



สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

# คู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.1-ป.6)



Empower world class  
teaching & learning experiences

# STEM Education

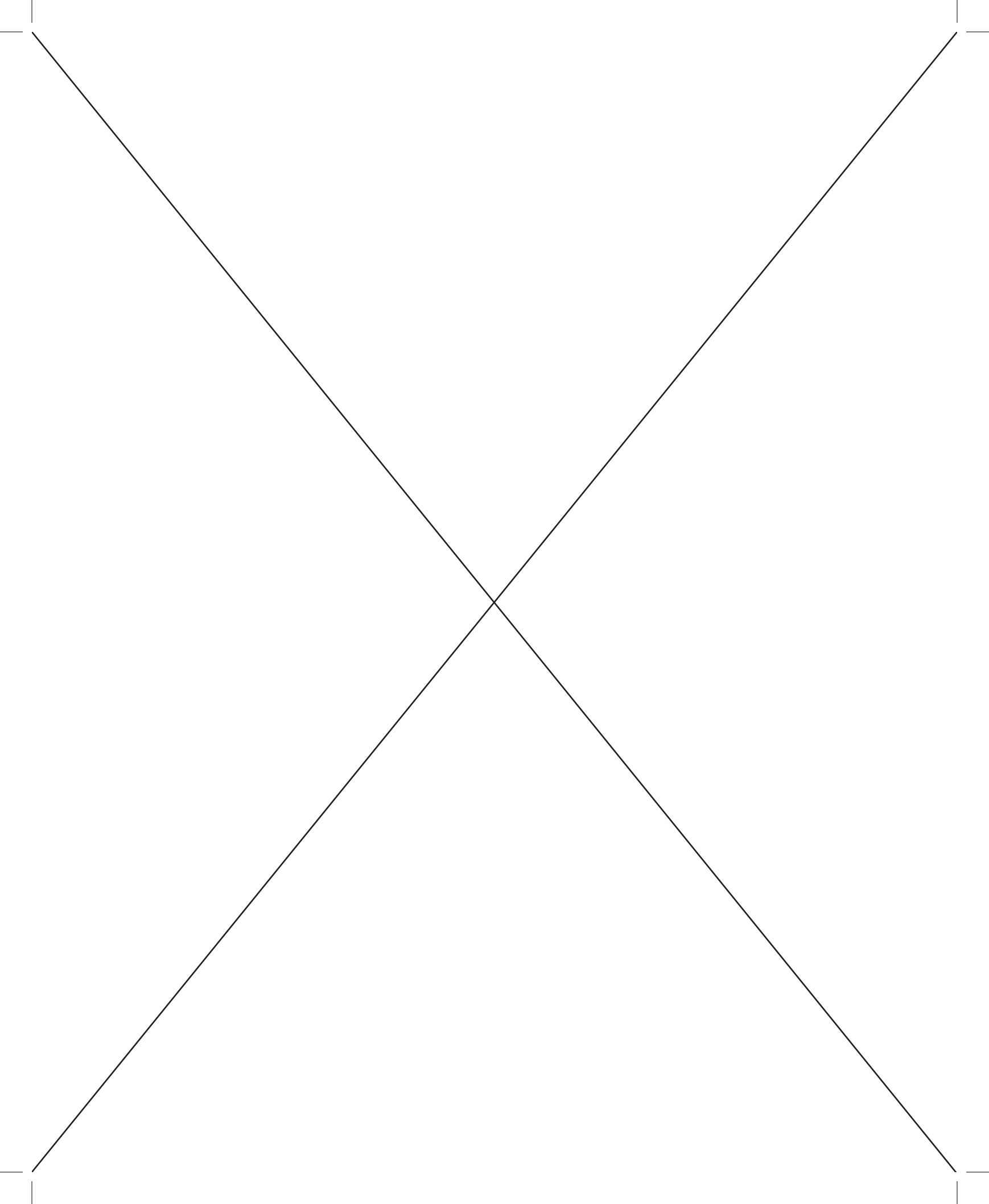
Science Technology Engineering and Mathematics Education



## กิจกรรม

- การสื่อสาร
- รัศมีคอมพิวเตอร์
- การใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างประหยัด
- บ้านพลังงานแสงอาทิตย์
- เครื่องดักแมลงวัน
- รถของเล่นไฟฟ้า

เล่ม  
1



คู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา  
ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.1-ป.6)

STEM Education

## คู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.1-ป.6) เล่ม 1

ข้อมูลทางบรรณานุกรมหอสมุดแห่งชาติ  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
คู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.1-ป.6) เล่ม 1  
.....หน้า  
ISBN.....  
1.สะเต็มศึกษา – กิจกรรมการเรียนรู้ 2.ชื่อเรื่อง

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ.2559 จำนวน .....เล่ม

### ผู้จัดพิมพ์เผยแพร่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. ) กระทรวงศึกษาธิการ

924 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ 02-3924021 ต่อ 3102 ,3106 โทรสาร 02-3923596

<http://www.ipst.ac.th>

โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

2249 ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

### รูปเล่มและออกแบบโดย

บริษัท เจริญอายุ 1999 จำกัด



# คำนำ



## คำชี้แจง

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ กระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา นั้น เป็นสิ่งที่ครูผู้สอนหรือผู้มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาต้องตระหนักและให้ความสำคัญเพื่อที่จะได้พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและมีศักยภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพผ่านประสบการณ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) ซึ่งการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานี้ ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นระบุปัญหา 2. ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3. ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4. ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 5. ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6. ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

คู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา (ป.1 – ป.6) นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้กับสถานศึกษาได้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในรูปแบบของกิจกรรมตามศักยภาพและพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเรื่อง การสื่อสาร รักษาคอมพิวเตอร์ การใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างประหยัด บ้านพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องดักแมลงวัน และรถของเล่นไฟฟ้า โดยคาดหวังว่าผู้เรียนจะสามารถนำความรู้และทักษะต่างๆ ไปใช้ในการทำกิจกรรมที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยได้เป็นอย่างดี

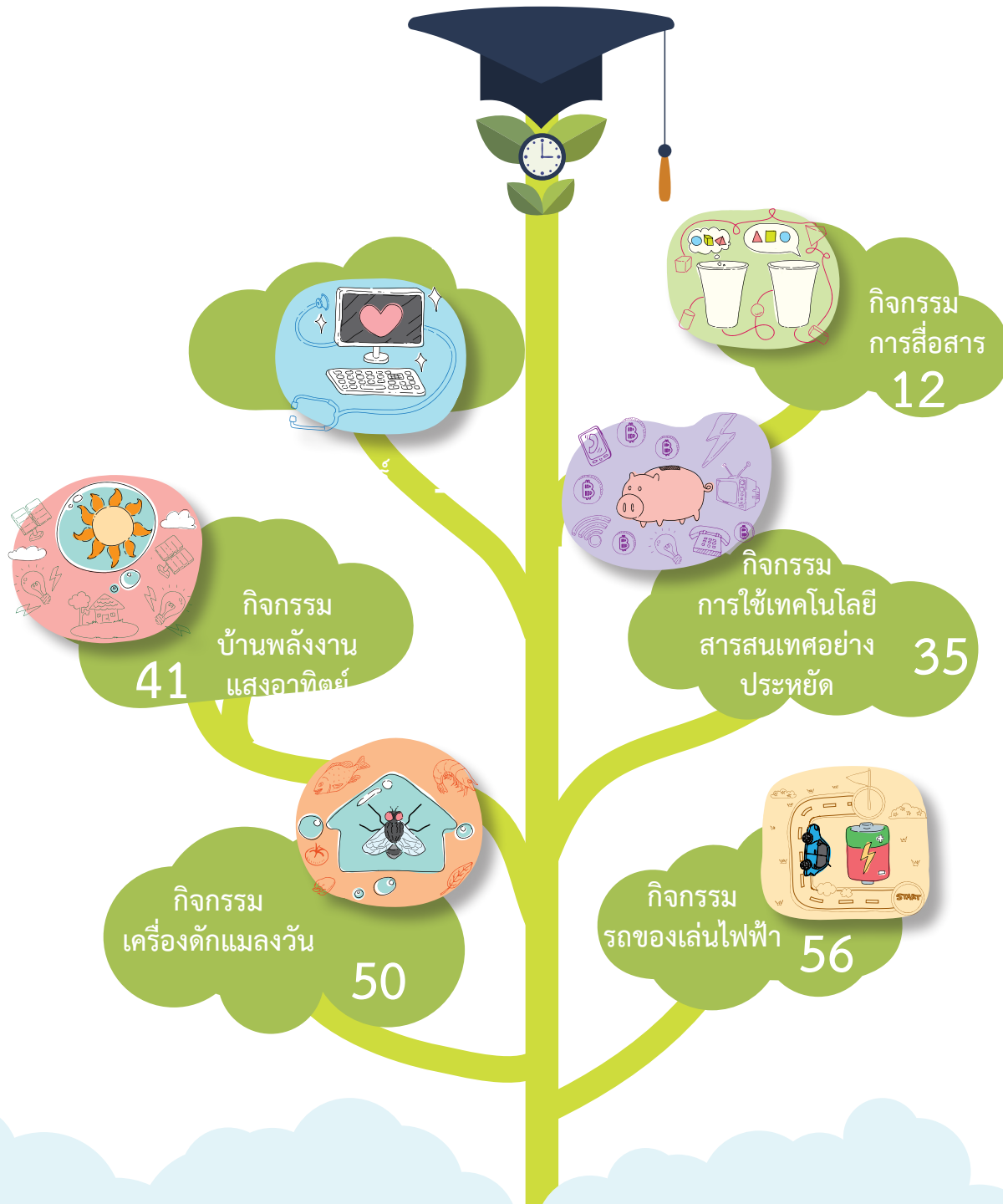
ในการจัดทำเอกสารเล่มนี้ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการ ตลอดจนครูผู้สอน ด้านการศึกษา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่ได้อ่าน พิจารณา และให้คำแนะนำเพื่อนำมาปรับปรุงจนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ผู้เรียน รวมทั้งผู้ที่สนใจที่จะจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้เอกสารเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นโปรดแจ้งให้ สสวท. ทราบด้วยจักขอบคุณยิ่ง

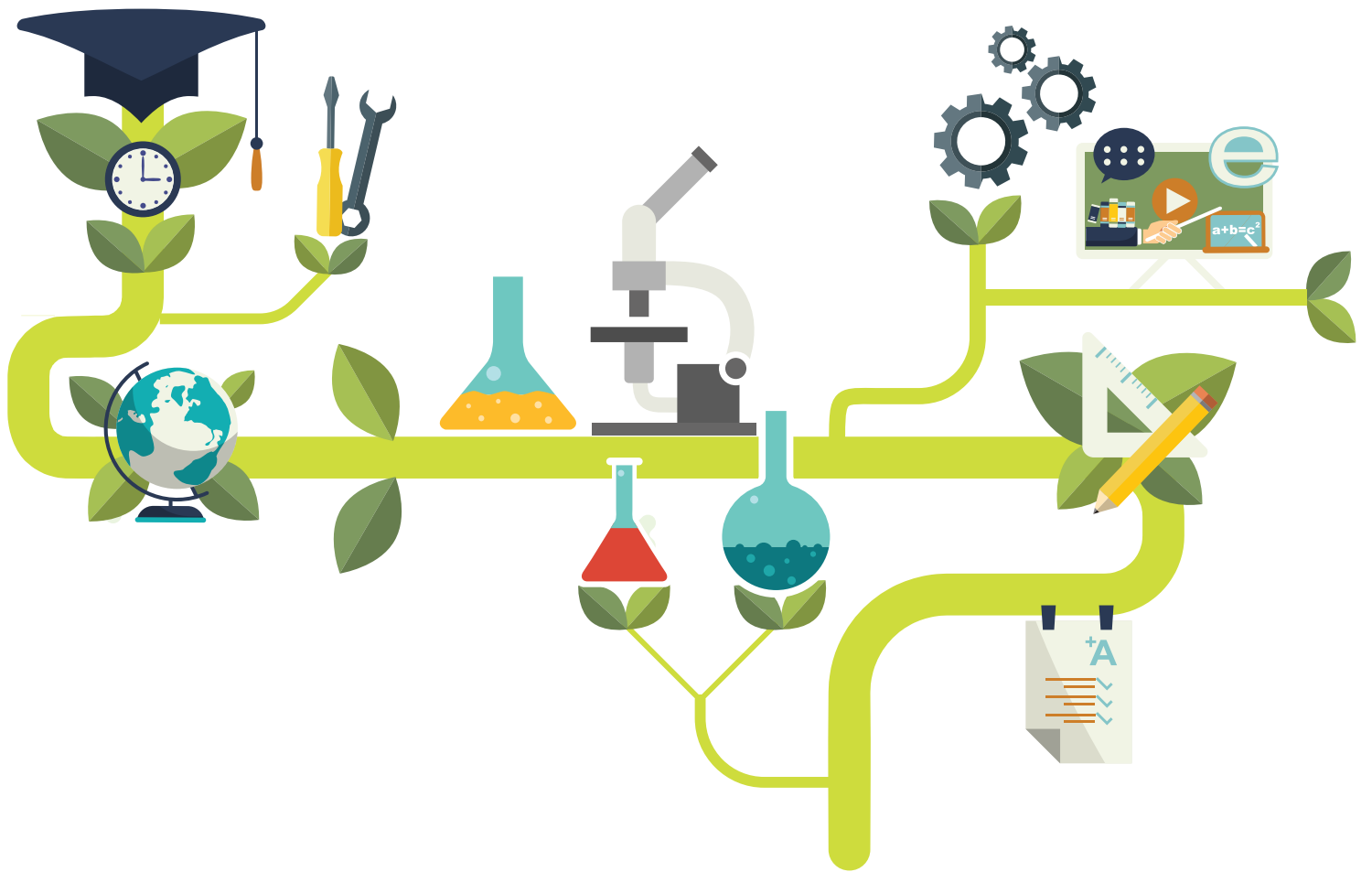
(นางพรพรรณ ไททงกูร)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

# สารบัญ







# สะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education : STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่บูรณาการ การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผสมกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนักเรียนจะได้ทำกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และนำความรู้มาออกแบบ ชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้ 1) การระบุปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6) การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้เป็นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีการนำทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนเหล่านี้สามารถย้อนกลับไปในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งได้ ขึ้นอยู่กับความยากง่ายหรือความซับซ้อนของปัญหานั้น ๆ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานี้พบว่า ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ปัญหามีความสำคัญที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประมวลความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูล ประเมิน ตัดสินใจเลือก และใช้ความรู้เหล่านั้นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะช่วยถ่วงถ่วงแนวคิดเบื้องต้นของนักเรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ครูได้ตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมถึงความสามารถในการประยุกต์ความรู้ดังกล่าวของนักเรียนได้ชัดเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาหรือการสร้างสรรค์ชิ้นงานมักเป็นกระบวนการที่ต้องทำซ้ำและต่อเนื่องจนกว่าจะสามารถแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ชิ้นงานนั้น ๆ ได้

## ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นพื้นฐาน
2. ผู้เรียนเข้าใจสาระวิชาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น
3. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้และเชื่อมโยงกันระหว่างกลุ่มสาระวิชา
4. หน่วยงานภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมสนับสนุนการจัดกิจกรรมของครูและบุคลากรทางการศึกษา
5. สร้างกำลังคนด้านสะเต็มของประเทศไทย เพื่อเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของชาติ

## สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

สะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่าง ๆ ผ่านการทำกิจกรรม (activity based) หรือการทำโครงการ (project based) ที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้เป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมี นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ความรู้แบบองค์รวมที่สามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผู้สอนหลายท่านอาจมีความกังวลกับการนำสะเต็มศึกษาเข้าสู่การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน เนื่องจากไม่ทราบว่าจะมีแนวปฏิบัติหรือวิธีการดำเนินการอย่างไร ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นั้น เน้นรูปแบบของการบูรณาการซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มุ่งเน้นให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบองค์รวม โดยมีการบูรณาการความคิดรวบยอด กระบวนการจัดการเรียนรู้ และทักษะด้านต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละระดับการศึกษา รวมทั้งเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ สามารถยืดหยุ่นเวลาในการจัดการเรียนการสอนได้ ใช้แหล่งเรียนรู้ได้หลากหลาย และผู้เรียนได้เรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจเพิ่มขึ้น

**บูรณาการคืออะไร** บูรณาการ (Integration) หมายถึงการนำศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในลักษณะของการผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน

**บูรณาการทำได้อย่างไร** การบูรณาการสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การบูรณาการเนื้อหา (Integration of subject areas) การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้ (Integration of learning process) และการบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้ (Integration of learning outcome) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การบูรณาการเนื้อหา เป็นการนำเนื้อหาของสาระต่าง ๆ หรือระหว่างกลุ่มสาระมาสัมพันธ์เกี่ยวข้องเชื่อมโยงเป็นเรื่องเดียวกัน โดยอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นปัญหา แล้วจึงนำเนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือหัวข้อนั้นมาผสมผสานกันโดยใช้ทักษะต่าง ๆ มาเชื่อมโยง เพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้ทักษะ และเจตคติตามที่ต้องการ

2. การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้ เป็นการนำรูปแบบและวิธีการต่าง ๆ ของการถ่ายทอดความรู้ของผู้สอนมาผสมผสานเข้าด้วยกันในการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน หรือการจัดให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้จากกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้โดยผู้สอนอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นในการศึกษา แล้วดูว่าในประเด็นที่ศึกษานั้นมีเนื้อหาอะไรและแต่ละเนื้อหาจะสอนด้วยวิธีใด

3. การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการที่ยึดเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นหลัก โดยผู้สอนอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นในการศึกษา แล้วพิจารณาว่าประเด็นที่จะศึกษานั้นต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับอะไร จากนั้นจึงนำเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับประเด็น

ที่จะศึกษามาสวมผสานเชื่อมโยงกัน โดยมีเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นเรื่องเดียวกัน

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการบูรณาการไปใช้ได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา หรือตามสภาพแวดล้อมและความสอดคล้องที่เป็นจริงในโรงเรียน โดยสิ่งที่ควรคำนึงจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียนมีดังนี้

1. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำงานด้วยกัน
3. จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิต และสามารถนำความรู้ที่นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกล้าในการแสดงออก โดยผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นในกลุ่ม และในชั้นเรียนสม่ำเสมอ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนในการกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา
5. ปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องและดีงาม โดยสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะความถูกต้องและดีงามในการดำรงชีวิตในสังคมได้

### แนวทางการนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

กิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ สสวท. พัฒนาขึ้นนี้เป็นตัวอย่างให้ผู้สอนได้เห็นแนวทางในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดเริ่มต้นมาจากการกำหนดประเด็นในการศึกษาแล้วพิจารณาเลือกตัวชี้วัดของแต่ละกลุ่มรายวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ว่ามีตัวชี้วัดใดบ้างที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมแบบบูรณาการร่วมกันได้ ผนวกกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยอาจนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาร่วมในการดำเนินกิจกรรม ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้แนวทางดังกล่าวนี้ไปพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาแบบบูรณาการได้ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาแบบบูรณาการไม่จำเป็นต้องบูรณาการได้ครบทุกรายวิชา แต่มีจุดเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยทักษะที่สำคัญที่จะต้องกล่าวถึงได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางคณิตศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร

การนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน สามารถดำเนินการได้ 3 แนวทางได้แก่

1. จัดกิจกรรมสอดแทรกไปตามเนื้อหาที่เกี่ยวข้องของแต่ละรายวิชาภายในคาบเรียน ซึ่งกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่จะนำเข้าไปสอดแทรกในคาบเรียนนั้น มักจะเป็นกิจกรรมที่มีจำนวนชั่วโมงที่เหมาะสมและสามารถจัดกิจกรรมได้เสร็จสิ้นภายในคาบเรียน โดยผู้สอนแต่ละรายวิชาอาจพิจารณาจากตัวชี้วัดของกิจกรรมนั้น ๆ เป็นเกณฑ์ หรือพิจารณาจากจุดประสงค์ของกิจกรรมก็ได้ว่าเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใดบ้าง จากนั้นเมื่อถึงคาบของการเรียนการสอนในเนื้อหานั้น ๆ ก็สามารถนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาเข้าไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้
2. จัดกิจกรรมไว้ในรายวิชาเลือกเสรีของกลุ่มวิชาต่าง ๆ โดยการสอนในรูปแบบนี้อาจทำได้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาพิเศษหรือการทำโครงการ และเหมาะสำหรับกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ต้องใช้

ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมค่อนข้างมากหรือมีความซับซ้อนและยาก ข้อดีคือผู้สอนสามารถจัดหาอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ผู้เรียนได้ครอบคลุมในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพื่อให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา ออกแบบและสร้างชิ้นงานของผู้เรียนได้

3. จัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียนต่าง ๆ เช่น ชุมนุม ชมรม ค่าย ซึ่งรูปแบบการจัดกิจกรรมแบบนี้ มักเป็นกิจกรรมสะสมเต็มศึกษาที่มีหัวข้อหรือหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาของส่วนรวม การจัดกิจกรรมโดยวิธีนี้มีข้อดีที่ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้ตลอดเวลาและต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตาม การจัดกิจกรรมสะสมเต็มศึกษาแบบบูรณาการนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการใช้ทักษะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้า คิดค้น และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา และต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการช่วยกันขับเคลื่อนให้การเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีก้าวไปข้างหน้าต่อไป

### การวัดและประเมินผล

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการควบคู่กันกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน เป็นกระบวนการที่จะได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงพัฒนาการความก้าวหน้าและความสำเร็จของผู้เรียน รวมทั้งได้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้ตามศักยภาพ การประเมินผลเป็นกลไกหนึ่งในการประกันคุณภาพการศึกษาทั้งภายในและภายนอก

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้ระบุถึงวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ไว้ว่า ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผลผู้เรียน โดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกต พฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา ซึ่งทำให้เห็นแนวทางการวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. การวัดผลและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้จะต้องดำเนินการควบคู่กันไปอย่างสอดคล้องและต่อเนื่อง
2. ในการจัดการเรียนรู้มุ่งพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การประเมินพัฒนาการของผู้เรียนจึงต้องประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน
3. เพื่อให้การประเมินครอบคลุมทุกด้านและได้ข้อมูลเพียงพอที่จะประเมินพัฒนาการความก้าวหน้าและความสำเร็จของผู้เรียน จะต้องใช้กระบวนการและวิธีการประเมินผลหลากหลายวิธี และต่อเนื่องทั้งการสังเกต พฤติกรรมการเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรม ฯลฯ

การวัดผลและประเมินผลตามแนวทางสะสมเต็มศึกษานั้น เน้นการวัดและประเมินผลในสภาพจริงและสิ่งที่คุณเรียนแสดงออกขณะทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนถึงความรู้ ความคิด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลและประเมินผลยังเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนที่จะได้ทราบพัฒนาการการเรียนรู้ และความสำเร็จของผู้เรียนว่าอยู่

ในระดับใด มีจุดเด่นใดที่ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ และมีจุดอ่อนใดที่ควรแก้ไข นอกจากนี้ผู้สอนยังได้ข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครองที่จะได้ใช้ข้อมูลจากการวัดและประเมินผลเพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้พัฒนาเต็มตามศักยภาพตามความถนัดและความสนใจ ซึ่งแนวทางการวัดและประเมินผลมีดังนี้

### 1. การประเมินจากสภาพจริง

การประเมินจากสภาพจริง (authentic assessment) คือ การประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนจากการแสดงออก การกระทำหรือผลงานเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่ผู้เรียนแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมหรือสร้างชิ้นงาน ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการทำงาน และความสามารถในการแก้ปัญหาหรือการแสวงหาความรู้ การประเมินจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายด้าน โดยใช้วิธีประเมินหลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงการพัฒนาและความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

#### ลักษณะสำคัญของการประเมินจากสภาพจริง

1. การประเมินต้องผสมผสานไปกับการเรียนการสอนและต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง โดยใช้วิธีประเมินหลายวิธีที่ครอบคลุมพฤติกรรมหลายด้านในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน
2. สามารถประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนในแง่ของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง
3. การประเมินที่มุ่งเน้นการประเมินศักยภาพโดยรวมของผู้เรียนทั้งด้านความรู้พื้นฐาน ความคิดระดับสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร เจตคติ ลักษณะนิสัย ทักษะด้านต่าง ๆ และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. การประเมินที่ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาการของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้จากการประเมินหลายด้าน และหลากหลายวิธีสามารถนำมาใช้ในการวินิจฉัยจุดเด่นของผู้เรียนที่ควรจะให้ส่งเสริม และวินิจฉัยจุดด้อยที่จะต้องให้ความช่วยเหลือหรือแก้ไข เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ ตามความสนใจ และความสามารถของแต่ละบุคคล
5. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอน และการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนหรือไม่ ผู้สอนสามารถนำข้อมูลจากการประเมินมาปรับกระบวนการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมและตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมในการเรียนการสอนต่อไป
6. การประเมินที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเองและสามารถพัฒนาตนเองได้
7. การประเมินที่ทำให้การเรียนการสอนมีความหมาย และเพิ่มความเชื่อมั่นได้ว่าผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่การดำรงชีวิตในสังคมได้

## วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้

เพื่อให้การวัดและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน
3. การสัมภาษณ์
4. บันทึกของผู้เรียน
5. การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
6. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (practical assessment)
7. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (performance assessment)
8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน (portfolio assessment)
9. การทดสอบ
10. อื่น ๆ

## 2. การวัดและการประเมินผลด้านความสามารถ (performance assessment)

ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่าง ๆ ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นสภาพจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือปฏิบัติงานได้จริง โดยประเมินจากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด โดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้

ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ และความสนใจของผู้เรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การมอบหมายงานให้ทำงานที่มอบให้ทำต้องมีความหมาย มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง

2. การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและกระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

การประเมินผลด้านความสามารถ ประเมินได้ทั้งการแสดงออก กระบวนการทำงานและผลผลิตของงาน จะให้ความสำคัญต่อกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด คุณภาพของงานมากกว่าผลสำเร็จของงาน

การมอบหมายชิ้นงานให้ผู้เรียน ควรจะประชุมปรึกษาหารือและทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการวางแผนการปฏิบัติงาน เพื่อสะดวกในการดำเนินกิจกรรมของผู้เรียน และการติดตามความก้าวหน้าของครู

3. การกำหนดตัวอย่างงานและให้ผู้เรียนศึกษาแล้วปฏิบัติตามขั้นตอนให้ได้ผลงานที่เหมือนหรือดีกว่า เช่น การทำสไลด์ถาวรศึกษาเนื้อเยื่อพืช การทำเฮอร์บาเรียม การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

4. การสร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน เมื่อกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาหรือใช้ความคิดระดับสูงในการแก้ปัญหา

5. การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบข้อเขียน การประเมินตามสภาพจริงจะลดความสำคัญของการทดสอบเนื่องจากจะมีการใช้แบบทดสอบลดลง แต่อย่างไรก็ตามข้อสอบอัตนัยก็ยังคงมีความจำเป็น เนื่องจากใช้วัดความสามารถทางด้านความรู้ความเข้าใจในหลักการต่าง ๆ ได้ ดังนั้นในกระบวนการประเมินจึงยังคงใช้แบบทดสอบข้อเขียนร่วมด้วย โดยจะลดบทบาทของแบบทดสอบที่วัดพฤติกรรม ด้านความรู้ ความจำ แต่จะมุ่งเน้นประเมินด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งกระบวนการคิดระดับสูง ซึ่งแบบทดสอบในลักษณะนี้จะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนตอบและสถานการณ์ที่นำมาใช้ควรสัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน

### แนวการประเมินตามสภาพจริง

จากที่กล่าวมาแล้วว่าการประเมินตามสภาพจริงนั้นให้ความสำคัญต่อการประเมินโดยใช้ข้อสอบแบบอัตนัยน้อยมาก แต่จะให้ความสำคัญต่อการแสดงออกที่แท้จริงของผู้เรียนขณะทำกิจกรรม งานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้ผู้เรียนทำ ซึ่งมีแนวทางไปสู่ความสำเร็จของงานและมีวิธีการหาคำตอบหลายแนวทาง คำตอบที่ได้อาจมีใช้แนวทางที่กำหนดไว้เสมอไป จึงทำให้การตรวจให้คะแนนไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนแน่นอนเช่นเดียวกับการตรวจให้คะแนนข้อสอบแบบปรนัย ดังนั้นการประเมินตามสภาพจริงจึงต้องกำหนดแนวทางการให้คะแนนอย่างชัดเจน การกำหนดแนวทางอาจทำโดยผู้สอน หรือผู้สอนและผู้เรียนกำหนดร่วมกัน แนวทางการประเมินนั้นจะต้องมีมาตรวัดว่าผู้เรียนทำอะไรได้สำเร็จและระดับความสำเร็จอยู่ในระดับใด แนวทางการประเมินที่มีมาตรวัดนี้ เรียกว่า Rubric

การประเมินโดยอิง Rubric นี้โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1. การประเมินเป็นภาพรวม (holistic score)
2. การประเมินแบบแยกองค์ประกอบ (analytic score)

### การประเมินเป็นภาพรวม

การประเมินภาพรวมของงานจะไม่เก็บเป็นคะแนน แม้ว่าจะใช้การให้คะแนนในการประเมินแต่ต้องให้ความหมายของภาพรวมให้ได้

## ตัวอย่างมาตรวัดการประเมินเป็นภาพรวมในการประเมินโครงการ

มาตรวัดในการประเมินโครงการ	ระดับคะแนน
- ไม่เข้าใจปัญหา การออกแบบและการทดลองใช้เทคนิคไม่ถูกต้อง ทำโครงการได้แต่ไม่สมบูรณ์ การเขียนรายงานต้องช่วยเหลืออย่างมาก	1
- เข้าใจปัญหาแต่ใช้เวลานานมาก ต้องอาศัยคำแนะนำในการออกแบบการทดลอง มีความยากลำบากในการปฏิบัติ ต้องได้รับคำแนะนำในการเขียนรายงาน	2
- แสดงถึงความเข้าใจปัญหาการออกแบบการทดลองและเทคนิควิธียังไม่ถูกต้อง งานประสบความสำเร็จบางส่วน การนำเสนอรายงานเป็นลำดับ	3
- แสดงถึงความเข้าใจปัญหา สามารถออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่าง ๆ จนโครงการประสบความสำเร็จ การนำเสนอรายงานเป็นลำดับดี	4
- แสดงถึงความเข้าใจปัญหา มีความคิดริเริ่มในการออกแบบการทดลองและเทคนิค วิธีต่าง ๆ จนโครงการประสบความสำเร็จ การนำเสนอรายงานเป็นลำดับดี	5

การกำหนดระดับคะแนนตามตารางข้างต้น เป็นการกำหนดระดับการยอมรับประกอบคำอธิบายว่าผู้เรียนทำอะไรได้บ้าง อย่างไร

การกำหนดระดับคะแนนอาจกำหนดตามระดับความผิดพลาด เช่น ถ้าการประเมินโครงการจะประเมิน 6 ประเด็นด้วยกัน คือ

1. การกำหนดปัญหาและสมมติฐานถูกต้อง
2. การออกแบบการทดลองถูกต้อง
3. การดำเนินการทดลองถูกต้อง
4. การจัดทำข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลถูกต้อง
5. การสรุปผลการทดลองถูกต้อง
6. การนำเสนอโครงการถูกต้อง

การกำหนดระดับคะแนนอาจเป็นดังนี้

ระดับคะแนน 1 ปฏิบัติถูกต้องเพียงประเด็นเดียว

ระดับคะแนน 2 ปฏิบัติถูกต้อง 2 - 3 ประเด็น

ระดับคะแนน 3 ปฏิบัติถูกต้อง 4 - 5 ประเด็น

ระดับคะแนน 4 ปฏิบัติถูกต้องทุกประเด็น



## การประเมินแบบแยกองค์ประกอบ

การประเมินแบบแยกองค์ประกอบจะวิเคราะห์ว่า ผลงานของผู้เรียนสามารถประเมินอะไรได้บ้าง ความสามารถผู้เรียนในประเด็นต่าง ๆ อยู่ในระดับใด ดังตัวอย่างการประเมินโครงงานและการประเมินการปฏิบัติการ

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การประเมิน		
	การออกแบบการทดลอง	การดำเนินการทดลอง	การนำเสนอ
4	- เข้าใจปัญหา ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหาและออกแบบการทดลองและใช้เทคนิควิธีถูกต้องแสดงถึงความคิดริเริ่ม	- การดำเนินการทดลองมีขั้นตอนครบถ้วนถูกต้อง มีการทำซ้ำ และการเก็บข้อมูลได้ละเอียดรอบคอบ ครบถ้วนตามที่ต้องการวัด	- เข้าใจง่ายเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลได้ครบถ้วนเหมาะสม การสรุปผลการทดลองถูกต้อง มีการนำเหตุผล และความรู้มาอ้างอิงประกอบการสรุปการทดลอง
3	- เข้าใจปัญหา ตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง ออกแบบการทดลองและใช้เทคนิควิธีถูกต้อง	- การดำเนินการทดลองมีขั้นตอนครบถ้วนถูกต้อง แต่ไม่มีการทำซ้ำ การเก็บข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการวัด	- การนำเสนอข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วน วิเคราะห์ข้อมูลได้ครบถ้วน การสรุปการทดลองถูกต้อง มีการนำเหตุผล และความรู้ มาอ้างอิงประกอบ
2	- เข้าใจปัญหา ตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง การออกแบบการทดลองและเทคนิควิธียังไม่ถูกต้อง	- การดำเนินการทดลองมีขั้นตอนถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่มีการทำซ้ำ การเก็บข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการวัด	- การนำเสนอข้อมูลถูกต้อง วิเคราะห์ข้อมูลครบถ้วน การนำเสนอผลการทดลองถูกต้อง
1	- เข้าใจปัญหา ตั้งสมมติฐานถูกต้อง ต้องอาศัยการแนะนำในการออกแบบการทดลอง	- การดำเนินการทดลองไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ การเก็บข้อมูลไม่ครบถ้วน	- การนำเสนอข้อมูลถูกต้อง การวิเคราะห์ข้อมูลไม่ครบถ้วน การสรุปผลการทดลองไม่ถูกต้อง

## ตัวอย่างแบบประเมินการปฏิบัติการ

รายงาน	ปฏิบัติ	รวม

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1. .... 2. ....  
 3. .... 4. ....  
 5. .... 6. ....

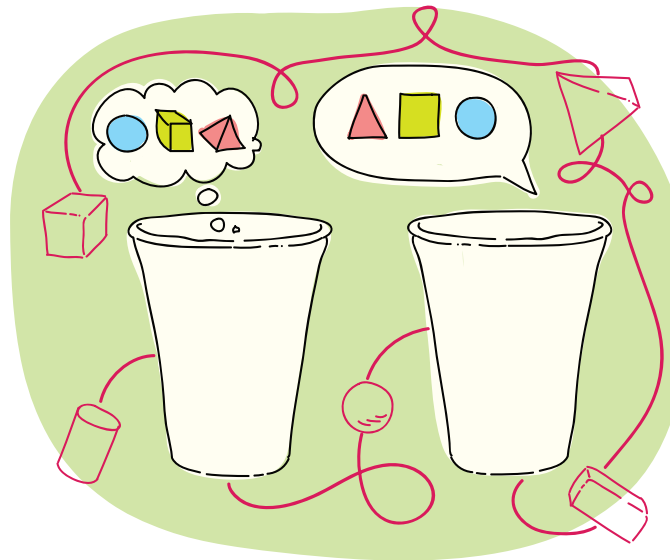
วันที่ประเมิน .....

