

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาวิทยาศาสตร์ 2 ว21102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 พลังงานความร้อน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน

ใช้สอนวันที่ 9 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2568

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 21 ชั่วโมง

เวลา 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สารที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน จะมีการถ่ายโอนความร้อนระหว่างกัน การถ่ายโอนความร้อนมี 3 แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน ซึ่งการนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยตัวกลางไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยตัวกลางมีการเคลื่อนที่ ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่อาศัยตัวกลาง

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 2.3 ม.1/6 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้(K) : อธิบายการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ(P) : สร้างแบบจำลองการนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อนตามแนวทาง STEAM ร่วมกับ Generative AI ได้

ด้านคุณลักษณะ/เจตคติ(A) : มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมกลุ่มและตั้งใจในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์

4. สาระการเรียนรู้

- การถ่ายโอนความร้อนมี 3 แบบ คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางไม่เคลื่อนที่ การพาความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่อาศัยตัวกลาง โดยที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปด้วย ส่วนการแผ่รังสีความร้อนเป็นการถ่ายโอนความร้อนที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลาง

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 มีวินัย

5.2 ใฝ่เรียนรู้

5.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 6.2 ความสามารถในการคิด
- 6.3 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

7. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนตามแนวทาง STEAM ร่วมกับ Generative AI

7.1 ขั้นนำ

1.1 ครูเริ่มจากการชวนคุยเรื่องสภาพอากาศที่ร้อนขึ้นในปัจจุบัน และผลกระทบต่อการอยู่อาศัย ในการวิเคราะห์ปัญหาในชีวิตประจำวัน

1.2 ทบทวนเนื้อหา เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน 3 รูปแบบ เสนอความเห็นของนักเรียนแต่ละคน ผ่าน โปรแกรม Padlet จากนั้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่าน วิดีโอที่พัฒนาจาก Notebooklm เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน ได้แก่

- 1) การนำความร้อน การส่งผ่านความร้อนผ่านตัวกลางที่เป็นของแข็ง (เช่น ช้อนโลหะในซूप)
- 2) การพาความร้อน การที่ตัวกลาง (ของเหลวหรือแก๊ส) เคลื่อนที่พาความร้อนไปเอง (เช่น การต้มน้ำ, ลมร้อน)
- 3) การแผ่รังสีความร้อน การส่งพลังงานในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง (เช่น ความร้อนจากดวงอาทิตย์)
- 4) นักเรียนรู้จักวัสดุ ศึกษาคุณสมบัติของ ตัวนำความร้อน (โลหะ) และ ฉนวนความร้อน (ไม้, พลาสติก, อากาศ, โยเกิร์ต) รวมถึงการนำความร้อน (ค่า K) และความต้านทานความร้อนหรือฉนวนความร้อน

7.2 ขั้นออกแบบและประยุกต์ใช้

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อออกแบบบ้านตามแนวทาง STEAM จากสถานการณ์ ดังนี้
สถานการณ์ “ออกแบบการสร้างบ้านให้มีอุณหภูมิภายในบ้านต่ำกว่าภายนอก 3 – 5 องศาเซลเซียส)

- 1) S (Science - วิทยาศาสตร์) เลือกใช้หลักการถ่ายโอนความร้อนและสมดุลความร้อนมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบบ้าน
- 2) T (Technology - เทคโนโลยี)
 - ใช้ Generative AI (เช่น ChatGPT, Gemini) ในการสืบค้นข้อมูลคุณสมบัติวัสดุ
 - ใช้ AI สร้างภาพจำลองบ้านที่สมจริงจากภาพวาดลายเส้นของนักเรียน เพื่อดูความเหมาะสมและสวยงาม
- 3) E (Engineering - วิศวกรรม) ออกแบบโครงสร้างบ้านเชิงวิศวกรรม เช่น การทำหลังคาทรงสูง เพื่อช่วยระบายอากาศ (การพาความร้อน) และการวางตำแหน่งประตูหน้าต่างเพื่อรับลม
- 4) A (Art - ศิลปะ) ตกแต่งบ้านให้สวยงามน่าอยู่ เลือกใช้ สีโทนอ่อนหรือสีสะท้อนความร้อน เพื่อลดการดูดซับพลังงานจากแสงแดด
- 5) M (Mathematics - คณิตศาสตร์) คำนวณพื้นที่ใช้สอย สัดส่วนของบ้าน ทิศทางลม และการวัดอุณหภูมิที่แตกต่างระหว่างภายในและภายนอก

