่งแต่ละวิชาจะมีการจัดเรียงเนื้อหาตามระดับชั้นเรียน การทดลองเสมือนจริงจะมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในการเรียนเนื้อหานั้นๆ เช่น ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง (Theory) ขั้นตอนการทำการทดลอง (Procedure) แบบจำลองการทดลอง (Simulator) และวิดีโอที่บันทึกการทดลองในห้องปฏิบัติการจริง (Video) ซึ่งทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเห็นภาพการทดลองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ครูสามารถนำสื่อการเรียนรู้จาก OLabs ไปใช้ประกอบการสอน และการให้นักเรียนทดลองในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

Mentimeter

<https://www.mentimeter.com>

Mentimeter เป็นเว็บไซต์สำหรับสร้างสื่อนำเสนอที่สามารถเพิ่มแบบสอบถาม แบบสำรวจความคิดเห็น และโพลต่างๆ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบได้แบบเรียลไทม์ จุดเด่นของเว็บไซต์ Mentimeter อยู่ที่ความสามารถในการปรับแต่งคำถามให้เหมาะสมกับความต้องการ ไม่ว่าจะคำถามแบบเลือกตอบ คำถามแบบเติมคำ คำถามจับคู่ และยังมีเครื่องมือวิเคราะห์ผลการตอบคำถามของผู้ใช้งานในรูปแบบกราฟที่เข้าใจง่าย ในการสร้างสื่อสามารถเลือกใช้เทมเพลตที่มีอยู่หรือสร้างเทมเพลตใหม่ตามความต้องการของผู้ใช้ นอกจากนี้ Mentimeter ยังมีฟังก์ชันทดลองใช้งาน AI สำหรับสร้างสื่อที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว ครูสามารถประยุกต์เครื่องมือในเว็บไซต์ดังกล่าวเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมในห้องเรียน และช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน



ข่าว



สสวท. น้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณ เนื่องในวันคล้ายวันสวรรคต พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร 13 ตุลาคม ของทุกปี

ศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ สืบคำ ประธานกรรมการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พร้อมด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการ สสวท. นำคณะผู้บริหารและพนักงาน สสวท. จัดพิธีน้อมรำลึกในพระมหากรุณาธิคุณ เนื่องในวันคล้ายวันสวรรคตพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เมื่อวันศุกร์ที่ 11 ตุลาคม พ.ศ. 2567 ณ สำนักงานชั่วคราว สสวท. ชั้น 9 อาคาร สิริวิญญู กรุงเทพมหานคร




สสวท. พัฒนาผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำจัดการเรียนรู้ด้วย ทัศนิต เทคโนโลยี

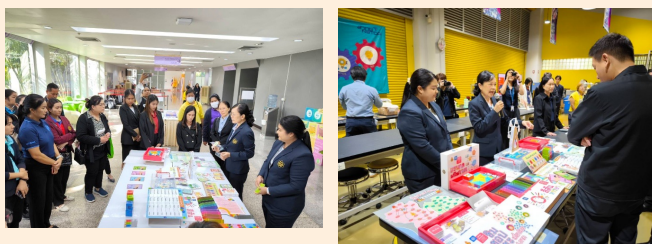
ดร.กฤษณ มุสิกกุล ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เปิดการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผู้บริหาร สถานศึกษาเพื่อเป็นผู้นำด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทัศนิตศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับผู้พัฒนานวัตกรรม ปีงบประมาณ 2567 จัดโดย ฝ่ายพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา ระหว่างวันที่ 2 - 4 กันยายน พ.ศ. 2567 ณ โรงแรมเซ็นจูรี่ พาร์ค เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้บริหารสถานศึกษาจากโรงเรียนในทุกสังกัด รวมจำนวน 114 คน




สสวท. ร่วมกับ สฟฐ. จัดอบรมการสร้างและพัฒนาข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านการอ่าน วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จัดอบรมการสร้างและพัฒนาข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านการอ่าน วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ณ โรงแรมรอยัลเบลvedere กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 21 - 22 ตุลาคม พ.ศ. 2567 โดยมี พลตำรวจเอก เพิ่มพูน ชิดชอบ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ได้ให้เกียรติเป็นประธานในการเปิดการอบรมฯ