รายการที่ประเมิน	คะแนนที่ได้				หมายเหตุ
	4	3	2	1	
วิธีดำเนินการทดลอง					
การปฏิบัติการทดลอง					
ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ					
การนำเสนอ					
รวม					
ระดับคะแนนที่ได้					

## ตัวอย่างมาตรวัดการประเมินการปฏิบัติการ

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน
<p>1. วิธีดำเนินการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการกำหนดวิธีการ ขั้นตอน และการใช้เครื่องมือ</li> <li>- กำหนดวิธีการและขั้นตอนไม่ถูกต้อง ต้องให้ความช่วยเหลือ</li> <li>- กำหนดวิธีการและขั้นตอนถูกต้อง การใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ยังไม่เหมาะสม</li> <li>- กำหนดวิธีการขั้นตอนถูกต้อง เลือกใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองเหมาะสม</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>2. การปฏิบัติการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการดำเนินการทดลองและการใช้อุปกรณ์</li> <li>- ต้องให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการทดลองและการใช้อุปกรณ์</li> <li>- ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องถ้าให้คำแนะนำ</li> <li>- ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>3. ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด และทำอุปกรณ์เครื่องใช้แตกหักเสียหาย</li> <li>- ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด เนื่องจากขาดความคล่องแคล่วในการใช้อุปกรณ์และการดำเนินการทดลอง</li> <li>- มีความคล่องแคล่วในการทำการทดลอง และใช้อุปกรณ์ แต่ต้องชี้แนะเรื่องการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัย</li> <li>- มีความคล่องแคล่วในการดำเนินการทดลอง และใช้อุปกรณ์ดำเนินการทดลองได้อย่างปลอดภัย เสร็จทันเวลา</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>
<p>4. การนำเสนอ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการบันทึกผลการทดลอง สรุปผล และการนำเสนอ</li> <li>- ต้องให้คำชี้แนะในการบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลการทดลอง และการนำเสนอจึงปฏิบัติได้</li> <li>- บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลองถูกต้อง แต่การนำเสนอยังไม่เป็นขั้นตอน</li> <li>- บันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลองถูกต้อง รัดกุม บันทึกการนำเสนอเป็นขั้นตอนชัดเจน</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>

# การสื่อสาร



ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



เวลา 3 ชั่วโมง



สาระสำคัญ

สิ่งของในชีวิตประจำวันมีรูปร่างลักษณะที่ประกอบไปด้วยรูปเรขาคณิต 2 มิติและทำมาจากวัสดุซึ่งจำแนกได้หลายชนิดตามลักษณะที่ปรากฏ สามารถนำมาใช้ทำเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารได้



ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี*
1. สังเกตและระบุลักษณะที่ปรากฏหรือสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวัน	1. จำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี	1. บอกประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. จำแนกวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้จำแนก	2. บอกความยาว น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ โดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน	

หมายเหตุ: \*ตัวชี้วัด เทคโนโลยี (T) ในที่นี้จะรวมตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี และสาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในขณะที่วิศวกรรมศาสตร์ (E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่เป็นการนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ ซึ่งสามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี



## สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
<ul style="list-style-type: none"> <li>- วัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ใน ชีวิตประจำวัน อาจมีรูปร่าง สี ขนาด พื้นผิว ความแข็งเหมือนกันหรือแตกต่างกัน</li> <li>- สมบัติต่าง ๆ ของวัสดุ สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนก วัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ใน ชีวิตประจำวัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สิ่งของในชีวิตประจำวันมีรูปร่าง ลักษณะที่ประกอบไปด้วยรูป เรขาคณิต 2 มิติ เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม</li> <li>- การวัดระยะทางสามารถทำได้ โดยใช้สิ่งของต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ หน่วยมาตรฐาน เช่น การนับก้าว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เช่น คอมพิวเตอร์ วิทยุ โทรศัพท์ กล้องดิจิทัล โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์เหล่านี้ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ ได้มากมาย เช่น ประกอบการเรียน วาดภาพ ติดต่อสื่อสาร</li> </ul>



## กรอบแนวคิด



\* เป็นวิชาหลักในการนำกิจกรรมนี้



## จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สังเกตและจำแนกสิ่งของตามลักษณะที่ปรากฏของวัสดุ
2. สังเกตและระบุรูปเรขาคณิต 2 มิติ ที่ปรากฏในสิ่งของ
3. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารจากสิ่งของที่กำหนดให้



## วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวน ต่อกลุ่ม	ที่	รายการ	จำนวน ต่อกลุ่ม
1	แก้วกระดาษ	2 ใบ	7	เทปกาว	1 ม้วน
2	แก้วพลาสติก	2 ใบ	8	กรรไกร	1 เล่ม
3	ถ้วยโฟม	2 ใบ	9	กาว	1 หลอด
4	หลอดกาแฟ	10 หลอด	10	ตระกร้าหรือกล่องใส่วัสดุ อุปกรณ์	1 ใบ
5	ไม้เสียบลูกชิ้น	5 อัน	11	ชุดไม้บล็อกรูปเรขาคณิต (อาจใช้ของเล่นของใช้ที่มี รูปร่างเรขาคณิตแทน)	1 ชุด
6	ไหมพรมหรือเชือกป่าน หรือเชือกรัดกล่อง	1 ก้อน			



## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



### ขั้นระบุปัญหา

1. ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม ดังนี้
  - ปัจจุบันเรามีวิธีการในการติดต่อสื่อสารหรือบอกข่าวสารข้อมูลให้ผู้อื่นทราบได้อย่างไรบ้าง  
(**แนวคำตอบ** นักเรียนอาจตอบจากความรู้เดิม เช่น ส่งจดหมาย พุดคุยผ่านโทรศัพท์ ส่งข้อความผ่านโทรศัพท์มือถือ ส่งข้อความผ่านอีเมลหรือโปรแกรมอื่น ๆ ในคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ต)
  - มีอุปกรณ์อะไรบ้างที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารหรือบอกข่าวสารข้อมูล  
(**แนวคำตอบ** นักเรียนอาจตอบจากความรู้เดิม เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต)
2. ครูอภิปรายกับนักเรียนว่า “หากนักเรียนอยู่ที่บ้านและต้องการจะบอกข้อมูลบางอย่างให้เพื่อนที่อยู่อีกบ้านหนึ่งที่ไกลออกไปได้รู้ จะทำอย่างไรได้บ้าง”  
(**แนวคำตอบ** นักเรียนอาจตอบจากประสบการณ์เดิมหรือจินตนาการ เช่น ก่อกองไฟและใช้ควันสื่อสาร ใช้นกพิราบสื่อสาร ใช้คนส่งสาร)

3. ครูอภิปรายกับนักเรียนต่อไปว่า หากครูมีวัสดุอุปกรณ์เท่าที่จัดเตรียมไว้ให้หน้าห้อง นักเรียนคิดว่าจะนำมาช่วยในการติดต่อสื่อสารได้หรือไม่ อย่างไร



### ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

4. ให้นักเรียนสังเกตเศษวัสดุและอุปกรณ์ที่ครูจัดวางไว้บนโต๊ะ ซึ่งเป็นตัวอย่างอุปกรณ์อย่างละ 1 ชิ้น วางไว้คละกัน แล้วช่วยกันระบุและจำแนกวัสดุอุปกรณ์ โดยครูใช้คำถามในการนำอภิปราย ดังนี้
- นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง เช่น กระดาษ กรรไกร โคมพรม แก้วกระดาษ ถ้วยโฟม
  - สิ่งของแต่ละชิ้นทำมาจากอะไร มีรูปร่างและลักษณะเป็นอย่างไร
- (แนวคำตอบ แก้วทำมาจากพลาสติกและมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก บริเวณปากแก้วเป็นรูปคล้ายรูปวงกลม ข้างแก้วมีผิวเรียบลื่น)
- จากวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ นักเรียนคิดว่าจะนำมาใช้ช่วยในการติดต่อสื่อสารได้อย่างไร
5. ครูเก็บเศษวัสดุและอุปกรณ์ไปจากโต๊ะ แล้วนำสิ่งของที่จะให้ผู้เรียนไปหยิบตามคำสั่งออกมาวางบนโต๊ะ ได้แก่ ไม้บล็อกรูปเรขาคณิต กลองรูปเรขาคณิต หรือ ของเล่นของใช้ที่มีส่วนประกอบเป็นรูปเรขาคณิต
6. ครูนำนักเรียนเล่นเกมหยิบสิ่งของบนโต๊ะตามคำสั่ง โดยให้ตัวแทนนักเรียนออกมาหยิบสิ่งของตามคำสั่งแล้วให้เพื่อน ๆ ตรวจสอบว่าถูกต้องตามคำสั่งหรือไม่ ดังนี้
- หยิบสิ่งของที่มีส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม 1 ชิ้น รูปสี่เหลี่ยม 1 ชิ้น รูปวงกลม 1 ชิ้น
  - หยิบสิ่งของจำนวน 2 ชิ้น ที่มีส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม และทำจากวัสดุต่างชนิดกัน
  - หยิบสิ่งของจำนวน 2 ชิ้น ที่มีส่วนประกอบของรูปสี่เหลี่ยม และทำจากวัสดุต่างชนิดกัน
  - หยิบสิ่งของจำนวน 2 ชิ้น ที่มีส่วนประกอบของรูปวงกลม และทำจากวัสดุต่างชนิดกัน
7. ครูชี้แจงต่อไปโดยให้นักเรียนกำหนดและออกคำสั่งให้เพื่อนหยิบสิ่งของ แต่ให้นักเรียนแข่งกันเป็นกลุ่ม โดยแบ่งเป็น 4-6 กลุ่ม นั่งอยู่คนละมุมห้องหรือคนละด้านของห้อง แต่ละกลุ่มคิดคำสั่งและออกคำสั่งให้เพื่อนกลุ่มที่อยู่ด้านตรงข้ามปฏิบัติตาม เช่น กลุ่ม ก จะต้องสั่งให้กลุ่ม ค ไปหยิบสิ่งของจำนวน 2 ชิ้น ที่มีส่วนประกอบของรูปวงกลมและทำมาจากวัสดุที่ต่างชนิดกัน โดยมีเงื่อนไขดังนี้ “ให้นักเรียนใช้วิธีการใด ๆ ก็ได้ในการออกคำสั่ง ไม่นอญตให้ตะโกนบอก” ดังนั้น นักเรียนต้องใช้วิธีอื่น ๆ และสามารถใช้อุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมให้มาช่วยได้
8. ครูแจกตะกร้าวัสดุอุปกรณ์ให้กลุ่มละ 1 ชุด ซึ่งในตะกร้าประกอบไปด้วยเศษวัสดุและอุปกรณ์งานประดิษฐ์
9. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของสิ่งของต่าง ๆ และจำแนกสิ่งของเหล่านั้นด้วยเกณฑ์ที่นักเรียนคิด เช่น จำแนกตามวัสดุ หรือตามสมบัติอื่น ๆ เช่น การจมหรือลอยน้ำ



### ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

10. ครูทบทวนสถานการณ์ที่จะให้นักเรียนแก้ปัญหาว่า จากการสังเกตและจำแนกวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดให้ ถ้านักเรียนอยู่ที่บ้านและต้องการจะบอกข้อมูลบางอย่างให้เพื่อนที่อยู่อีกบ้านหนึ่งที่ไกลออกไปได้รู้ จะทำอย่างไรได้บ้าง จะสื่อสารโดยวิธีใด จะออกแบบและสร้างอุปกรณ์อะไรจากวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนด

เพื่อช่วยในการสื่อสาร ครูกำหนดระยะห่างระหว่างจุดหรือบริเวณทั้งสองแห่งสำหรับการทดสอบให้นักเรียนทราบโดยกำหนดเงื่อนไขระยะทางที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน เช่น อุปกรณ์ที่สร้างสามารถติดต่อสื่อสารได้ดีในระยะทางเท่ากับ (จำนวน) ก้าวหรือไม้บรรทัดหรือดินสอ

11. แต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดคำสั่งหรือข้อความที่ต้องการจะสื่อสาร และออกแบบวิธีการติดต่อสื่อสารโดยใช้วิธีการเขียนภาพร่างของเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือช่องทางในการติดต่อสื่อสาร



### ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

12. นักเรียนร่วมกันวางแผนการทำงาน วิธีการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือช่องทางเหล่านั้น แล้วลงมือสร้างโดยใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที โดยครูให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือตามกลุ่ม



### ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

13. เมื่อกำหนดคำสั่งและวิธีการติดต่อสื่อสารได้แล้ว ให้ทดสอบว่าเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สร้างนั้นใช้ติดต่อสื่อสารตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้หรือไม่ หากยังไม่ได้ให้ปรับปรุงแก้ไข จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งข้อความให้กลุ่มอื่นๆ และตรวจสอบว่ากลุ่มนั้น ๆ ทำตามข้อความที่ส่งไปได้หรือไม่ ถ้าเพื่อนสามารถทำตามคำสั่งหรือข้อความที่ส่งไป แสดงว่ากลุ่มที่ออกคำสั่งประสบความสำเร็จ ครูให้แต่ละกลุ่มทำเช่นนี้จนครบทุกกลุ่ม (ครูอาจเพิ่มเติมความท้าทายโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดสอบ ศึกษา เก็บข้อมูล ปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทิ้งช่วงเวลาเป็นคาบหรือสัปดาห์ถัดไปได้)
14. ครูอาจให้ทดสอบเพิ่มเติมเพื่อหาประสิทธิภาพของการสื่อสารโดยใช้อุปกรณ์นี้ว่าสามารถใช้ได้ดีในระยะทางเท่าใด



### ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

15. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการติดต่อสื่อสารของกลุ่มตนเองว่าได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร และจะปรับปรุงแก้ไขอย่างไรให้ดียิ่งขึ้น โดยครูอาจใช้คำถามเพิ่มเติมดังนี้
  - ชิ้นงานที่ออกแบบเป็นชิ้นงานแรกหรือไม่ อย่างไร
  - เพราะอะไรจึงปรับปรุงแก้ไขเป็นดังที่เห็น
  - เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น
  - ถ้าไม่ใช้วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ จะเปลี่ยนไปใช้อื่นๆ ได้หรือไม่ อย่างไร
  - ในชีวิตประจำวันได้เห็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ใดที่คล้ายกันบ้าง
16. ครูนำนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้
  - นักเรียนใช้วิธีการและอุปกรณ์อะไรบ้างในการติดต่อสื่อสาร  
(แนวคำตอบ เขียนใส่กระดาษแล้วพับเป็นจรวดโยนไปให้เพื่อน ประดิษฐ์โทรศัพท์จากแก้วกระดาษและไหมพรม พุดผ่านหลอด)
  - การใช้อุปกรณ์ช่วยในการติดต่อสื่อสารมีประโยชน์อย่างไร  
(แนวคำตอบ ทำให้เข้าใจกันง่ายขึ้น สะดวกขึ้น หรืออยู่ห่างไกลกันก็สามารถสื่อสารกันได้)



- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารและส่งข้อมูลในปัจจุบันมีอะไรบ้าง (แนวคำตอบ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต)
- อุปกรณ์เหล่านี้มีชื่อเรียกรวมกันว่าอะไร (แนวคำตอบ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ)
- จากกิจกรรม นักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการทำกิจกรรม กิจกรรมที่ทำเป็นอย่างไบบ้าง และได้เรียนรู้หรือทำอะไรบ้างที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี



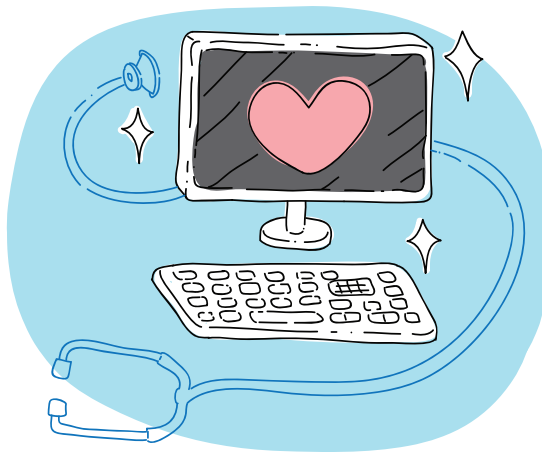
### การวัดประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามและการพูดนำเสนอหน้าชั้น
2. ตรวจสอบผลงานจากการออกแบบและสร้างชิ้นงาน

สิ่งที่ประเมิน	ระดับการประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
1. สังเกตและจำแนกสิ่งของตามลักษณะที่ปรากฏของวัสดุ	ไม่สามารถจำแนกสิ่งของตามลักษณะที่ปรากฏของวัสดุได้อย่างถูกต้อง	สามารถจำแนกสิ่งของตามลักษณะที่ปรากฏของวัสดุได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	สามารถจำแนกสิ่งของตามลักษณะที่ปรากฏของวัสดุได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง และสามารถกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกได้ด้วยตนเอง
2. สังเกตและระบุรูปร่างเรขาคณิตของส่วนประกอบของสิ่งของ	ไม่สามารถสังเกตและระบุรูปร่างเรขาคณิตที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของแต่ละชิ้นได้ตรงตามความเป็นจริง	สามารถสังเกตและระบุรูปร่างเรขาคณิตที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของแต่ละชิ้นได้ตรงตามความเป็นจริง 1 ชนิด	สามารถสังเกตและระบุรูปร่างเรขาคณิตที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของแต่ละชิ้นได้ตรงตามความเป็นจริง มากกว่า 1 ชนิดขึ้นไป
3. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารจากสิ่งของที่กำหนดให้	ไม่สามารถออกแบบและสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารจากสิ่งของที่กำหนดให้	สามารถออกแบบหรือสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารจากสิ่งของที่กำหนดให้ได้ โดยครูคอยช่วยชี้แนะ	สามารถออกแบบและสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารจากสิ่งของที่กำหนดให้และทำการทดสอบปรับปรุงแก้ไขได้ด้วยตนเอง

รักษ์

# คอมพิวเตอร์



ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



เวลา 6 ชั่วโมง



## สาระสำคัญ

การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อย่างเหมาะสม สม่ำเสมอ จะช่วยยืดอายุการใช้งานและช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์

การสร้างป้ายข้อความเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้น เชิญชวน หรือแนะนำผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ให้ใช้งานได้ อย่างถูกต้องและช่วยกันดูแลรักษาอุปกรณ์