7.3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 1) นักเรียนช่วยกันวาดภาพร่างบ้านลงในกระดาษ โดยระบุวัสดุที่จะใช้ในแต่ละส่วน เช่น ผนังมวลเบา, ฉนวนใต้หลังคา, หรือแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ สะท้อนความร้อน
- 2) ถ่ายรูปภาพร่างแล้วนำเข้าโปรแกรม AI พร้อมเขียนคำสั่ง (Prompt) ให้ AI ช่วยออกแบบบ้านให้สวยงามและเหมาะกับสภาพอากาศร้อนในประเทศไทย เพื่อใช้ AI ช่วยสร้างสรรค์ภาพให้มีความสวยงามมากยิ่งขึ้น
- 3) นักเรียนเลือกใช้ Generative AI เช่น Chat GPT, Gemini AI หรือแพลตฟอร์มอื่นๆที่นักเรียนถนัด ช่วยวิเคราะห์ว่าการออกแบบนี้จะลดอุณหภูมิได้ตามเป้าหมายหรือไม่

7.4 ขั้นสรุปและนำเสนอ

- 1) แต่ละกลุ่มนำเสนอแบบบ้านที่ AI สร้างขึ้น พร้อมอธิบายเหตุผลตามหลัก STEAM
- 2) กลุ่มที่ออกแบบหลังคาทรงสูงเพื่อระบายอากาศ และเลือกใช้สีสะท้อนความร้อนพร้อมปลูกต้นไม้รอบบ้านเพื่อให้เกิดความร่มรื่น
- 3) ครูเน้นย้ำให้นักเรียนมี วิจารณญาณ ไม่เชื่อข้อมูลจาก AI 100% แต่ให้ใช้วิธีเปรียบเทียบข้อมูลจาก AI หลายแหล่งเพื่อความถูกต้อง

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) วีดีโอ "การถ่ายโอนความร้อน"
- 2) อุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน/แท็บเล็ต, แพลตฟอร์ม AI (ChatGPT, notebooklm, Padlet หรือ Canva AI)

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติวัสดุก่อสร้าง
- 2) อินเทอร์เน็ต

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ (K) : อธิบายการนำความร้อน การพาความร้อน และการ แผ่รังสีความร้อนได้	การตรวจใบงาน/ผลงาน วิเคราะห์ตามแนวทาง STEAM และการนำเสนอ หน้าชั้นเรียน,	ใบกิจกรรม/แบบ ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	อธิบายหลักการถ่ายโอน ความร้อนทั้ง 3 แบบได้ ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ (ระดับคุณภาพ "ผ่าน" ขึ้น ไป),

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ (P): สร้างแบบจำลองการถ่ายโอนความร้อนตามแนวทาง STEAM ร่วมกับ Generative AI ได้	การสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงาน และการตรวจผลงานภาพจำลองบ้านจาก AI,,	แบบประเมินชิ้นงาน (แบบจำลองบ้าน) และการใช้งาน AI,	สามารถสร้างภาพจำลองบ้านที่บูรณาการ STEAM และใช้ AI ช่วยในการออกแบบเพื่อลดอุณหภูมิได้จริงตามเป้าหมาย,,
3. ด้านคุณลักษณะ/เจตคติ (A): มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมกลุ่มและการทดลองวิทยาศาสตร์	การสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่มและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม,	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	มีส่วนร่วมในการอภิปราย วางแผน และลงมือทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นอย่างกระตือรือร้น (ระดับคุณภาพ "ดี" ขึ้นไป)