การอบรมแบ่งเป็น 3 รอบ คือ ระหว่างวันที่ 21 - 22, 24 - 25 และ 27 - 28 ตุลาคม พ.ศ. 2567 โดยมีครูและบุคลากรทางการศึกษาที่รับผิดชอบการจัดการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นวิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ จากสังกัด สพฐ. สข. กทม. อปท. สอศ. อว. เข้าร่วมการอบรม 



สสวท. จับมือ กทม. สวทช. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ Digital Innovation Maker Space พัฒนาเยาวชนด้วยภาษาที่สามสู่นวัตกรรมยุค 4.0

ดร.จิระพร สังข์เวทย์ ผู้อำนวยการสาขาเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พร้อมคณะนักวิชาการ สสวท. ร่วมเป็นวิทยากรในการอบรมเชิงปฏิบัติการ Digital Innovation Maker Space ในโครงการส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้สู่การพัฒนา นวัตกรรมยุค 4.0 (โรงเรียนภาษาที่สาม) พัฒนาเยาวชนด้วยภาษาที่สามสู่ นวัตกรรมยุค 4.0 นำร่องพื้นที่ กรุงเทพมหานคร โดยมี นายศานนท์ หวังสร้างบุญ รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เป็นประธานเปิดการอบรม ระหว่างวันที่ 24 - 25 ตุลาคม พ.ศ. 2567 ณ ห้องออคิดทอริยม บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี 



สสวท. หารือร่วมกับ กฟผ. ขยายหน่วยงานใช้ทุน บัณฑิต พสวท.

ดร.พรชัย อินทร์ฉาย รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และคณะ หารือร่วมกับ นายรัชชชัย สำราญวานิช รองผู้ว่าการยุทธศาสตร์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย (กฟผ.) เกี่ยวกับแนวทางการดำเนินงานเพื่อให้ กฟผ. เป็นหน่วยงานปฏิบัติงานตอบแทนทุนสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาทุน พสวท. ณ อาคาร 50 ปี กฟผ. เมื่อวันที่ 16 กันยายน พ.ศ. 2567

สสวท. จับมือโรงเรียนในโครงการเร่งเดินหน้ายกระดับ คุณภาพวิทย์ คณิต เทคโนโลยี เชิงพื้นที่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยดร.พรชัย อินทร์ฉาย รองผู้อำนวยการ และดร.กฤษลิน มุสิกกุล ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ลงนามความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนใน โครงการยกระดับคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ เทคโนโลยีเชิงพื้นที่ของ สสวท. เพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนการสอน ของโรงเรียนและสร้างความเข้าใจการเรียนรู้ให้นักเรียน ณ โรงแรมทีเค แพลซ แอนด์ คอนเวนชัน กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2567



“สสวท. สานฝัน ปันน้ำใจ มอบสื่อการเรียนการสอน เพื่อการเรียนรู้” เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช เจียรสุขสกุล ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) พร้อมด้วย ดร.พรชัย อินทร์ฉาย รองผู้อำนวยการ คณะผู้บริหาร นักวิชาการและ เจ้าหน้าที่ สสวท. จัดกิจกรรม “สสวท. สานฝัน ปันน้ำใจ มอบสื่อการเรียน การสอนเพื่อการเรียนรู้” เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 รวมทั้งมอบสื่อการเรียนรู้อ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสำหรับครู และนักเรียนของ โรงเรียนเพ็ญพินอนุสรณ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนประมาณ 700 คน และนักเรียนระดับปฐมวัย (อนุบาล) จำนวน 148 คน เมื่อวันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2567 ณ โรงเรียนเพ็ญพินอนุสรณ์ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร

สวัสดีคุณๆ ผู้อ่านที่รัก วันนี้ตายจะพ่ายนรอยไปดูที่ไปที่มาของ ความพยายามของมนุษย์กลุ่มที่ตั้งเป้าหมายของชีวิตไว้มากมาย หลายอย่าง ทำให้เวลาที่มีอยู่ของชีวิตของเขาไม่พอ พวกเขา ก็เลย ต้องทำทุกวิถีเพื่อให้มีชีวิตอยู่ได้ยาวนานขึ้นเพื่อที่จะได้มีเวลาทำอะไร ต่อมีอะไรในชีวิตได้มากขึ้น หรือถ้าเกิดโชคดียิ่งจะได้เป็นอมตะ จาก บันที่กของมนุษย์ พบว่าแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้เกิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2446 (ซึ่ง ตรงกับปีที่ 36 ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว) โดย นาย Ilya Mechnikov ได้นำคำว่า “Gerontology” (ซึ่งในปัจจุบันเป็น ชื่อวิชาหรือศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการชราภาพ) และได้กล่าวไว้ว่า การแก่ชรา เป็นโรคที่สามารถรักษาได้ (ประเด็นนี้สำคัญมากๆ เลยนะ ตายขอเน้น) และต่อมาในช่วงทศวรรษของปีฝรั่ง ก็คือ ค.ศ. 1950s หรือในช่วง พ.ศ. 2493 - 2502 ซึ่งตรงกับรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมหาภูมิพล อดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ซึ่งเป็นช่วงเวลาี่ฝรั่งได้ค้นพบ รหัส DNA และรหัสพันธุกรรม ที่เป็นพื้นฐานที่ทำให้มนุษย์มีความเข้าใจเกี่ยวกับ การแก่ชราเพิ่มมากขึ้นกว่าแต่ก่อน ต่อมา นักวิทยาศาสตร์ยังคงแข่งกัน ทำวิจัยเพื่อค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยใคร่รู้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่ง ในปี พ.ศ. 2504 ในขณะที่ประเทศไทย ณ เวลานั้น “พอสอง สองพัน ห้าร้อยสี่ ผู้ใหญ่ลี้ตีกองประชุม ชาวบ้านต่างมาชุมนุม มาประชุมที่บ้าน ผู้ใหญ่ลี้ ต่อไปนั้นผู้ใหญ่ลี้จะขอล่าว ถึงเรื่องราวที่ได้ประชุมมา ทาง การ เขาสั่งมาว่า คุณๆ สามารถฝึกร้องจากเพลงต้นฉบับได้ที่ <https://www.youtube.com/watch?v=3AilKc2Ths>”

ฝั่งซีกโลกตะวันตก ในปี พ.ศ. 2504 ก็เกิดปรากฏการณ์ “Hayflick Limit หรือ Hayflick Phenomenon” คุณๆ อย่าเพิ่งตกใจว่า คนอะไร ชื่อ Hayflick นามสกุล Limit ไม่ใช่เลย นักกายวิภาคชาวอเมริกันที่ชื่อ Leonard Hayflick ได้เสนอผลงานวิจัยที่ทำให้คนในแวดวงวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ตื่นเต้นกับข้อมูลใหม่ที่เขาค้นพบ ก็คือ “เซลล์ของทารกในครรภ์มนุษย์ซึ่งเป็น เซลล์ร่างกาย (Somatic Cells) ที่ถูกนำมาเลี้ยงในห้องทดลอง จะมีการ แบ่งตัวได้ประมาณ 40 - 60 ครั้งเท่านั้นก่อนจะกลายเป็นเซลล์ที่แก่ชรา” ทำให้ในเวลานั้น Hayflick จึงได้เสนอแนวคิดที่ว่า “การแก่ชราเกิดขึ้นเพราะว่า เซลล์มันหยุดแบ่งเซลล์แล้ว” นี่คือการไปที่มาของ “Limit” ที่สะท้อนให้เห็นถึง ข้อจำกัดของจำนวนครั้งการแบ่งเซลล์



ภาพจาก: <https://creazilla.com/media/clipart/36615/family-is-supporting-the-care-of-their-elderly-grandmother>