วัสดุที่ใช้ในการสร้างป้ายข้อความมีหลายชนิด เช่น กระดาษแข็ง กระดาษสี เชือก ไม้ แผ่นพลาสติกลูกฟูก ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมตามสมบัติที่แตกต่างกัน อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด ตัด ตัดยัด เช่น กรรไกร กาวไม้บรรทัด ควรเลือกใช้ตามวัตถุประสงค์ อย่างถูกต้องและปลอดภัย

การวัดความยาวเพื่อสร้างป้ายข้อความควรใช้เครื่องมือวัดที่มีหน่วยมาตรฐาน เช่น สายวัดตัว ไม้บรรทัด ซึ่งมีหน่วยมาตรฐานที่ใช้บอกความยาวเป็นเซนติเมตร



## ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี*
1. เลือกใช้วัสดุและสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย	1. บอกความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตรและเปรียบเทียบความยาวในหน่วยเดียวกัน	1. สร้างของเล่น ของใช้ได้ง่าย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิด เป็นภาพร่าง 2 มิติ ลงมือสร้าง และประเมินผล

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี*
		2. นำความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือที่ถูกวิธีไปประยุกต์ใช้ในการสร้างของเล่น ของใช้อย่างง่าย 3. บอกวิธีดูแลและรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

หมายเหตุ: \*ตัวชี้วัด เทคโนโลยี (T) ในที่นี้จะรวมตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี และสาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในขณะที่วิศวกรรมศาสตร์ (E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี



### สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
<ul style="list-style-type: none"> <li>- วัสดุต่างชนิดกันมีสมบัติบางประการเหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน</li> <li>- การเลือกวัสดุและสิ่งของต่าง ๆ มาใช้งานในชีวิตประจำวันเพื่อความเหมาะสมและปลอดภัย ต้องพิจารณาจากสมบัติที่ใช้ทำสิ่งของนั้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวัดความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น กรรไกร ไม้บรรทัด ควรใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะและประเภทของงาน หากใช้โดยขาดความระมัดระวังและใช้งานไม่ถูกวิธีจะทำให้เกิดอันตรายต่อตนเองและความเสียหายกับชิ้นงาน</li> <li>- การใช้งานและดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ควรใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละชนิด เพื่อจะช่วยยืดอายุการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้นานขึ้น และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์</li> </ul>



## กรอบแนวคิด



\* เป็นวิชาหลักในการนำกิจกรรมนี้



## จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. บอกวิธีการดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
2. อภิปรายและเลือกวัสดุที่เหมาะสมตามสมบัติของวัสดุในการสร้างป้ายข้อความ
3. ออกแบบและสร้างป้ายข้อความแนะนำการใช้งานหรือการดูแลรักษาคอมพิวเตอร์
4. ใช้อุปกรณ์วัด ตัดและตัดียได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยในการสร้างป้ายข้อความ
5. วัดและบอกความยาวของสิ่งต่าง ๆ เป็นเซนติเมตร



## วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1	คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ สำหรับทดสอบ และประเมินผลชิ้นงาน	1 เครื่อง (เป็นอุปกรณ์ ส่วนกลางใช้ร่วมกัน)
2	กระดาษการ์ดสี ขนาด A5 (หนา 180 แกรม)	2 แผ่น
3	แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น หนา 1.5-2 มิลลิเมตร ขนาด A5	1 แผ่น
4	พลาสติกลูกฟูกหนา 3 มิลลิเมตร ขนาด A5	1 แผ่น
5	ไม้บัลซ่า ขนาด 20 เซนติเมตร x 7.5 เซนติเมตร หนา 2.5 มิลลิเมตร	1 แผ่น
6	แถบแม่เหล็ก ขนาด 30 เซนติเมตร x 3 เซนติเมตร	1 แผ่น
7	เชือกขาวหรือเชือกรัดกล่อง	1 เมตร
8	วัสดุตกแต่งป้ายข้อความ เช่น ดอกไม้ประดิษฐ์, ดาว, รูปสัตว์ต่าง ๆ	2 ถุง
9	กาวแท่ง หรือกาวลาเทกซ์	1 หลอด
10	ไม้บรรทัด	1 อัน
11	ปากกาสีหรือดินสอสี	1 ชุด
12	กรรไกร	1 เล่ม



## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



### ขั้นระบุปัญหา

- ครูกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ โดยครูนำภาพตัวละครจากนิทานเรื่องต่าง ๆ มา แสดงให้นักเรียนดูและให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าเป็นตัวละครจากการ์ตูนหรือนิทานเรื่องใด จากนั้นครูถามนักเรียนว่าตัวละครต่าง ๆ เหล่านี้ถูกตกแต่งให้สวยงาม เคลื่อนไหว เหมือนมีชีวิตได้อย่างไร ใช้เครื่องมือใดในการสร้าง (**แนวคำตอบ** เกิดจากการวาดภาพและตกแต่งโดยใช้โปรแกรมกราฟิกในคอมพิวเตอร์)
- ครูนำอภิปรายว่านักเรียนเคยใช้คอมพิวเตอร์หรือไม่ ใช้ทำอะไร และคอมพิวเตอร์มีประโยชน์อย่างไร (**แนวคำตอบ** เล่นเกม ดูภาพยนตร์ ฟังเพลง เล่นเกมการศึกษา ศึกษาบทเรียนออนไลน์ ค้นหาข้อมูล พิมพ์เอกสาร บันทึกข้อมูล)
- ครูให้นักเรียนสำรวจห้องคอมพิวเตอร์ และร่วมกันอภิปรายโดยครูบันทึกคำตอบลงบนกระดานในประเด็น ดังนี้
  - มีอุปกรณ์ใดที่ชำรุดเสียหายหรือไม่
  - อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทุกเครื่องใช้งานได้เหมือนกันทุกเครื่องหรือไม่
  - ปัญหาที่พบจากการใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสมหรือขาดการดูแลรักษา
- ครูนำอภิปรายว่านักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไม่ให้ชำรุดเสียหาย และใช้งานได้นาน ๆ

5. ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เกี่ยวกับการดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง รักคอมพิวเตอร์ หรือใช้ใบความรู้เรื่องการรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยทำแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ครูเน้นให้นักเรียนเขียนสรุปจากความรู้ที่ได้ ไม่คัดลอกข้อความทั้งหมดจากแหล่งข้อมูลที่ได้ศึกษามา
7. ครูสุ่มนักเรียน 4-5 คน นำเสนอผลการทำแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
8. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน และเปิดประเด็นว่า นักเรียนจะช่วยบอก กระตุ้น เชิญชวนให้ผู้อื่นใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างถูกวิธีหรือช่วยดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้อย่างไร ให้นักเรียนยกตัวอย่างหรือร่วมกันอภิปราย (ตัวอย่างเช่น จัดทำนิทรรศการ ป้ายนิเทศ แผ่นพับ ใบปลิว เสียงตามสาย ประกาศ หน้าเสาธง ป้ายข้อความ ฯลฯ)
9. ครูนำเข้าสู่การกำหนดปัญหาหรือความต้องการว่า การทำป้ายข้อความสั้น ๆ ตั้งโต๊ะ หรือติดไว้ที่บริเวณโต๊ะคอมพิวเตอร์เพื่อแนะนำการใช้งานหรือดูแลรักษาคอมพิวเตอร์ เป็นวิธีการหนึ่งในการสื่อสารกับผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์โดยตรง และนักเรียนก็สามารถทำป้ายข้อความเองได้ ดังนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดว่าจะทำป้ายข้อความอย่างไรเพื่อกระตุ้น เชิญชวน หรือแนะนำการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง และช่วยกันดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้ใช้งานได้นาน



### ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

10. นักเรียนในกลุ่มอภิปรายร่วมกันว่าป้ายข้อความสามารถทำได้ในรูปแบบใดบ้าง เช่น ป้ายแขวน ป้ายตั้งโต๊ะ ป้ายติดจอคอมพิวเตอร์ จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบอกรูปแบบของป้ายที่เคยพบและสถานที่ติดตั้ง กลุ่มละ 1 รูป โดยครูเขียนรายละเอียดลงบนกระดาน
11. ครูแสดงตัวอย่างป้ายข้อความที่ใช้ในสถานที่ต่าง ๆ ให้นักเรียนดู เช่น ป้ายชื่อตั้งโต๊ะ ป้ายแขวน หน้าร้านค้า แถบแม่เหล็กติดตู้เย็น ป้ายข้อความในห้องอาหาร เพื่อเป็นแนวคิดในการออกแบบชิ้นงาน อาจจะนำเสนอในรูปแบบของสมุดสะสมภาพของป้ายข้อความแบบต่าง ๆ หรือให้นักเรียนสำรวจป้ายที่มีในโรงเรียน
12. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันว่า จากการสำรวจปัญหาที่พบในการใช้งานและดูแลรักษาคอมพิวเตอร์ นักเรียนจะเลือกทำป้ายข้อความสั้น ๆ ในการกระตุ้น เชิญชวน หรือแนะนำผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ในเรื่องใด เช่น การปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ชั่วคราวหรือปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งาน การวางอาหารหรือน้ำใกล้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การทำความสะอาดคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ หรือการใช้งานคอมพิวเตอร์ เป็นเวลานาน โดยครูอาจอธิบายและยกตัวอย่างประเด็นที่ต้องพิจารณาในการออกแบบชิ้นงาน เช่น
  - จะแนะนำ หรือเชิญชวนในเรื่องใด
  - ควรเขียนข้อความอย่างไร
  - จะออกแบบเป็นรูปอะไร
  - เป็นป้ายลักษณะใด (เช่น ป้ายแขวน ป้ายตั้งโต๊ะ ป้ายติดแถบแม่เหล็ก)

- จะติดตั้งไว้ที่บริเวณใดจึงจะเหมาะสม ไม่รบกวนสายตา แต่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน และไม่ทำให้อุปกรณ์ที่รองรับการติดตั้งเกิดความเสียหาย
13. ครูแสดงตัวอย่างและแนะนำวัสดุ สมบัติของวัสดุ ที่จะนำมาสร้างป้ายข้อความ เช่น กระดาษแข็ง แผ่นพลาสติกลูกฟูก ไม้บัลซ่า โฟม เชือก แแถบแม่เหล็ก ครูให้นักเรียนบอกสมบัติของวัสดุต่างชนิดกันที่อาจมีสมบัติบางประการเหมือนกัน และบางประการแตกต่างกัน เช่น การดึงดูด้วยแม่เหล็ก การดูดซับน้ำ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามว่าวัสดุที่เป็นสารแม่เหล็กสามารถนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง (ของเล่นและของใช้) วัสดุที่ดูดซับน้ำได้ดีควรนำไปใช้ทำอะไร (นำไปทำผ้าอ้อมหรือเช็ดน้ำ) จากนั้นครูทดลองใช้ปากกาเคมีชนิดต่าง ๆ เขียนลงบนวัสดุที่นำมาแสดง หรือใช้กรรไกร มีด ในการตัดวัสดุ แล้วให้นักเรียนพิจารณาเลือกใช้วัสดุในการทำป้ายข้อความตามความเหมาะสม



### ขั้นตอนแบบวิธีการแก้ปัญหา

14. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบป้าย โดยเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญในการออกแบบชิ้นงาน ซึ่งการออกแบบจะช่วยให้เห็นแนวทางในการสร้างชิ้นงาน และช่วยให้สร้างชิ้นงานได้ง่ายยิ่งขึ้น การสร้างชิ้นงานอาจไม่ประสบความสำเร็จหากไม่มีการวางแผนและการออกแบบที่ชัดเจน หรือไม่ได้ทำตามแบบที่กำหนดไว้
15. นักเรียนออกแบบป้ายโดยเขียนรายละเอียดลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 ออกแบบป้ายข้อความ ดังนี้
- เลือกรูปทรงที่จะใช้ทำป้าย เช่น สี่เหลี่ยม วงกลม สามเหลี่ยม
  - กำหนดขนาด และวาดภาพเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ตกแต่งรายละเอียดให้สวยงาม
  - ระบุตำแหน่งที่จะติดตั้ง
  - อภิปรายและเลือกวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ครูจัดเตรียมให้ เช่น กระดาษแข็ง กระดาษสี เชือก ไม้บัลซ่า แผ่นพลาสติกลูกฟูก กรรไกร กาว เทปกาว ไม้บรรทัด เพื่อนำไปสร้างป้ายข้อความ
16. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการออกแบบในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2



### ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

17. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการทำงานโดยแบ่งหน้าที่การทำงาน วางแผนการติดตั้ง การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ครูเน้นให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการใช้วัสดุอย่างประหยัด โดยเมื่อเลือกวัสดุใดในการสร้างป้ายข้อความแล้ว จะไม่สามารถเปลี่ยนหรือขอเพิ่มอีก นอกจากวัสดุชำรุดเสียหายโดยไม่ได้เจตนา นอกจากนี้หากต้องการตัดวัสดุด้วยมีดต้องให้ครูเป็นผู้ดำเนินการให้ และควรใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างระมัดระวังเพื่อความปลอดภัย
18. ให้นักเรียนสร้างป้ายข้อความตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยครูติดตามตรวจสอบการทำงานของแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด



### ขั้นตอนทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

19. เมื่อสร้างป้ายข้อความเสร็จแล้ว ให้นักเรียนติดตั้งและตรวจสอบว่าสามารถใช้งานได้หรือไม่ โดยครูตั้งคำถามเพื่อช่วยนักเรียนแต่ละกลุ่มในการตรวจสอบ เช่น
  - ป้ายข้อความสามารถติดตั้งได้อย่างมั่นคงหรือไม่
  - วัสดุที่เลือกมาใช้ในการสร้างป้ายข้อความ เหมาะสมและแข็งแรงเพียงพอหรือไม่
  - ป้ายข้อความมีขนาดเหมาะสมหรือไม่ (ไม่ใหญ่หรือเล็กเกินไป)
  - ตำแหน่งที่ติดตั้งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ไม่กีดขวางการใช้งาน หรือบดบังพื้นที่การใช้งาน
20. หากพบข้อบกพร่องให้ปรับปรุงแก้ไข และตกแต่งป้ายข้อความให้เรียบร้อย ประณีต สวยงาม ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูอาจให้วัสดุเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็น
21. นักเรียนตรวจสอบป้ายข้อความที่ปรับปรุงแล้วว่าสามารถกระตุ้น เจริญชวน หรือแนะนำการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง หรือช่วยกันดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้ใช้งานได้นานหรือไม่ โดยอาจใช้แบบตรวจสอบชิ้นงานช่วยในการประเมินผลงาน จากนั้นให้เพื่อนกลุ่มอื่นมาทดลองและประเมินผลงานของกลุ่มตนเอง



### ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

22. ให้นักเรียนนำเสนอชิ้นงาน และอธิบายในประเด็นต่อไปนี้
  - ป้ายข้อความที่นักเรียนสร้างขึ้นมีข้อความว่าอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเลือกข้อความนี้
  - ป้ายข้อความที่สร้างขึ้นมีขนาดเท่าไร
  - นักเรียนใช้วัสดุอะไรบ้างในการสร้างป้ายข้อความ เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น
  - เหตุใดนักเรียนจึงออกแบบให้มีลักษณะนี้ เหตุใดจึงเลือกติดตั้งในตำแหน่งนี้ ป้ายข้อความนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สนใจที่จะดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้อย่างไร
23. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานของเพื่อนโดยการนำสติ๊กเกอร์รูปหัวใจหรือรูปอื่น ๆ ไปติดไว้ข้าง ๆ ผลงานเพื่อน โดยห้ามให้คะแนนผลงานของกลุ่มตนเอง (อาจกำหนดให้ 1 กลุ่ม : 1 คะแนน หรือ 1 คน : 1 คะแนน) โดยครูเน้นให้นักเรียนข้อสงสัยต่อการตัดสินใจของตนเองและยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน จากนั้นครูสรุปคะแนนและให้รางวัลแก่กลุ่มที่ได้คะแนนนิยมสูงสุด โดยพิจารณาการให้รางวัลตามความเหมาะสม
24. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าถ้าจะปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น ควรทำอย่างไร โดยอาจพิจารณาทั้งผลงานของตนเองและผลงานของเพื่อน
25. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมรักษาคอมพิวเตอร์ ในประเด็นต่อไปนี้
  - กระบวนการในการออกแบบโดยการวาดภาพร่างสองมิติ และการสร้างป้ายข้อความแนะนำการใช้งานหรือการดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
  - การเลือกอุปกรณ์วัด ตัด ตัดยัด อย่างเหมาะสม
  - การเลือกวัสดุอย่างเหมาะสมตามสมบัติ
  - การวัด
  - การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
  - นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการทำกิจกรรมนี้ (การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การเลือกใช้วัสดุ รูปร่างเรขาคณิตการวัดความยาว การออกแบบชิ้นงาน การสร้างชิ้นงานตามแบบที่ได้ร่างไว้)



26. ครุภัณฑ์ผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มไปจัดแสดง 1 สัปดาห์ จากนั้นให้นักเรียนพิจารณานำป้ายข้อความของกลุ่มตนไปติดตั้งตามความเหมาะสม



### การวัดประเมินผล

1. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
2. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ออกแบบป้ายข้อความ
3. แบบสำรวจพฤติกรรมการเลือกและใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างป้ายข้อความ
4. แบบประเมินชิ้นงาน
5. แบบตรวจสอบชิ้นงานป้ายข้อความ

#### เกณฑ์การให้คะแนน แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	บอกได้ถูกอย่างน้อย 2 วิธี	บอกได้ถูกอย่างน้อย 1 วิธี	ตอบไม่ถูกหรือไม่ตอบ

ระดับคุณภาพ คะแนน 0-1 หมายถึง ปรับปรุง  
คะแนน 2 หมายถึง ดี

#### เกณฑ์การให้คะแนน แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 ออกแบบป้ายข้อความ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
1. การออกแบบโดยการร่างภาพสองมิติ	มีการร่างภาพสองมิตินี้มีรายละเอียดและสื่อความหมายได้ชัดเจน	มีการร่างภาพสองมิติแต่มีรายละเอียดและสื่อความหมายไม่ชัดเจน	ไม่มีการร่างภาพ
2. การระบุชื่อวัสดุ	-	ระบุชื่อวัสดุได้	ตอบไม่ถูกหรือไม่ตอบ
3. การระบุขนาด	ระบุขนาดได้ถูกต้องหรือใกล้เคียง	ระบุขนาดไม่ถูกต้องหรือไม่ใกล้เคียง	ไม่มีการระบุขนาด