10. กิจกรรมเสนอแนะ

-

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้ / สิ่งที่พบจากการสอน

.....นักเรียนให้ความสนใจและตื่นตัวกับการนำ Generative AI มาใช้ในการออกแบบบ้านอย่างมาก นักเรียนสามารถอธิบายหลักการ การถ่ายโอนความร้อน (การนำ การพา และการแผ่รังสี) ผ่านผลงานการออกแบบของตนเองได้ถูกต้องตามหลักการวิทยาศาสตร์ (S) และวิศวกรรม (E) ผลงานส่วนใหญ่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในการเลือกวัสดุที่เป็นฉนวนความร้อนและการออกแบบเพื่อระบายอากาศเพื่อให้บ้านเย็นลงได้ตามเป้าหมาย

11.2 ปัญหา / อุปสรรค

- **ด้านเทคโนโลยี**.....นักเรียนบางกลุ่มประสบปัญหาความล่าช้าของสัญญาณอินเทอร์เน็ต ทำให้การประมวลผลภาพจาก AI ใช้เวลานานกว่าที่คาดไว้
- **ทักษะการใช้ AI**.....นักเรียนบางส่วนยังขาดทักษะในการเขียน Prompt (คำสั่ง) ที่เฉพาะเจาะจง ทำให้ภาพบ้านที่ AI สร้างออกมาในตอนแรกไม่สอดคล้องกับหลักวิศวกรรมที่ออกแบบไว้

11.3 ข้อเสนอแนะ

- ควรมีการสอนเทคนิคการเขียน Prompt Engineering เบื้องต้นให้นักเรียนก่อนเริ่มกิจกรรม เพื่อให้สื่อสารกับ AI ได้แม่นยำขึ้น
- ควรเตรียมสื่อการสอนสำรองที่เป็นตัวอย่างวัสดุจริงหรือภาพจำลองในรูปแบบออฟไลน์ หากเกิดปัญหาทางเทคนิคด้านเครือข่าย

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายปฐมพงษ์ พรพิพัฒน์)

ตำแหน่ง ครู

วันที่...12/12/2568.....

ความเห็น/ข้อเสนอแนะ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายสุเมธี เกษร)

ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วันที่.....

ความเห็น/ข้อเสนอแนะ หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวเยาวรัตน์ ทักสูงเนิน)

ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ
วันที่.....

ความเห็น/ข้อเสนอแนะ รองผู้อำนวยการสถานศึกษา กลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวกัลยาณี ไชยเสน)

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสถานศึกษา กลุ่มบริหารงานวิชาการ
วันที่.....

การวัดและประเมินผล (Rubric Score)

สำหรับกิจกรรมการออกแบบบ้านลดความร้อนตามแนวทาง STEAM + AI

1. เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

จุดประสงค์ : อธิบายการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนได้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ 4 (ดีมาก)	ระดับคุณภาพ 3 (ดี)	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้)	ระดับคุณภาพ 1 (ปรับปรุง)
ความเข้าใจเรื่องการถ่ายโอนความร้อน	อธิบายหลักการนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อนได้ถูกต้องครบถ้วน และเชื่อมโยงกับการเลือกวัสดุในแบบจำลองได้อย่างชัดเจน,	อธิบายหลักการถ่ายโอนความร้อนได้ถูกต้องทั้ง 3 รูปแบบ แต่การเชื่อมโยงกับวัสดุยังไม่ชัดเจนในบางจุด	อธิบายหลักการถ่ายโอนความร้อนได้ถูกต้อง 1-2 รูปแบบ	ไม่สามารถอธิบายหลักการถ่ายโอนความร้อนได้ถูกต้อง

2. เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

จุดประสงค์: สร้างแบบจำลองการถ่ายโอนความร้อนตามแนวทาง STEAM ร่วมกับ Generative AI ได้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ 4 (ดีมาก)	ระดับคุณภาพ 3 (ดี)	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้)	ระดับคุณภาพ 1 (ปรับปรุง)
การบูรณาการ STEAM	วิเคราะห์และออกแบบบ้านได้ครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน (S-T-E-A-M) อย่างเป็นระบบและสมเหตุสมผล,	วิเคราะห์ตามแนวทาง STEAM ได้ครบทุกด้าน แต่อาจขาดรายละเอียดในบางส่วน (เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์)	วิเคราะห์ตามแนวทาง STEAM ได้ไม่ครบทุกด้าน	ไม่มีการวิเคราะห์ตามแนวทาง STEAM
การใช้ Generative AI	ใช้ AI สร้างภาพจำลองจากภาพร่างได้สมจริง และรู้จักเปรียบเทียบข้อมูลจาก AI หลายแหล่งเพื่อความถูกต้อง,	ใช้ AI สร้างภาพจำลองจากภาพร่างได้ตรงตามความต้องการ แต่ไม่ได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเพิ่ม	ใช้ AI สร้างภาพได้ แต่ภาพไม่สอดคล้องกับภาพร่างหรือหลักการที่วางแผนไว้	ไม่สามารถใช้งาน AI ในการสร้างผลงานได้
ประสิทธิภาพของแบบจำลอง	ออกแบบบ้านที่เลือกใช้วัสดุและโครงสร้าง (เช่น หลังคาสูง) เพื่อลดอุณหภูมิได้ตามเป้าหมาย (ลดลง 3.5 องศา),	ออกแบบบ้านที่เลือกใช้วัสดุลดความร้อนได้ดี แต่โครงสร้างบางส่วนอาจยังไม่ช่วยระบายอากาศได้เต็มที่	ออกแบบบ้านโดยเลือกใช้วัสดุลดความร้อนได้เพียงบางส่วน	ออกแบบบ้านโดยไม่คำนึงถึงวัสดุหรือโครงสร้างที่ช่วยลดความร้อน

3. เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะ/เจตคติ (A)

จุดประสงค์ : มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมกลุ่มและตั้งใจในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ 4 (ดีมาก)	ระดับคุณภาพ 3 (ดี)	ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้)	ระดับคุณภาพ 1 (ปรับปรุง)
การทำงานร่วมกันและความตั้งใจ	กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม รับผิดชอบหน้าที่ในกลุ่มอย่างเคร่งครัด และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่มและทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ	ทำกิจกรรมตามที่สั่งแต่ขาดความกระตือรือร้นหรือต้องคอยกระตุ้น	ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม

สรุปเกณฑ์การผ่าน

- ด้านความรู้ (K) : ต้องได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
- ด้านทักษะ (P) : ต้องได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไปในทุกรายการ
- ด้านเจตคติ (A) : ต้องได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

ผลงานนักเรียน

สำหรับกิจกรรมการออกแบบบ้านลดความร้อนตามแนวทาง STEAM + AI

หน้าหลักทศกัญญา | STEAM and AI Applications in H | +

50g9xecgxd

The image displays a grid of eight social media posts, each representing a different student group's work. Each post includes a header with the group name and '6 วัน ที่แล้ว' (6 days ago), a main image, and a footer with engagement icons (heart, comment) and a 'เพิ่มความคิดเห็น' (Add comment) button.

- Post 1 (Top Left):** Group 'คริมจุกจุก'. Main image: Hand-drawn architectural sketch of a house with a porch and stairs. Footer: 0 likes, 0 comments.
- Post 2 (Top Middle-Left):** Group 'กลุ่ม2'. Main image: AI-generated 3D rendering of a modern house with a large porch and a green lawn. Footer: 0 likes, 0 comments.
- Post 3 (Top Middle-Right):** Group 'กลุ่ม2'. Main image: Hand-drawn architectural sketch of a house with a gabled roof and a porch. Footer: 0 likes, 0 comments.
- Post 4 (Top Right):** Group 'กลุ่ม3'. Main image: Hand-drawn architectural sketch of a house with a porch, next to a smartphone displaying a 3D rendering of the same house. Footer: 0 likes, 0 comments.
- Post 5 (Bottom Left):** Group 'กลุ่ม4'. Main image: Hand-drawn architectural sketch of a house with a porch, next to a smartphone displaying a 3D rendering of the house. Footer: 0 likes, 0 comments.
- Post 6 (Bottom Middle-Left):** Group 'ราชาไม่หวนใจ'. Main image: Hand-drawn architectural sketch of a house with a porch, next to a smartphone displaying a 3D rendering of the house. Footer: 0 likes, 0 comments.
- Post 7 (Bottom Middle-Right):** Group 'กลุ่ม1'. Main image: Hand-drawn architectural sketch of a house with a porch. Footer: 0 likes, 0 comments.
- Post 8 (Bottom Right):** Group 'กลุ่ม1'. Main image: AI-generated 3D rendering of a house with a porch, surrounded by a garden and a stone path. Footer: 0 likes, 0 comments.