ต่อมา ในช่วงปี ค.ศ. 1990 - 1999 (พ.ศ. 2533-2542) มีการศึกษา วิจัยและค้นพบว่า ส่วนปลายของโครโมโซมที่เรียกว่า “Telomere หรือ เทโลเมียร์” จะสั้นลงเมื่อเซลล์มีอายุมากขึ้น เทโลเมียร์เป็นบริเวณที่มี ลำดับเบสของ DNA ซ้ำๆ กัน และไม่ได้ทำหน้าที่เป็นยีนแต่มารู้ในเวลาต่อมา ว่า เทโลเมียร์ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้โครโมโซมเสื่อมสภาพหรือไปรวมตัวกับ โครโมโซมอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกัน ลักษณะเช่นเดียวกับพลาสติกที่หุ้ม ปลายเชือกทรงเท้าที่ป้องกันไม่ให้เชือกทรงเท้าหลุดลุ่ย ดังนั้น แนวคิดของ การป้องกันไม่ให้เกิดการแก่ชราแนวคิดหนึ่ง ณ เวลานั้น ก็คือ การป้องกัน ไม่ให้เทโลเมียร์สั้นลงนั่นเอง

ในปี พ.ศ. 2549 ช่วงเวลาที่มีการค้นพบ “Yamanaka Factors” ที่สามารถทำให้เซลล์ของคนที่เจริญเป็นผู้ใหญ่แล้วกลับกลายเป็น “เซลล์ต้นกำเนิด หรือ Stem Cells” ได้ การค้นพบนี้ถือว่าเป็นการค้นพบ ที่สำคัญมากในศตวรรษนี้เลยเพราะเป็นการค้นพบที่มีโอกาสที่จะพัฒนา ต่อไปจนทำให้มนุษย์มีอายุยืนยาวมากขึ้น และจากการค้นพบ Yamanaka Factors นี้ เป็นผลทำให้ให้นักวิทยาศาสตร์ที่ชื่อ Shinya Yamanaka ได้ รางวัลโนเบลในปี ค.ศ. 2012 (พ.ศ. 2555) สาขาสรีรวิทยาหรือการแพทย์ (Nobel Prize in Physiology or Medicine) เอ๊ะ! แล้วการค้นพบนี้ สามารถนำมาใช้ได้เลยไหมหรือต้องรออีกกี่ปี ตายขอบอกเลยว่าจะนำมา ใช้ได้เลยจ้า จากการค้นพบในครั้งนี้ทำให้ผู้ป่วยสามารถนำเซลล์ผิวหนัง ของตัวเองมาทำให้กลายเป็นเซลล์ต้นกำเนิด แล้วก็นำไปใช้ในการรักษา โรคต่างๆ ของผู้ป่วยคนนั่นเองได้โดยไม่ต้องรอรับบริจาคเซลล์ต้นกำเนิด หรือสเต็มเซลล์จากแหล่งอื่นๆ เช่น ถ้าหากมีการใช้สเต็มเซลล์จากตัวอ่อน ของมนุษย์ก็มีความเสี่ยงในเรื่องของจริยธรรมและกฎหมายที่แต่ละประเทศ มีกฎและบทลงโทษที่แตกต่างกันไป

ต่อมา ในงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบ เซลล์ชรา (Senescent Cell) ในปี พ.ศ. 2555 ว่ามีลักษณะอย่างไร และอีกสองปี ต่อมา พ.ศ. 2557 พบว่า ยา Rapamycin ที่ถูกใช้เป็นยาสำหรับป้องกันการ ต่อต้านอวัยวะในผู้ป่วยที่มีการปลูกถ่ายอวัยวะสามารถทำให้หนูทดลอง (Mice) มีอายุยืนยาวขึ้น ถัดมา พ.ศ. 2559 ยาสำหรับผู้ป่วย เบาหวาน ที่ชื่อ Metformin เมื่อนำไปทดสอบกับหนูทดลองพบว่าทำให้ หนูทดลองมีอายุยืนยาวขึ้นด้วยเช่นกัน

ในปี พ.ศ. 2562 เกิดความฮือฮาเฮโรกับการค้นพบที่ตาย มอว่าเป็นการค้นพบที่ยิ่งใหญ่อีกครั้งกับการค้นพบเทคนิคการตัดต่อยีน หรือเทคนิคการดัดแปลงพันธุกรรม ที่เรียกว่า “CRISPR-Cas9 Gene