ระดับคุณภาพ คะแนน 0-2 หมายถึง ควรปรับปรุง  
คะแนน 3-4 หมายถึง พอใช้  
คะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

## แบบสำรวจพฤติกรรมการเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างป้ายข้อความ

ชื่อ-สกุล..... เลขที่..... ห้อง .....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับพฤติกรรมนักเรียน

- ..... 1. เลือกใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสมตามสมบัติ  
 ..... 2. เลือกอุปกรณ์ เครื่องมือเหมาะสมกับลักษณะและประเภทของงาน  
 ..... 3. ใช้อุปกรณ์ อย่างถูกวิธีและปลอดภัย  
 ..... 4. จัดเก็บอุปกรณ์หลังการใช้งาน

**ระดับคุณภาพ** แสดงพฤติกรรม 0-1 พฤติกรรม หมายถึง ควรปรับปรุง  
 แสดงพฤติกรรม 2-3 พฤติกรรม หมายถึง พอใช้  
 แสดงพฤติกรรม 4 พฤติกรรม หมายถึง ดีมาก

### แบบประเมินชิ้นงาน

ชื่อกลุ่ม	ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน			ความคิดสร้างสรรค์		การสื่อสาร		ตำแหน่งที่ติดตั้ง			คะแนนเต็ม
	3	2	1	2	1	2	1	3	2	1	
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											

### รายละเอียดการประเมิน

#### 1. ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน

- ระดับคะแนน 3 หมายถึง ชิ้นงานสำเร็จเรียบร้อยตามที่ออกแบบไว้  
 ระดับคะแนน 2 หมายถึง ชิ้นงานสำเร็จเรียบร้อยแต่ชำรุดเสียหาย  
 ระดับคะแนน 1 หมายถึง ชิ้นงานไม่สำเร็จตามที่ได้ออกแบบไว้

#### 2. ความคิดสร้างสรรค์

พิจารณารายละเอียดของชิ้นงาน ดังนี้

- 1) มีลักษณะที่แปลกใหม่ไม่เหมือนใคร มีความน่าสนใจ  
 2) มีการตกแต่งรายละเอียดของชิ้นงานมากกว่าภาพร่างอย่างชัดเจน  
 ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีทั้ง 2 ข้อ  
 ระดับคะแนน 1 หมายถึง มี 1 ข้อ

### 3. การสื่อสาร

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ข้อความสื่อสารกับผู้ใช้ได้ชัดเจน สั้น และกระชับ  
ระดับคะแนน 1 หมายถึง ข้อความสื่อสารได้ไม่ชัดเจน

### 4. ตำแหน่งที่ติดตั้ง

พิจารณารายละเอียดของชิ้นงาน ดังนี้

- 1) ป้ายข้อความติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นได้ชัด
- 2) ไม่กีดขวางการใช้งานคอมพิวเตอร์
- 3) ติดตั้งแล้วไม่ทำให้อุปกรณ์เสียหาย

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีทั้ง 3 ข้อ

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีทั้ง 2 ข้อ

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มี 1 ข้อ

## แบบตรวจสอบชิ้นงานป้ายข้อความ กิจกรรมรักษาคอมพิวเตอร์

ให้นักเรียนตรวจสอบชิ้นงานป้ายข้อความของกลุ่มตนเอง โดยพิจารณาจากรายละเอียดด้านล่าง จากนั้นทำเครื่องหมายลงใน  โดยที่ ✓ หมายถึงผ่าน และ x หมายถึงไม่ผ่าน

ชื่อกลุ่ม .....

- วัสดุที่ใช้ในการสร้างป้ายข้อความมีความแข็งแรง
- สามารถนำไปติดตั้งได้โดยไม่ล้ม ไม่หล่น
- ตำแหน่งที่ติดตั้งสามารถมองเห็นได้ชัดเจน
- ป้ายข้อความไม่กีดขวางการใช้งานคอมพิวเตอร์
- เมื่อติดตั้งป้ายข้อความแล้วไม่ทำให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เสียหาย
- ใช้ข้อความหรือสัญลักษณ์ที่สื่อสารให้เข้าใจได้ง่าย
- สามารถเชิญชวนหรือกระตุ้นให้ผู้อื่นใช้งานหรือดูแลรักษาคอมพิวเตอร์อย่างถูกวิธี

### สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ใบความรู้และสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

## ข้อเสนอแนะ

1. ความรู้พื้นฐานที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม
  - 1) วัสดุและสมบัติของวัสดุ
  - 2) การวัดความยาว
  - 3) การค้นหาและรวบรวมข้อมูล
  - 4) การวาดภาพร่างสองมิติ
2. ครูควรให้เวลานักเรียนในการออกแบบและพัฒนาชิ้นงานอย่างเต็มที่ และคอยติดตามตรวจสอบควบคุมรายละเอียดต่าง ๆ ของชิ้นงานให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด
3. การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเด็กยังขาดความระมัดระวัง และนำวัสดุไปทำเป็นของเล่นอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ชิ้นงานที่กำหนด ซึ่งคุณครูจะต้องดูแลควบคุมห้องเรียนให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
4. ปากกาหรือวัสดุบางชนิดที่นำมาทำป้ายควรเป็นวัสดุที่สามารถเขียนข้อความแล้วเห็นได้ชัดเจนไม่มีการซีม หรือเขียนไม่ติด นอกจากนี้ไม่ควรให้นักเรียนใช้เทปใส หรือเทปกาวในการยึดติดชิ้นงาน เพราะจะทำให้ผลงานที่ออกมาไม่เรียบร้อยสวยงาม
5. นักเรียนอาจมีพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการให้นักเรียนเรียกใช้โปรแกรมต่าง ๆ ครูควรบอกทีละขั้นตอน และให้นักเรียนปฏิบัติพร้อมๆ กัน
6. การเลือกวัสดุของนักเรียนอาจเลือกโดยพิจารณาจากความสวยงาม ความสนใจส่วนตัว ดังนั้น ครูจึงควรต้องแนะนำสมบัติเบื้องต้นของวัสดุต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเลือกได้เหมาะสมกับสิ่งที่ตนต้องการ
7. นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์ตัดได้แล้ว แต่อาจขาดความประณีตในผลงาน ครูจึงต้องคอยกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนทำงาน อย่างประณีต เรียบร้อย เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
8. นักเรียนบางคนยังเขียนหนังสือไม่คล่อง สะกดไม่ถูกและเขียนบางคำไม่ได้ ครูจึงต้องให้คำแนะนำ และตรวจสอบความถูกต้อง ความกระชับของข้อความ ก่อนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในการสร้างชิ้นงาน
9. ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนมีความมั่นใจ ในการนำเสนอ และการให้เหตุผล
10. ครูอาจจะให้นักเรียนเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน เพื่อที่จะนำป้ายข้อความที่ทำเสร็จแล้วไปติดตั้ง เพื่อให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในชิ้นงานของตนเอง
11. ครูควรเน้นย้ำให้นักเรียนช่วยกันรักษาความสะอาด เก็บวัสดุ สิ่งของให้เรียบร้อยระหว่างและหลังการสร้างชิ้นงานเพื่อความปลอดภัยและความสะอาดของสถานที่
12. ครูอาจจะเพิ่มกิจกรรมที่เสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยตั้งราคาของวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ทำป้ายข้อความ แล้วให้นักเรียนใช้เงินสมมติมาซื้อวัสดุและอุปกรณ์ไปใช้ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มคิดงบประมาณที่ใช้ทำป้ายข้อความของกลุ่มตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องเน้นที่การใช้งบประมาณน้อยที่สุดหรือมากที่สุด ขึ้นอยู่กับความสวยงามและคุณค่าของสิ่งของที่สร้างขึ้นและให้เกิดความเข้าใจว่าวัสดุสิ่งของต่าง ๆ มีต้นทุนในการผลิต

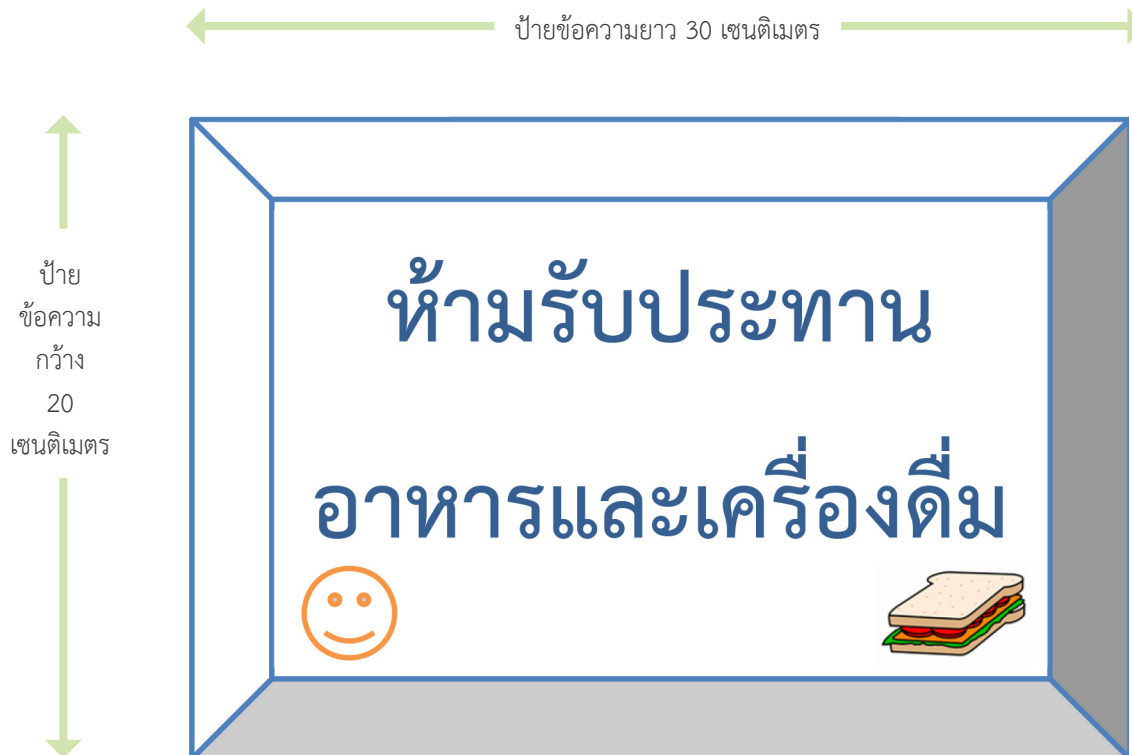
## แนวคำตอบ แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 การดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ให้นักเรียนบอกวิธีดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อย่างน้อย 3 ข้อ

- ทำความสะอาดขณะที่เครื่องคอมพิวเตอร์ปิดอยู่
- ใช้อุปกรณ์เป่าฝุ่น ผ้าแห้ง หรือผ้าหมาด เช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์
- ไม่วางสิ่งของบนตัวอุปกรณ์
- ไม่เคลื่อนย้ายอุปกรณ์ หรือถอดอุปกรณ์ขณะเปิดใช้งาน
- ไม่วางอาหารและเครื่องดื่มใกล้เครื่องคอมพิวเตอร์

## แนวคำตอบ แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 ออกแบบป้ายข้อความ

ให้นักเรียนออกแบบป้ายข้อความเพื่อกระตุ้น เชิญชวน ให้ใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างถูกวิธี หรือช่วยกันดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยวาดภาพและเขียนข้อความในกรอบด้านล่าง



ตำแหน่งที่ติดตั้งป้ายข้อความ ด้านข้างจอคอมพิวเตอร์

วัสดุที่ใช้ในการสร้างป้ายข้อความ

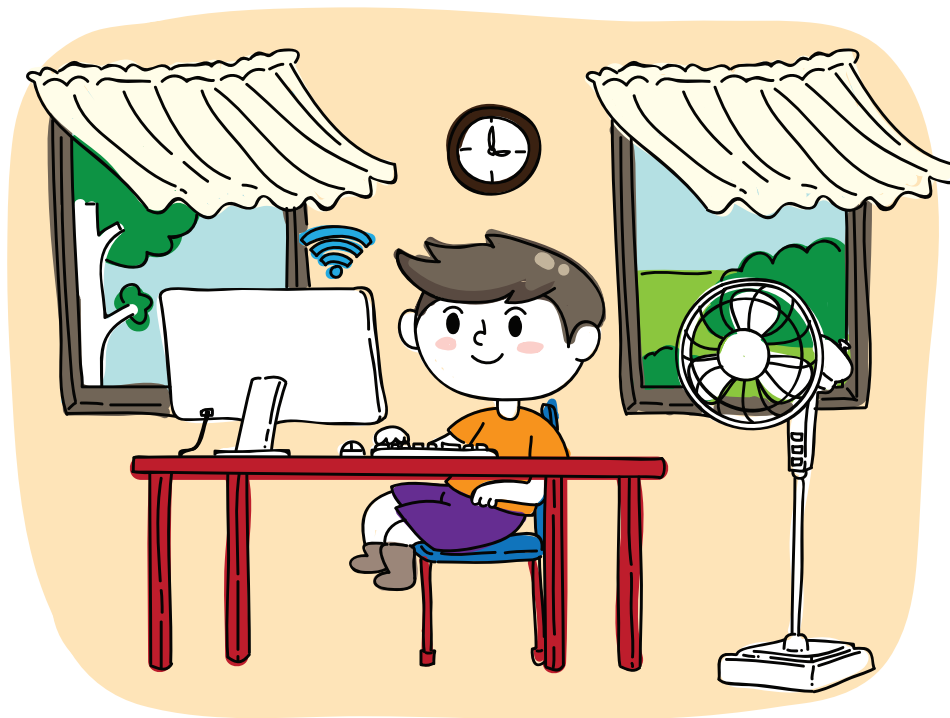
- 1) แผ่นพลาสติกลูกฟูก
- 2) กระดาษสี
- 3) เชือก

# ใบความรู้

## เรื่อง การดูแลรักษา คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์



คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ใช้งานที่ต้องดูแลรักษา เช่นเดียวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในบ้าน การดูแลรักษา  
คอมพิวเตอร์อย่างเหมาะสม สม่ำเสมอ จะช่วยยืดอายุการใช้งานคอมพิวเตอร์ และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการ  
ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์อีกด้วย



ขณะที่คอมพิวเตอร์ทำงาน จะเกิดความร้อนภายในตัวเครื่อง และความร้อนอาจทำให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์  
ทำงานผิดปกติ จึงควรวางคอมพิวเตอร์ในห้องที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี



วางคอมพิวเตอร์บนโต๊ะ  
ที่แข็งแรง มั่นคง

คอมพิวเตอร์ประกอบด้วยชิ้นส่วนขนาดเล็ก  
ที่เชื่อมต่อกันอยู่ภายใน การสั่นสะเทือนจากโต๊ะที่  
ไม่มั่นคงแข็งแรง อาจทำให้เกิดความเสียหายกับ  
คอมพิวเตอร์ได้

ความชื้นและฝุ่นละอองอาจทำให้ชิ้นส่วนใน  
คอมพิวเตอร์เสียหาย เป็นสาเหตุให้คอมพิวเตอร์  
ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ

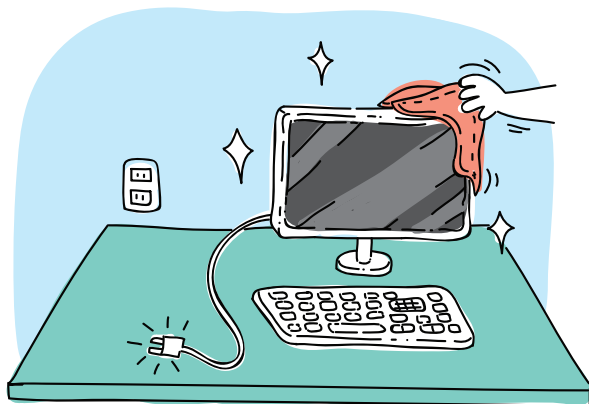


หลีกเลี่ยงการวางคอมพิวเตอร์ไว้ใน  
บริเวณที่มีความชื้น และฝุ่นละออง

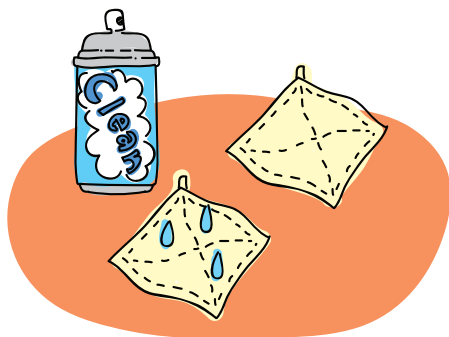




## การทำความสะอาดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์



ทำความสะอาดขณะที่  
เครื่องคอมพิวเตอร์ปิดอยู่

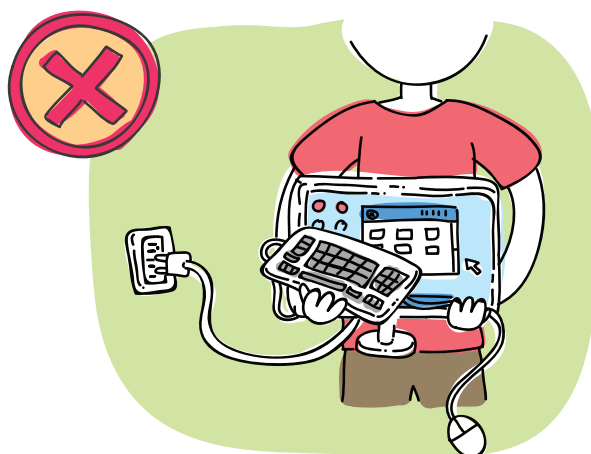


ใช้อุปกรณ์เป่าฝุ่น ผ้าแห้ง หรือผ้าหมาด  
เช็ดทำความสะอาดอุปกรณ์

ไม่วางสิ่งของบนอุปกรณ์ เพราะอาจ  
ปิดกั้นทางระบายความร้อน หรือทำให้  
อุปกรณ์แตกหักเสียหาย