Windows taskbar at the bottom shows icons for File Explorer, Chrome, Word, PowerPoint, Excel, and WhatsApp.

ใบความรู้
เรื่อง STEAM คืออะไร?

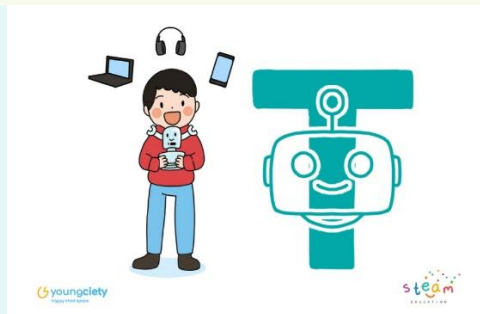
STEAM

การเรียนรู้ของ STEAM ตามความเข้าใจที่ครูหม่อมศึกษาหาข้อมูลมานะคะ เรามาดูคำจำกัดความของอักษรแต่ละตัวกัน เริ่มกันที่ตัว



S (SCIENCE)

การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ให้เด็กเรียนรู้และเข้าใจธรรมชาติช่างสังเกต จำแนก คำนวณ ตั้งสมมติฐาน ที่เป็นการเรียนรู้ให้เด็กรู้จักการคิดอย่างมีเหตุและผล โดยเด็กลงมือค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและมีความสามารถในการรู้จักแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ



T (TECHNOLOGY)

ความรู้ความเข้าใจและเข้าถึง เทคโนโลยี รู้จักใช้เครื่องมือช่วยง่าย ๆ ยกตัวอย่าง เช่น การใช้เครื่องมือช่วยที่เป็นดิจิทัล ในการอ่าน ก-ฮ, A-Z, นับเลข, ฟังนิทาน เด็กรู้จักเปิดหาข้อมูลได้เองจาก Youtube รวมไปถึงการใช้อุปกรณ์ช่วย ในการทำงานที่ทำได้ใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน เช่น กรรไกร ไม้บรรทัด เครื่องคิดเลข ฯลฯ



E (ENGINEERING)

การส่งเสริมให้เด็กรู้จักคิดออกแบบ คิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้จากกิจกรรมที่ทำได้ง่ายทั้งเด็กเล็กและเด็กโต เช่น การให้เด็กหาวิธีต่อหลอดคอยให้สูงที่สุด โดยไม่ให้ล้ม นอกจากนี้ จะได้รับความสนุกสนานแล้วเด็กยังได้เรียนรู้วิธีการวางพื้นฐานรองรับน้ำหนักและการรับรู้เชิงพื้นที่



A (ART)

การส่งเสริมด้านศิลปะและความคิดสร้างสรรค์ ไม่ว่าจะเป็นการวาดภาพระบายสี การปั้น ที่สามารถช่วยให้เด็กได้ผ่อนคลายทางอารมณ์ และยังช่วยให้เด็กรู้จักสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง จากการใช้วัสดุเดิมมาสร้างสิ่งใหม่ ๆ ซึ่งเป็นโอกาสให้เด็กรู้จักคิดริเริ่มจากจินตนาการได้



M (MATHEMATICS)

การเรียนรู้เกี่ยวกับตัวเลข ไม่ว่าจะเป็นตัวเลขอารบิก และตัวเลขไทย การรู้ค่าจำนวน การคำนวณ รู้จักรูปร่าง รูปทรง การเปรียบเทียบ รวมไปถึง การชั่ง ตวง และวัด เป็นต้น

6 ขั้นตอนอัจฉริยะ: กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบเพื่อแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้หลักวิศวกรรม

พื้นฐานและเป้าหมายการออกแบบ

การออกแบบด้วยหลักการ vs ประสบการณ์

หลักการ
การใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ช่วยให้ผลงานมีความปลอดภัยและทำซ้ำได้จริง

ประสบการณ์
การออกแบบที่อาศัยความรู้จากประสบการณ์

จุดประสงค์หลักของกระบวนการ

แก้ปัญหาตามความต้องการ

พัฒนาเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

6 ขั้นตอนสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