Editing Technology หรือเรียกสั้นๆ ว่า คริสเปอร์-แคสโนนเทคนิค” ที่ถูกนำมาใช้ในการแก้ไข ตัดต่อ ปรับแต่งการกลายพันธุ์ของยีนที่ทำให้หนูทดลองเกิดการแก่ชราก่อนวัยอันควร เป็นเทคนิคที่ช่วยทำให้นักวิจัยสามารถปรับเปลี่ยนลำดับเบสใน DNA ของสิ่งมีชีวิตได้เลย เทคนิคนี้ เป็นความหวังของคนป่วยเป็นโรคทางพันธุกรรมเลยทีเดียว ในอดีตหากเป็นโรคพันธุกรรมที่เป็นผลมาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของบรรพบุรุษ เราจะไม่สามารถแก้ไขหรือทำอะไรได้เลยนอกจากการรักษา บรรเทาไปตามอาการที่เกิดขึ้น ณ เวลานั้นๆ เท่านั้น จนหลาย ๆ คนเรียกว่า “โรคกรรม โรคเวร” แกรมโรคที่เป็นอยู่ก็ยิ่งถูกส่งไปยังรุ่นลูกหลานได้ด้วย หากผู้ป่วยมีการแต่งงานและมีลูก สำหรับเทคนิคนี้ หากคุณๆ ติดตามข่าวสารในแวดวงวิทยาศาสตร์ประจำจะพบว่าที่ไม่ดีเกี่ยวกับเรื่องนี้ ก็คือ มีนักวิทยาศาสตร์ชาวจีน ได้นำเอาเทคนิคนี้ไปตัดต่อยีนในตัวอ่อนของมนุษย์โดยได้รับความยินยอมจากพ่อแม่ของเด็ก และทำให้เกิดเป็นเด็กขึ้นมา 2 คน ซึ่งปัจจุบันมีชีวิตอยู่ที่ประเทศจีน แต่แหล่งข่าวได้ทำการปิดข้อมูลของเด็กไว้ ซึ่งถือว่าเป็นการทดลองที่ผิดต่อจริยธรรมของการทำการวิจัยอย่างร้ายแรงเพราะมีกฎของการห้ามทดลองในมนุษย์ แต่ถ้ามองในมุมบวก คุณๆ จะเห็นถึงประสิทธิภาพของคริสเปอร์-แคสโนน เทคนิคที่ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะทำได้ง่าย แม่นยำ และไวกว่าเทคนิคเดิมๆ ที่เคยใช้กันมา

ในปี พ.ศ. 2563 นักวิจัยได้ประสบความสำเร็จและแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าอย่างมากด้านการบำบัดฟื้นฟูเซลล์ โดยการศึกษาจากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด พบว่า “เซลล์ที่แก่ชราของมนุษย์สามารถฟื้นฟูได้โดยไปกระตุ้นเพื่อทำให้เกิดการสร้างโปรตีนที่ถูกใช้สำหรับการสร้าง “เซลล์ต้นกำเนิดที่ถูกเหนี่ยวนำ หรือ Induced Pluripotent Stem Cells” การบำบัดโดยวิธีนี้ได้มีการนำเอาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ “Yamanaka Factors” ที่ค้นพบมาก่อนหน้านี้แล้วมาใช้ทำให้ได้ผลลัพธ์ในเชิงบวก คือสามารถทำให้หนูทดลองดูอ่อนเยาว์ลง หรือลักษณะต่างๆ ของความชราในหนูทดลองหายไป หนูทดลองที่ได้รับการบำบัดด้วยวิธีนี้จะมี ความแข็งแรง และมีชีวิตชีวามากขึ้น เรียกง่ายๆ ว่า หนูทดลองที่แก่ชรา มีลักษณะเด็กลง ซึ่งทำให้มนุษย์เชื่อว่าการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ต่างๆ ที่ถูกค้นพบแล้วนั้น ทำให้มีความเป็นไปได้สูงมากสำหรับการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาและลดความชราในมนุษย์

เหรียญมีสองด้านฉันใด ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยที่ต้องการเอาชนะความชราของมนุษย์ก็จะทำให้มนุษย์ไม่เจ็บ ไม่แก่ อายุยืน และแน่นอน เมื่อมีประโยชน์ก็ย่อมต้องมีโทษ หรือสร้างผลกระทบในเชิงลบที่จะเกิดขึ้นตามมาด้วยเช่นกันในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรที่จะส่งผลกระทบต่อปัญหาการใช้และการจัดการทรัพยากร (อาหาร น้ำ และที่อยู่อาศัย) คนรุ่นใหม่จะตกงาน 555 เพราะถ้าคนอายุยืนยาวก็ต้องการทำงานเพื่อหาเงินใช้ ตำแหน่งว่างสำหรับคนรุ่นใหม่ก็ไม่เกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดความขัดแย้งในสังคมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เกิดช่องว่างระหว่างคนจนคนรวยมากขึ้น เพราะคนที่อายุมากไม่แก่ ทำงานมาก่อน มีโอกาสสะสมทรัพย์สินเงินทองได้มากกว่า ทำให้มีอำนาจในการต่อรองหรือมีอิทธิพลมากกว่าคนรุ่นใหม่ และแน่นอนเมื่อคนมากขึ้น



ภาพจาก: <https://medicaldevices.oie.go.th/Article.aspx?aid=8480>

ปัญหาการใช้ทรัพยากรและมลพิษทางสิ่งแวดล้อมก็ย่อมเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว เมื่อถึงเวลานั้นมนุษย์ต้องหันกลับมาคิดอีกครั้งว่าจะแก้ปัญหาไปในทางใดต่อไป

สุดท้าย จากเรื่องราวที่ตายเล่าผ่านตัวหนังสือให้คุณๆ ได้อ่านไปแล้ว ตายเชื่อว่าน่าจะมีส่วนช่วยให้คุณๆ ได้เข้าใจ และมองเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในโลกแห่งการแข่งขันทุกวันนี้ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนมีโอกาสที่จะทำให้เราตกยุค หรือไม่สามารถเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้ เรียกง่ายๆ ก็คือตามอ่านตามเรียนไม่ทันกันเลยทีเดียวแหละ อย่าปล่อยให้สิ่งนั้นเกิดขึ้นกับคุณๆ เชื้อตาย! และหากคุณๆ สนใจหรืออยากให้ตายติดตามเรื่องราวอะไรเป็นพิเศษเหมือนเดิม ก็สามารถเขียน email ส่งมาบอกกล่าว หรือมาคุยกับตายได้เหมือนเดิม ที่ funny_rabbit@live.co.uk โชคดีมีสุขภาพดีกันถ้วนหน้า ผ่านการกินและการออกกำลังกายที่เหมาะสม! 🐇

คนที่อายุน้อยสามารถเดินได้เร็ว แต่คนแก่รู้ดีว่าเดินไปตรึงไหนปลอดภัยกว่า





เกมกระดานเสริมความรู้

Balloon Racing

ศึกแข่งบอลลูนแก๊ส

ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและเสริมความเข้าใจในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความดัน ปริมาตร อุณหภูมิ และจำนวนโมลของแก๊ส ตามกฎต่างๆของแก๊ส



ราคาชุดละ
1,200.-



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สอนสนุกกับ แรงหรรษา

เรียนรู้เรื่องผลของแรง
ที่กระทำต่อวัตถุหรือสิ่งของ
เครื่องใช้

ฝึกทักษะการวางแผน
และการคิดอย่างมีเหตุผล

ฝึกการทำงาน
กันเป็นทีม

- ✓ ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา
- ✓ ผ่านการทดลองใช้ในชั้นเรียนอนุบาล และผ่านการพิจารณาจากคณะนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ และครูปฐมวัยผู้มีประสบการณ์

"ระดับปฐมวัย"



www.suksapanmall.com



@suksapanpanit



Suksapan mall



Suksapan mall

หนังสือ และ ของ สสวท.



BOOK องค์การคำของ สสวท.

ติดต่อได้ตาม
ช่องทางด้านล่าง



ร้านหนังสือ สสวท.
bookstore.ipst.ac.th



CU e-Bookstore



ร้านศึกษาภัณฑ์พาณิชย์
suksapananit.com



SE-ED



e-BOOK



Bundanjai
by SE-ED



NAIINPANN



meb



OOKBEE



The 1 book