ไม่เคลื่อนย้ายอุปกรณ์  
หรือถอดอุปกรณ์ขณะเปิดใช้งาน



ไม่วางอาหารและเครื่องดื่ม  
ใกล้เครื่องคอมพิวเตอร์  
เพราะอาจหกเลอะเทอะ  
สร้างความเสียหายให้อุปกรณ์



การใช้อุปกรณ์

# เทคโนโลยี สารสนเทศ

อย่างประหยัด



ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



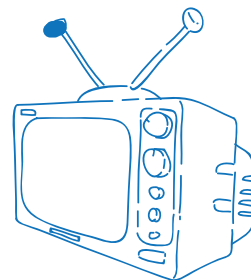
เวลา 6 – 7 ชั่วโมง



สาระสำคัญ

อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ซึ่งมีผลกระทบต่อมนุษย์ เราจึงควรรู้จักการใช้อย่างถูกวิธี โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อชีวิตและใช้อย่างพอดี การใช้ข้อมูลทางสถิติมาช่วยในการออกแบบวิธีการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้เกิดการสร้างความตระหนักในการใช้งานอย่างพอดี

อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงาน แต่ละครอบครัวจะมีจำนวนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศมาก น้อย แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการใช้งาน การที่จะทราบว่าแต่ละครอบครัวมีอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอะไรบ้าง มีจำนวนอุปกรณ์แต่ละชนิดเท่าไร และมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ และค่าบริการอินเทอร์เน็ต มากน้อยอย่างไร ต้องอาศัยวิธีการทางสถิติช่วย เริ่มตั้งแต่การวางแผนการเก็บข้อมูล การเก็บรวบรวมและจำแนกข้อมูล แล้วนำข้อมูลมานำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น นำเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิรูปภาพ ซึ่งจะช่วยให้มีความเข้าใจต่อข้อมูลที่นำเสนอได้ง่ายยิ่งขึ้น และข้อมูลมีความน่าสนใจ สวยงาม นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มาวางแผนการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ





## ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี*
1. อธิบายความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า และเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	1. บวก ลบ คูณ ทหาร และบวก ลบ คูณ ทหารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 2. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่งอย่างง่าย	1. เลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ 2. ค้นหาข้อมูลอย่างมีขั้นตอนและนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ 3. อธิบายประโยชน์และโทษจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ

\*ตัวชี้วัด เทคโนโลยี (T) ในที่นี้จะรวมตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี และสาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในขณะที่วิศวกรรมศาสตร์ (E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี



### สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
- พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน จึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างหนึ่ง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจึงควรใช้อย่างพอดีและประหยัด	- การคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ - การเก็บรวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูล เกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิรูปภาพหรือตาราง	- การเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้อย่างสร้างสรรค์เป็นการเลือกสิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นมิตรกับชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม - การนำเสนอข้อมูลสามารถทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น นำเสนอหน้าชั้นเรียน จัดทำเอกสารรายงาน - ประโยชน์และโทษจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ



## กรอบแนวคิด



\* เป็นวิชาหลักในการนำกิจกรรมนี้



## จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน ค่าบริการโทรศัพท์ ค่าบริการอินเทอร์เน็ตและค่าไฟฟ้า แล้วนำเสนอในรูปแบบภูมิรูปภาพหรือตาราง
2. อ่านแผนภูมิรูปภาพหรือตารางและเปรียบเทียบค่าบริการโทรศัพท์ ค่าบริการอินเทอร์เน็ต และค่าไฟฟ้า
3. อภิปรายและอธิบายประโยชน์และโทษจากการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ
4. ออกแบบ เสนอแนวทางหรือวิธีลดการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อลดค่าไฟฟ้าค่าบริการโทรศัพท์ และค่าบริการอินเทอร์เน็ตในบ้านและลงมือปฏิบัติ



## วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1	ภาพถ่ายอย่างอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน เช่น คอมพิวเตอร์ กล้องดิจิทัล โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต	
2	รูปภาพอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับการสร้างแผนภูมิรูปภาพ เช่น รูปคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์บ้าน โทรศัพท์มือถือ กล้องดิจิทัล เครื่องพิมพ์ สมาร์ททีวี	
3	กระดาษปฐุพี	1 แผ่น
4	ดินสอสี	1 ชุด
5	กาว	1 ขวด
6	กรรไกร	1 เล่ม
7	ไม้บรรทัด	1 อัน



## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



### ขั้นระบุปัญหา

#### 1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

##### กิจกรรมที่ 1 อภิปรายประโยชน์และโทษของการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ในชีวิตประจำวันมีการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอะไรบ้าง และใช้อย่างไร ต่อจากนั้นครูมอบหมายงานกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันค้นหาคำตอบจากใบกิจกรรมที่ 1 ตามหัวข้อ ดังนี้
  - การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศมีประโยชน์อย่างไร
  - การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศมีโทษอย่างไร
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

##### กิจกรรมที่ 2 สสำรวจจำนวนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและค่าใช้จ่าย

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
  - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า มีค่าใช้จ่ายอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์รวมค่าบริการอินเทอร์เน็ต
  - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ในแต่ละเดือนครอบครัวของนักเรียนมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นจำนวนเท่าใด

- นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าในแต่ละเดือนครอบครัวมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเงินเท่าใด
2. ครูให้นักเรียนแต่ละคนสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถามผู้ปกครองหรืออ่านข้อมูลจากใบเสร็จรับเงินค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์และบันทึกข้อมูลจากใบกิจกรรมที่ 2.1 ตามหัวข้อดังนี้
    - จำนวนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ภายในบ้าน
    - ค่าโทรศัพท์ที่ใช้ภายในบ้านภายในหนึ่งเดือน
    - ค่าไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้านในหนึ่งเดือน
  3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรมที่ 2.1 มาบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 2.2 พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูล (แผนภูมิรูปภาพ ค่าบริการโทรศัพท์ ค่าไฟฟ้า)
  4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม ในประเด็นคำถามต่อไปนี้ เช่น
    - กลุ่มใดมีจำนวนอุปกรณ์สารสนเทศมากที่สุด
    - กลุ่มใดมีโทรศัพท์มากที่สุด
    - กลุ่มใดมีคอมพิวเตอร์มากที่สุด
    - กลุ่มใดเสียค่าโทรศัพท์มากที่สุด เพราะเหตุใด  
(**แนวคำตอบ** คำตอบมีหลากหลาย กลุ่มที่มีจำนวนโทรศัพท์มากที่สุด ไม่จำเป็นต้องมีค่าโทรศัพท์มากที่สุด ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย หาเหตุผลประกอบ หรืออาจถามข้อมูลเพิ่มเติมจากกลุ่มที่มีค่าโทรศัพท์มากที่สุด)
    - กลุ่มใดเสียค่าไฟฟ้ามากที่สุด เพราะเหตุใด  
(**แนวคำตอบ** คำตอบมีหลากหลาย กลุ่มที่มีจำนวนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศมากที่สุด ไม่จำเป็นต้องมีค่าไฟฟ้ามากที่สุด ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย หาเหตุผลประกอบ หรืออาจถามข้อมูลเพิ่มเติมจากกลุ่มที่มีค่าไฟฟ้ามากที่สุด)

## 2. กิจกรรมระบุปัญหา

1. ครูกระตุ้นความสนใจโดยอภิปรายว่า การใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศมีผลต่อค่าใช้จ่ายหรือไม่อย่างไร
2. ครูเปิดประเด็นต่อไปว่า นอกจากค่าใช้จ่ายแล้วหากเราใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศมากเกินไปก็ยังมีโทษอื่น ๆ ตามมา ดังที่นักเรียนได้อภิปรายกันมาก่อนหน้านี้แล้ว ดังนั้นเราจึงควรลดการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้ลง
3. ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังนี้
 

“อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศมีผลต่อค่าใช้จ่าย และหากใช้งานมากเกินไปก็จะเกิดโทษต่าง ๆ ตามมา ถ้านักเรียนได้รับมอบหมายให้หาวิธีลดการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ นักเรียนจะมีวิธีไหนบ้าง โดยไม่ให้กระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของคนในบ้านมากนัก”



### ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการที่จะลดการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยอาจจะดมความคิดจากความรู้เดิมหรือข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในกิจกรรมที่ผ่านมา หรือไปสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ป้ายนิเทศ หนังสือ อินเทอร์เน็ต แผ่นพับ
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปวิธีการต่าง ๆ ในการลดการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ



### ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและเลือกวิธีการในการลดการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมที่สุดและสามารถทำได้จริง โดยอาจเขียนเป็นแผนผังความคิดเพื่อแสดงวิธีการที่เลือก



### ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนในการนำวิธีการที่เลือกไปปฏิบัติที่บ้านในเวลาหนึ่งเดือนโดยเขียนออกมาเป็นลำดับขั้นและระยะเวลา
- ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางแผนไว้



### ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

- เมื่อลงมือปฏิบัติตามแผนเป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่าแต่ละคนสามารถทำได้ตามแผนที่ได้กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไรบ้าง และควรจะปรับปรุงวิธีการอย่างไร
- ครูให้นักเรียนร่วมกันปรับปรุงแก้ไขวิธีการที่วางแผนไว้ แล้วลงมือปฏิบัติตามวิธีการใหม่ที่ได้แก้ไข
- ครูให้สมาชิกในกลุ่มอภิปรายร่วมกันว่าวิธีการที่ได้ออกแบบและปฏิบัติสามารถลดการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศได้หรือไม่ อย่างไร และเพราะเหตุใด



### ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการในการลดการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและผลที่ได้จากการใช้วิธีการดังกล่าว



### การวัดประเมินผล

- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องประโยชน์และโทษของการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ใบกิจกรรมที่ 2.1 เรื่องการสำรวจจำนวนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ
- ประเมินจากการนำเสนอผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม



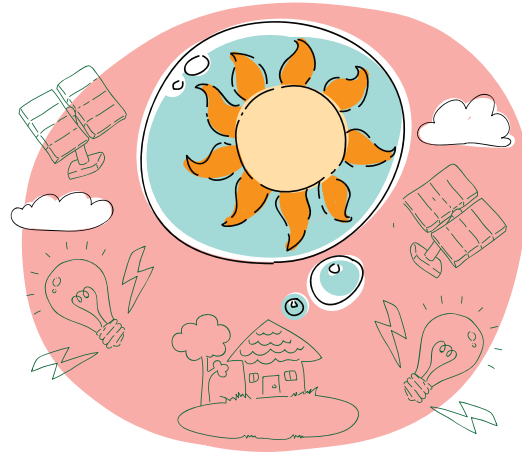
### สื่อและแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



## บ้านพลังงาน

# แสงอาทิตย์



ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



เวลา 3 ชั่วโมง



### สาระสำคัญ

ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก ให้ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า จากนั้นจึงเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น ๆ ที่มนุษย์สามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งสังเกตได้จากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ในการสร้างบ้านจำลองซึ่งมีการใช้เซลล์สุริยะเป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า มีการออกแบบบ้านให้เป็นภาพร่างและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมและปลอดภัย โดยพิจารณาจากสมบัติของวัสดุ หลังจากร่างแบบแล้วดำเนินการสร้างบ้านตามแบบที่ร่างไว้ให้ได้สัดส่วนตามความยาวที่กำหนดรวมถึงการใช้อุปกรณ์วัด ตัดและติดยึดบ้านอย่างถูกต้องและปลอดภัย เมื่อต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับเซลล์สุริยะจะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ทำงานได้และเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต



### ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี*
1. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด ความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา	1. สร้างของเล่นของใช้ได้ง่าย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิด เป็นภาพร่าง ลงมือสร้างและประเมินผล 2. ใช้อุปกรณ์เครื่องมือวัด ตัด ติดยึด และเจาะ ให้เหมาะสมกับการทำงาน มีความถูกต้องและปลอดภัย

หมายเหตุ: \*ตัวชี้วัด เทคโนโลยี (T) ในที่นี้จะรวมตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี และสาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในขณะที่วิศวกรรมศาสตร์ (E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี



## สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก ให้ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง</li> <li>- เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข</li> <li>- การเลือกวัสดุและสิ่งของต่าง ๆ มาใช้เพื่อความเหมาะสมและปลอดภัยต้องพิจารณาจากสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนั้น ๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการวัดความยาว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อุปกรณ์เครื่องมือในการสร้างชิ้นงานเพื่อการวัด</li> <li>- การตัด การตีดียัด และการเจาะ ต้องใช้งานอย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> </ul>



## กรอบแนวคิด



\* เป็นวิชาหลักในการนำกิจกรรมนี้



### จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. บอกวิธีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า
2. ออกแบบและสร้างบ้านจำลองที่มีแผงเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. ใช้วัสดุและอุปกรณ์วัด ตัด ตัดยึดอย่างถูกต้องและปลอดภัย
4. วัดความยาวเป็นเซนติเมตรเพื่อแก้ปัญหาตามเงื่อนไขที่กำหนด



### วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม	ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1	เซลล์สุริยะพร้อมแบตเตอรี่สายไฟ ขั้วบวกและลบ	1 แผ่น	8	กระดาษเทาขาว ขนาด A4	4 แผ่น
2	มอเตอร์ไฟฟ้า (ที่ใช้กับเซลล์สุริยะ)พร้อมแบตเตอรี่สายไฟที่ขั้ว	1 อัน	9	ตะเกียบ	2 คู่
3	สายไฟเส้นเล็ก (เส้นสีแดงและดำ) เส้นละ 1 เมตร	2 เส้น	10	ไม้เสียบลูกชิ้น	4 ไม้
4	ออกดไฟฟ้า	1 อัน	11	เทปใส	1 อัน
5	หลอด LED 5 มิลลิเมตร	1 หลอด	12	กรรไกร	1 อัน
6	กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (แบบที่ม้วนได้) ขนาด A4	2 แผ่น	13	คอมไฟพร้อมหลอดไฟ ขนาด 100 วัตต์	1 อัน
7	พลาสติกลูกฟูก ขนาด A4 หนา 3 มิลลิเมตร	7 แผ่น	14	ไม้บรรทัด	1 อัน

### ข้อแนะนำการเตรียมวัสดุอุปกรณ์

1. ตัดสายไฟสีดำและสีแดงให้มีขนาดยาวประมาณเส้นละ 20 เซนติเมตร
2. แบตเตอรี่สายไฟสีดำและสีแดงเข้ากับขั้วของเซลล์สุริยะ
3. แบตเตอรี่สายไฟสีดำและสีแดงเข้ากับขั้วออกดไฟฟ้า
4. แบตเตอรี่สายไฟสีดำและสีแดงเข้ากับขั้วมอเตอร์ไฟฟ้าการบัดกรีสายไฟเข้ากับขั้วของเซลล์สุริยะ มอเตอร์ไฟฟ้าและออกดไฟฟ้า อย่าให้มีส่วนของโลหะแหลมคมติดอยู่เพราะอาจเกิดอันตรายกับนักเรียนได้



## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

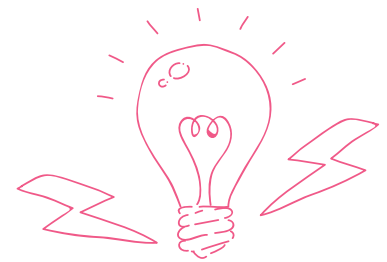


### ขั้นระบุปัญหา

1. ครูใช้กระดาษ A4 สีขาว 1 แผ่น เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับรูปร่าง การวัด หน่วยของการวัด การใช้อุปกรณ์ในการตัด ยึดติด และดวงอาทิตย์ โดยอาจใช้คำถามดังนี้
  - กระดาษที่ครูถือมีรูปร่างอะไร  
(แนวคำตอบ สี่เหลี่ยม, สี่เหลี่ยมผืนผ้า)
  - นักเรียนคิดว่าจะวัดความยาวของกระดาษโดยใช้อุปกรณ์วัดอะไรได้บ้าง  
(แนวคำตอบ ไม้บรรทัด สายวัด ไม้เมตร)
  - หน่วยการวัดมีอะไรบ้าง  
(แนวคำตอบ มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร)
  - นักเรียนจะรู้ได้อย่างไรว่ากระดาษด้านไหนมีความยาวมากกว่ากันและมากกว่ากันเท่าใด  
(แนวคำตอบ ใช้ไม้บรรทัดวัดและนำผลที่ได้มาลบกัน)
  - นอกจากวัสดุที่เป็นกระดาษ นักเรียนรู้จักวัสดุอื่นหรือไม่ อะไรบ้าง  
(แนวคำตอบ ไม้ พลาสติก โลหะ)

ครูวาดดวงอาทิตย์รูปวงกลมบนกระดาษและถามนักเรียนว่า

  - ถ้าครูจะตัดรูปดวงอาทิตย์ออกจากกระดาษ จะใช้อุปกรณ์อะไร  
(แนวคำตอบ กรรไกร คัตเตอร์)
  - จะติดดวงอาทิตย์ลงบนแผ่นพลาสติกลูกฟูก จะใช้อุปกรณ์อะไร  
(แนวคำตอบ กาว เทปใส)
  - ดวงอาทิตย์มีประโยชน์อย่างไร  
(แนวคำตอบ เป็นแหล่งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง)
  - ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศใด ตกทางทิศใด  
(แนวคำตอบ ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก ตกทางทิศตะวันตก)
  - เรามองเห็นดวงอาทิตย์เวลาใด  
(แนวคำตอบ เวลากลางวัน)
  - ในตอนกลางคืนไม่มีแสงจากดวงอาทิตย์ นักเรียนได้แสงสว่างจากอะไร  
(แนวคำตอบ แสงจากหลอดไฟฟ้า)
  - หลอดไฟฟ้าได้พลังงานมาจากอะไร  
(แนวคำตอบ พลังงานไฟฟ้า)
  - นอกจากพลังงานไฟฟ้าให้พลังงานแสงแล้ว พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานใดได้บ้าง  
(แนวคำตอบ พลังงานกล เสียง ความร้อน)



2. ให้นักเรียนดูรูปบ้านที่มีแผงเซลล์สุริยะติดตั้งบนหลังคา และครุฑตามดังนี้
  - นักเรียนคิดว่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บนหลังคานี้เรียกว่าอะไร และมีหน้าที่อะไร  
(แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)  
ครูให้ความรู้กับนักเรียนว่า อุปกรณ์ที่ติดบนหลังคาบ้านแบบนี้เราเรียกว่าเซลล์สุริยะใช้เพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าและนำมาใช้งานได้ และถามต่อไปว่า
  - นักเรียนคิดว่าเซลล์สุริยะได้รับพลังงานแสงมาจากไหน  
(แนวคำตอบ ดวงอาทิตย์)
  - ครูสร้างความตระหนักให้กับนักเรียนว่าหากเราสามารถนำพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะได้ ก็จะเป็นการใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานธรรมชาติที่มาจากดวงอาทิตย์ได้
3. ครูเล่าสถานการณ์เพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหาว่า แหล่งพลังงานไฟฟ้าจากฟอสซิลที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น น้ำมัน กำลังจะหมดไป หากเราจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะแทน นักเรียนจะสร้างบ้านและติดตั้งเซลล์สุริยะอย่างไร เพื่อให้รับพลังงานแสงอาทิตย์และทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้ โดยมีเงื่อนไขว่า
  - 3.1 บ้านจำลองที่จะสร้าง มีความยาว 20-30 เซนติเมตร และความกว้าง 10-15 เซนติเมตร ความสูงวัดจากจุดต่ำสุดถึงสูงสุดของบ้าน 15-25 เซนติเมตร
  - 3.2 ติดตั้งแผงเซลล์สุริยะอยู่ในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งของบ้านที่สามารถรับแสงจากดวงอาทิตย์ได้อย่างน้อย 6 ชั่วโมงใน 1 วัน
  - 3.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบด้วยหลอด LED 1 ดวง มอเตอร์ 1 ตัว และออกไฟฟ้าติดอยู่หน้าบ้าน โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต้องทำงานได้พร้อมกัน โดยทดสอบกับโคมไฟซึ่งใช้แทนดวงอาทิตย์



### ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้
  - 4.1 บ้านที่ใช้เซลล์สุริยะสามารถจะสร้างในรูปแบบใดได้บ้าง เช่น เป็นบ้านชั้นเดียว บ้านสองชั้น มีหลังคาจั่ว หลังคาแบนราบ ครูอาจเตรียมภาพบ้านในรูปแบบต่าง ๆ หรือให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล
  - 4.2 ใช้อะไรวัดความยาวของบ้านและเป็นหน่วยอะไร และกำหนดความกว้าง ความยาว และความสูงของบ้านเท่าไร
  - 4.3 ติดตั้งเซลล์สุริยะไว้ในบริเวณใดที่จะรับแสงอาทิตย์ได้อย่างน้อย 6 ชั่วโมงใน 1 วัน และตำแหน่งนั้นควรตั้งอยู่ในทิศใด
  - 4.4 ติดหลอด LED มอเตอร์ และออกไฟฟ้าไว้ในบริเวณใดของบ้าน และต่อเข้ากับเซลล์สุริยะอย่างไร เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้
  - 4.5 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อต่อเข้ากับเซลล์สุริยะอย่างไร เมื่อใช้หลอดไฟฟ้าแทนดวงอาทิตย์



### ขั้นตอนการแก้ปัญหา

5. ครูแนะนำวัสดุอุปกรณ์ได้แก่ เซลล์สุริยะ มอเตอร์ หลอด LED อัดไฟฟ้า กรรไกร เทปใส และวัสดุที่ใช้สร้างบ้าน เช่น พลาสติกลูกฟูก กระดาษเทาขาว กระดาษลูกฟูก ไม้เสียบลูกชิ้น ตะเกียบ
6. แต่ละกลุ่มออกแบบบ้านโดยเขียนรายละเอียดลงบนกระดาษ ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้
  - 6.1 วาดภาพและกำหนดลักษณะบ้าน ความยาว 20-30 เซนติเมตร ความกว้าง 10-15 เซนติเมตร ความสูงวัดจากจุดต่ำสุดถึงสูงสุดของบ้าน 15-25 เซนติเมตร
  - 6.2 ระบุตำแหน่งที่จะติดตั้งแผงเซลล์สุริยะอยู่ในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งของบ้านที่สามารถรับแสงจากดวงอาทิตย์ได้อย่างน้อย 6 ชั่วโมงใน 1 วัน
  - 6.3 ระบุตำแหน่งที่จะติดตั้งหลอด LED 1 ดวง มอเตอร์และอัดไฟฟ้า
  - 6.4 เลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างบ้านจำลอง
  - 6.5 รูปแบบการต่อวงจรไฟฟ้า ครูควรเป็นผู้แนะนำซึ่งในกิจกรรมนี้ใช้การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน
7. แต่ละกลุ่มนำเสนอแบบร่างและแนวคิดในการออกแบบ



### ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

8. แต่ละกลุ่มวางแผนการทำงาน การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม รวมถึงการทดสอบ
9. แต่ละกลุ่มสร้างบ้านจำลอง ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าตามที่ได้ออกแบบไว้



### ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

10. แต่ละกลุ่มทดสอบความมั่นคงแข็งแรงของตัวบ้าน การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า หากอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ทำงานหรือทำงานไม่ครบทุกตัว ให้หาสาเหตุซึ่งอาจเกิดจากทิศทางหรือตำแหน่งการติดตั้งเซลล์สุริยะ การต่อวงจรไฟฟ้า ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด ให้ปรับปรุงแก้ไข แล้วบันทึกวิธีการทดสอบลงในใบกิจกรรม
11. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินบ้านจำลองที่สร้างว่า
  - 11.1 มีความแข็งแรงทนทานหรือไม่
  - 11.2 มีขนาดตามที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ เป็นไปตามเงื่อนไขหรือไม่และตำแหน่งต่าง ๆ ของอุปกรณ์เหมาะสมหรือไม่
  - 11.3 หลังจากต่ออุปกรณ์ไฟฟ้ากับเซลล์สุริยะและให้เซลล์สุริยะได้รับแสง อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้ครบทุกอุปกรณ์หรือไม่ อย่างไร
  - 11.4 ทิศทางและตำแหน่งที่ติดตั้งเซลล์สุริยะทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้ตามเงื่อนไขหรือไม่ อย่างไร



### ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

12. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอบ้านจำลองซึ่งใช้เซลล์สุริยะในเรื่องต่อไปนี้
  - 12.1 บ้านมีรูปแบบอย่างไร มีความกว้าง ความยาว ความสูงของบ้านเป็นเท่าใด
  - 12.2 วัสดุที่นักเรียนเลือกใช้สร้างบ้านมีอะไรบ้าง เพราะอะไรถึงเลือกวัสดุชนิดนี้
  - 12.3 ติดตั้งแผงเซลล์สุริยะไว้ตำแหน่งใด เพราะเหตุใด
  - 12.4 เซลล์สุริยะที่ติดไว้รับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ได้ตามเงื่อนไขหรือไม่ เพราะเหตุใด

- 12.5 ติดตั้งหลอดไฟฟ้า มอเตอร์และถอดไฟฟ้าไว้ตำแหน่งใด เพราะเหตุใด
- 12.6 หลังจากต่ออุปกรณ์ไฟฟ้ากับเซลล์สุริยะ อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้หรือไม่ อย่างไร
13. ครูร่วมกับนักเรียนสรุปว่า เซลล์สุริยะที่ต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เมื่อได้รับพลังงานแสง จะสามารถทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้โดยสังเกตจากการเกิดแสง เสียงและการหมุนของมอเตอร์



### การวัดประเมินผล

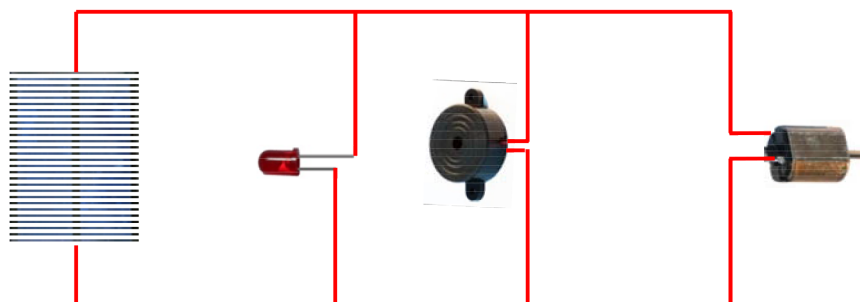
สิ่งที่ประเมิน	ระดับประเมิน		
	ปรับปรุง	พอใช้	ดี
1.การบอกประโยชน์ของดวงอาทิตย์และวิธีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า	ไม่สามารถบอกประโยชน์ของดวงอาทิตย์และวิธีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า	สามารถบอกประโยชน์ของดวงอาทิตย์หรือวิธีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้เพียงข้อใดข้อหนึ่ง	สามารถบอกประโยชน์ของดวงอาทิตย์และวิธีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้
2.การออกแบบและสร้างบ้านที่ใช้เซลล์สุริยะ	ไม่สามารถออกแบบและสร้างบ้านที่ใช้เซลล์สุริยะได้	สามารถออกแบบและสร้างบ้านที่ใช้เซลล์สุริยะได้แต่มีโครงสร้างบ้านและขนาดที่ไม่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดเป็นส่วนใหญ่	สามารถออกแบบและสร้างบ้านที่ใช้เซลล์สุริยะได้โดยมีโครงสร้างบ้านและขนาดตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. การใช้วัสดุและอุปกรณ์วัด ตัด ตัดยัดอย่างถูกต้องและปลอดภัย	ใช้วัสดุและอุปกรณ์วัด ตัด ตัดยัดไม่ถูกต้องและไม่ปลอดภัย ต้องได้รับการชี้แนะ และดูแลตรวจสอบอยู่เสมอ	ใช้วัสดุและอุปกรณ์วัด ตัด ตัดยัดอย่างถูกต้อง ปลอดภัยตามคำแนะนำ ซึ่งอาจต้องดูแลหรือตรวจสอบเป็นระยะ	ใช้วัสดุและอุปกรณ์วัด ตัด ตัดยัดอย่างถูกต้อง และปลอดภัย
4. การวัดและระบุหน่วยวัดความยาว	ไม่สามารถวัดและระบุหน่วยวัดความยาวได้	สามารถวัดหรือระบุหน่วยวัดความยาวได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง	สามารถวัดและระบุหน่วยวัดความยาวได้ถูกต้อง

วาดรูปบ้านที่จะสร้าง พร้อมระบุชื่อและตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

รูปวาดขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน

วิธีการทดสอบว่าเซลล์สุริยะสามารถทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้ ทำได้โดย

การต่อสายไฟจากอุปกรณ์ไฟฟ้าได้แก่ หลอด LED ออดไฟฟ้าและมอเตอร์เข้ากับเซลล์สุริยะโดยการต่อแบบขนานและนำเซลล์สุริยะไปรับแสง ถ้าหลอด LED สว่าง ออดไฟฟ้ามีเสียง และมอเตอร์หมุนแสดงว่าเซลล์สุริยะสามารถทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้







## คำถามท้ายกิจกรรม

- ดวงอาทิตย์มีประโยชน์อย่างไร  
(แนวคำตอบ เป็นแหล่งพลังงาน เช่น พลังงานความร้อน พลังงานแสง)
- เราสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้อย่างไร  
(แนวคำตอบ ใช้เซลล์สุริยะ)
- บ้านที่ออกแบบได้มีความกว้าง ความยาวและความสูงเท่าใด  
(แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับผลการออกแบบของนักเรียน ตัวอย่างเช่น เช่น บ้านที่ออกแบบได้มีความกว้าง 10 เซนติเมตร ความยาว 20 เซนติเมตร ความสูง 15 เซนติเมตร)
- อุปกรณ์ที่ใช้วัดความกว้าง ความยาว ความสูงของบ้านคืออะไร เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้อุปกรณ์นั้น  
(แนวคำตอบ อุปกรณ์ที่ใช้วัดความกว้าง ความยาว ความสูงของบ้านคือไม้บรรทัด เลือกใช้ไม้บรรทัด เพราะไม้บรรทัดมีสเกลอ่านค่าความยาวของบ้านได้)
- วัสดุที่ใช้สร้างบ้านมีอะไรบ้าง และเพราะเหตุใดจึงเลือกใช้วัสดุนั้น  
(แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน เช่น วัสดุที่ใช้สร้างบ้านมีพลาสติกลูกฟูก ใช้เป็นหลังคา เพราะกันน้ำได้และแข็งแรง ตะเกียบใช้เป็นเสาบ้านเพราะแข็งแรง กระดาษเทาขาว ใช้เป็นผนังบ้าน เพราะมีน้ำหนักเบา)
- ติดตั้งแผงเซลล์สุริยะไว้ตำแหน่งใด เพราะเหตุใด  
(แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน ตัวอย่างเช่น
  - ติดตั้งแผงเซลล์สุริยะไว้ตำแหน่งหลังคาบ้านในทิศใต้ เพราะจะทำให้เซลล์สุริยะรับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ได้ตลอดทั้งวัน หรือ
  - ติดตั้งแผงเซลล์สุริยะไว้ตำแหน่งที่โล่งแจ้ง ไม่มีต้นไม้หรือสิ่งกีดขวางปกคลุมแผงเซลล์สุริยะ เพราะจะทำให้เซลล์สุริยะรับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ได้)
- บ้านที่สร้างขึ้นเหมือนหรือแตกต่างจากแบบบ้านที่ร่างไว้หรือไม่ อย่างไร  
(แนวคำตอบ คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรมของนักเรียน ตัวอย่างเช่น
  - บ้านที่สร้างขึ้นเหมือนกับบ้านที่ร่างไว้ โดยมีความยาว ความกว้าง และความสูงเท่ากันกับความยาวที่กำหนดไว้ในแบบบ้านที่ร่าง หรือ
  - บ้านที่ออกแบบแตกต่างกับบ้านที่ร่างไว้ โดยมีความยาว ความกว้างและความสูงมากกว่า ความยาวที่กำหนดไว้ในแบบบ้านที่ร่าง)
- เซลล์สุริยะรับพลังงานแสงได้หรือไม่ รู้ได้อย่างไร  
(แนวคำตอบ เซลล์สุริยะรับพลังงานแสงได้ รู้ได้จากเมื่อต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าเข้ากับเซลล์สุริยะ และนำเซลล์สุริยะไปใกล้แหล่งกำเนิดแสง เช่น โคมไฟ หรือดวงอาทิตย์ ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้)
- หลังจากต่ออุปกรณ์ไฟฟ้ากับเซลล์สุริยะ อุปกรณ์แต่ละชนิดทำงานได้หรือไม่ รู้ได้อย่างไร  
(แนวคำตอบ หลังจากต่ออุปกรณ์ไฟฟ้ากับเซลล์สุริยะ อุปกรณ์แต่ละชนิดทำงานได้ โดยเมื่อต่อหลอดไฟเข้ากับเซลล์สุริยะหลอดไฟฟ้าสว่าง เมื่อต่อหลอดไฟฟ้าเข้ากับเซลล์สุริยะหลอดไฟฟ้าเกิดเสียงเมื่อต่อมอเตอร์เข้ากับเซลล์สุริยะ มอเตอร์หมุนได้ )
- เซลล์สุริยะมีประโยชน์อย่างไร  
(แนวคำตอบ เซลล์สุริยะมีประโยชน์สามารถรับพลังงานแสงจากแหล่งกำเนิดแสงแล้วทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ทำงานได้ )

# เครื่องตก แมลงวัน



ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



เวลา 9 ชั่วโมง



## สาระสำคัญ

การสร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นขั้นตอนการทำงานเพื่อสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ และใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโครงสร้างหรือรูปร่างของสิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ สมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต การใช้ความรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ระบุเวลาและอ่านตารางเวลา การเขียนแผนภูมิแท่ง การเขียนและการอ่านบันทึกทรายรับรายจ่าย การใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นหาข้อมูลและใช้ความรู้ในการออกแบบและเทคโนโลยี โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง ซึ่งองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการที่ถูกคิดค้นขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดียิ่งขึ้น



## ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี*
<ol style="list-style-type: none"> <li>สำรวจและบรรยายโครงสร้างหรือรูปร่างของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่</li> <li>สำรวจและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน</li> <li>ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่างๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา</li> <li>เขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง ลงมือสร้างและประเมินผล</li> <li>ใช้คอมพิวเตอร์ในการหาข้อมูล</li> </ol>

หมายเหตุ: \*ตัวชี้วัด เทคโนโลยี (T) ในที่นี้จะรวมตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี และสาระเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในขณะที่วิศวกรรมศาสตร์ (E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี

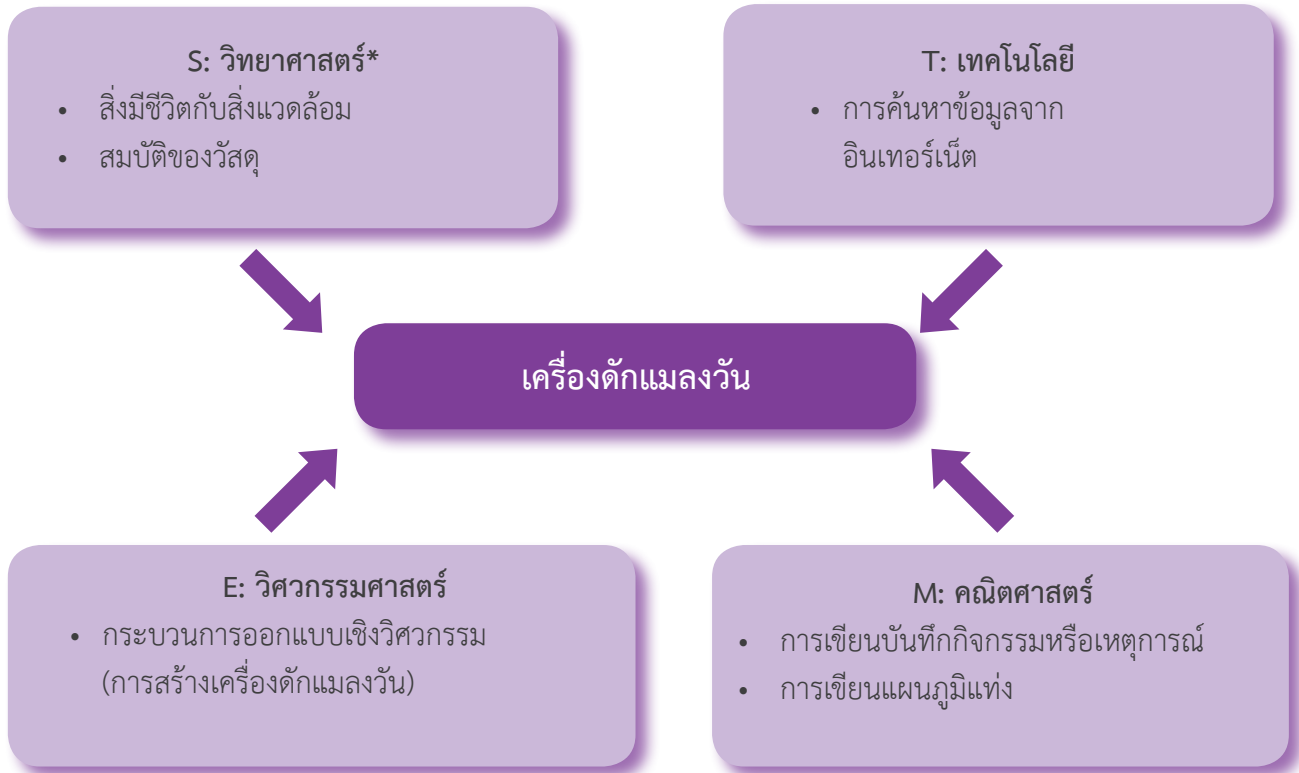


### สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
<ul style="list-style-type: none"> <li>- สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างหรือรูปร่าง ลักษณะที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแต่ละ แหล่งที่อยู่ กลุ่มสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย สิ่งมีชีวิต หลาย ๆ ชนิดอาศัยอยู่ด้วยกันในแหล่งที่อยู่ เดียวกัน</li> <li>- สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิต เช่น เป็นอาหาร เป็นที่อยู่อาศัย และสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น เป็นที่อยู่อาศัย เป็น ที่หลบภัย เป็นที่เลี้ยงดูลูกอ่อน ความสัมพันธ์ ดังกล่าวล้วนเพื่อการดำรงชีวิต</li> <li>- วัสดุบางชนิดแข็งเพราะทนต่อแรงขูดขีด หรือเหนียวเพราะแตกหรือขาดยาก ทนต่อ แรงกระทำ บางชนิดยืดหยุ่นเพราะสามารถ เปลี่ยนแปลงรูปร่างและกลับสภาพเดิมได้เมื่อมี แรงมากกระทำ บางชนิดนำความร้อนและไฟฟ้าได้ เราสามารถนำวัสดุมาใช้ประโยชน์แตกต่างกัน เช่น ใช้เชือกเพื่อลากสิ่งของ ใช้โลหะทำสายไฟ และพลาสติกทำปลอกหุ้มสายไฟ และอื่น ๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การอ่านและการเขียน บันทึกกิจกรรมที่ระบุ เวลา การอ่านตาราง เวลา</li> <li>- การเขียนแผนภูมิแท่ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่าย คอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครือ ข่ายที่เชื่อมโยงกันทั่วโลก ซึ่ง ให้บริการต่าง ๆ เช่น สืบค้น ข้อมูล ติดต่อสื่อสาร</li> <li>- การค้นหาข้อมูลจาก อินเทอร์เน็ต ควรใช้คำที่ สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการ และเลือกแหล่งข้อมูลที่น่า เชื่อถือ</li> <li>- ก่อนนำข้อมูลไปใช้หรือ เผยแพร่ควรตรวจสอบข้อ เท็จจริงด้วยการวิเคราะห์ แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</li> </ul>



## กรอบแนวคิด



\* เป็นวิชาหลักในการนำกิจกรรมนี้



## จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สืบค้นและอธิบายพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของแมลงวัน
2. ออกแบบและสร้างเครื่องดักแมลงวันจากวัสดุที่เหมาะสม
3. นำเสนอข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้แผนภูมิแท่ง



## วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม	ที่	รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม
1	เชือกฟาง	1 ม้วน	5	เทปกาว	1 ม้วน
2	ขวดน้ำพลาสติก	2 ขวด	6	กรรไกร	1 เล่ม
3	เศษวัสดุเหลือใช้อื่นๆ		7	คัตเตอร์	1 อัน
4	วัสดุหรือสารล่อแมลงวัน				



## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นระบุปัญหา

#### 1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทบทวนความรู้เดิมและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ โดยครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากแมลงวันตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น โรงอาหาร บ้านของนักเรียน จากนั้นคุณครูพานักเรียนไปดูโรงอาหารหรือบริเวณอื่นในโรงเรียนที่มีแมลงวัน

#### 2. กิจกรรมระบุปัญหา

2.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาจากสภาพพื้นที่จริงที่ได้สำรวจ

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกรอบของปัญหา โดยให้นักเรียนเขียนข้อความสั้น ๆ เกี่ยวกับปัญหาที่พบ โดยนักเรียนอาจกำหนดปัญหาที่พบในสถานการณ์ได้ดังนี้

“มีแมลงวันจำนวนมากในโรงอาหาร อาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่าง ๆ จึงต้องการวิธีกำจัดแมลงวันให้หมดไปจากโรงอาหาร”



### ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. ครูให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแมลงวัน เช่น ลักษณะรูปร่างของแมลงวัน ที่อยู่อาศัยของแมลงวัน พฤติกรรมของแมลงวัน เช่น การกินอาหาร การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์ รวมทั้งโรคที่เกิดจากแมลงวัน ซึ่งอาจศึกษาจากตำรา วารสาร อินเทอร์เน็ต ระดมสมองหรือสอบถามผู้มีประสบการณ์ โดยครูอาจแจกใบกิจกรรมซึ่งกำหนดหัวข้อ (ใบกิจกรรมที่ 1) เพื่อให้นักเรียนได้ข้อมูลครอบคลุมปัญหาที่ต้องการแก้ไข ซึ่งนักเรียนอาจมีวิธีการแก้ปัญหาหลายแนวทาง เช่น ใช้ถุงน้ำหรือแผ่นซีดี สร้างเครื่องดักจับ การใช้สารเคมี การใช้ไม้ตบ การใช้กาวดัก

4. ครูให้นักเรียนบันทึกรายละเอียดการแก้ปัญหาตามวิธีการข้างต้นในรูปแบบของแผนที่ความคิด (concept map) และนำเสนอข้อมูล

5. ครูนำวิธีการตามข้อ 3 มาเขียนไว้บนกระดาน จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

5.1 วิธีการที่นักเรียนสืบค้นมา วิธีใดเป็นการไล่และวิธีใดเป็นการกำจัดแมลงวัน

(**แนวคำตอบ** การใช้ถุงน้ำหรือแผ่นซีดี เป็นการไล่แมลงวัน เครื่องดักจับ การใช้สารเคมี การใช้ไม้ตบและการใช้กาวดักเป็นการกำจัดแมลงวัน)

5.2 ถ้าต้องการให้แมลงวันหมดไปจากโรงอาหาร เราควรกำจัดหรือไล่แมลงวัน เพราะเหตุใด

(**แนวคำตอบ** การกำจัดแมลงวัน เพราะเป็นการลดจำนวนแมลงวันให้ค่อย ๆ หมดไป)

5.3 การสร้างเครื่องดักจับแมลงวันมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

(**แนวคำตอบ** ข้อดี ไม่ต้องใช้สารเคมีทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ใช้งานสะดวก ข้อเสีย ต้องมีความรู้และมีเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับการสร้างเครื่องดักจับแมลง)

5.4 การใช้สารเคมีฆ่าแมลงวันมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

(**แนวคำตอบ** ข้อดี ทำให้แมลงวันตายอย่างรวดเร็ว ข้อเสีย เป็นอันตรายต่อมนุษย์)

5.5 การใช้ไม้ตบแมลงวันมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

(แนวคำตอบ ข้อดี ไม่ต้องใช้สารเคมีจึงไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ข้อเสีย ทำให้เสียเวลา แมลงวันจะตายและร่วงหล่นลงทำให้บริเวณนั้นสกปรก)

5.6 การใช้กาวตักแมลงวันมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

(แนวคำตอบ ข้อดี ใช้งานง่าย แมลงวันมาติดเยอะ ข้อเสีย ทำให้บริเวณโรงอาหารไม่สะอาด)

6. ครูให้นักเรียนอภิปรายกันในกลุ่มเพื่อเลือกวิธีการกำจัดแมลงวัน ซึ่งนักเรียนอาจใช้หลายวิธีร่วมกันเพื่อให้เกิดวิธีการกำจัดแมลงวันวิธีใหม่ได้ ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่าวิธีการที่เลือกจะต้องไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม



### ขั้นตอนแบบวิธีการแก้ปัญหา

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบชิ้นงานโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและการอภิปรายร่วมกัน โดยให้นักเรียนทำการร่างภาพที่แสดงส่วนประกอบ เช่น วัสดุ สมบัติของวัสดุและขนาดของวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องตักแมลงวัน ขนาดและหน่วยวัดของเครื่องตักแมลงวัน สำหรับนำไปสร้างเป็นชิ้นงานจริง (ใบกิจกรรมที่ 2)



### ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการสร้างเครื่องตักแมลงวันตามที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นดำเนินการสร้างตามแผน



### ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

9. ครูให้นักเรียนทดสอบเครื่องตักแมลงวันที่สร้างขึ้นว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยนำไปติดตั้งที่โรงอาหารหรือบริเวณที่ครูพานักเรียนไปสำรวจในครั้งแรก

10. ครูให้นักเรียนบันทึกจำนวนแมลงวันที่ตักได้ในแต่ละวันลงในตารางตัวอย่างด้านล่าง

ชื่อกลุ่ม .....

สถานที่ตักแมลงวัน.....

สาร/อุปกรณ์/อาหารที่ใช้ล่อแมลงวัน .....

วันที่	1 (...../...../.....)	2 (...../...../.....)	3 (...../...../.....)	4 (...../...../.....)	5 (...../...../.....)	รวม
จำนวนแมลงวัน (ตัว)						

11. ครูให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขเครื่องดักแมลงวันให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยนักเรียนสามารถปรับปรุงได้หลังจากการทดลองใช้ในแต่ละวัน
12. ครูให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองใช้และให้บันทึกผลการทดลองว่าเครื่องดักแมลงวันที่สร้างขึ้นสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ และนักเรียนมีความพึงพอใจเพียงใด



### ชั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

13. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน โดยนำเสนอผลการทดสอบจำนวนแมลงวันที่ดักจับได้เป็นแผนภูมิแท่ง
14. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปประเด็นและความรู้ที่ได้จากการสร้างเครื่องดักแมลงวัน โดยครูอาจใช้คำถามดังต่อไปนี้
  - 14.1 นักเรียนได้ความรู้วิทยาศาสตร์อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนี้  
(**แนวคำตอบ** การสืบพันธุ์ พฤติกรรมการกินอาหาร การบินของแมลงวัน วิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้ในการกำจัดแมลงวัน สมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ทำเครื่องดักแมลงวัน)
  - 14.2 นักเรียนได้รับความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนี้  
(**แนวคำตอบ** การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ระบุเวลา การเขียนแผนภูมิแท่ง)



### การวัดประเมินผล

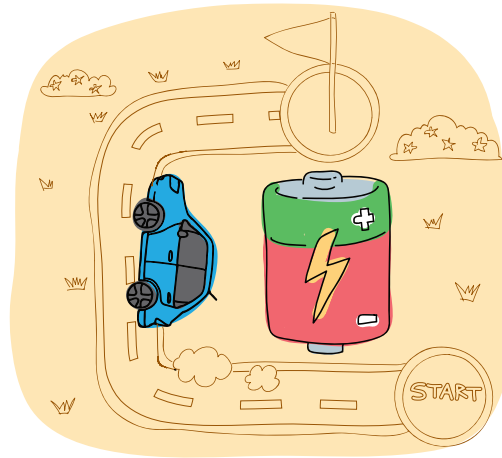
1. ประเด็นการประเมิน
  - 1.1 การสืบค้นและอธิบายพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของแมลงวัน
  - 1.2 การออกแบบและสร้างเครื่องดักแมลงวันจากวัสดุที่เหมาะสม
  - 1.3 นำเสนอข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้แผนภูมิแท่ง
2. เครื่องมือการประเมิน
  - 2.1 แบบมาตรฐานประเมินค่า
  - 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรม



### สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. <http://www.volunteerspirit.org/node/5070> (12/6/2557)
2. <http://get-rid-of-flies.blogspot.com/> (12/6/2557)
3. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2553
4. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. **หนังสือเสริมการเรียนรู้การออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2553.

# รถของเล่น ไฟฟ้า



ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



เวลา 5 ชั่วโมง



## สาระสำคัญ

แบตเตอรี่เป็นเซลล์ไฟฟ้าที่ต่อกันเพื่อเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า การต่อเซลล์ไฟฟ้ามามากกว่า 1 เซลล์แบบอนุกรมจะทำให้มีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น การออกแบบรถของเล่นไฟฟ้าให้เคลื่อนที่ได้ ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น น้ำหนักรวมของรถ ขนาด รูปทรงของรถ รวมทั้งการหาต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสร้าง และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นและนำเสนอข้อมูล



## ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี*
<ol style="list-style-type: none"> <li>ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย</li> <li>ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน จำนวนคละและทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>สร้างสิ่งเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยกำหนดปัญหาความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้างและประเมินผล</li> <li>นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้</li> <li>ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล</li> </ol>

หมายเหตุ \*เทคโนโลยี (T) ได้รวมตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี และสาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในขณะที่วิศวกรรมศาสตร์ (E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมสามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี



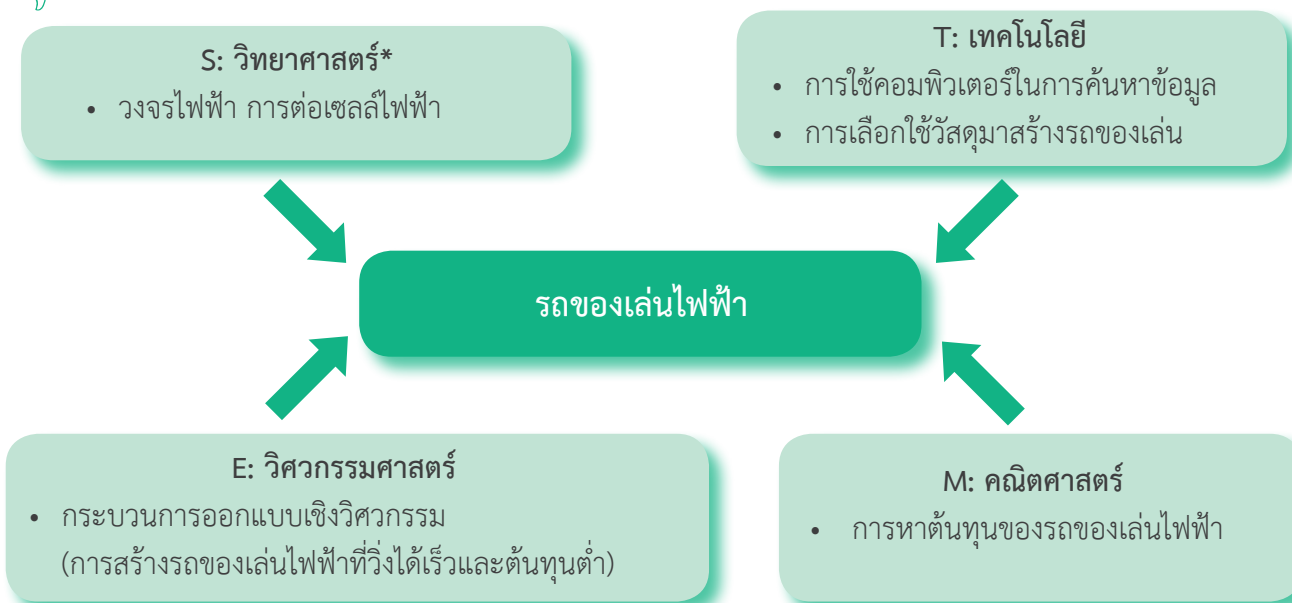


## สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
<ul style="list-style-type: none"> <li>- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายเป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้ครบรอบ ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟ</li> <li>- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายมีสายไฟเป็นเส้นทางให้กระแสไฟฟ้าผ่านจากขั้วบวกผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้ากลับเข้าสู่ขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าได้ เรียกว่าวงจรปิด (Close circuit) และทำให้หลอดไฟสว่างหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ทำงานได้ แต่หากส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าขาดไปทำให้กระแสไฟฟ้าผ่านไม่ครบวงจร เราเรียกว่าวงจรเปิด (Open circuit) ซึ่งหลอดไฟจะไม่สว่างหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ไม่ทำงาน</li> <li>- การต่อเซลล์ไฟฟ้ามากกว่า 1 เซลล์ แบบอนุกรม ซึ่งเป็นการต่อให้ขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าอันหนึ่งต่อกับขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าอันหนึ่งเรียงกันไปเพื่อให้มีพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การคำนวณต้นทุนการสร้างรถของเล่นไฟฟ้า</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความรู้ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานอื่นอีก เช่น กลไกและการควบคุม ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์</li> <li>- ทักษะการสร้างชิ้นงานอื่นที่ต้องใช้เพิ่ม เช่น ทักษะการตัด การประกอบชิ้นงานแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน การเจาะ</li> <li>- การเลือกใช้วัสดุและสิ่งของต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการสร้างชิ้นงานควรพิจารณาจากสมบัติของวัสดุนั้น</li> <li>- การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เช่น ค้นหาข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูลจากซีดีรอม</li> </ul>



## กรอบแนวคิด



\* เป็นวิชาหลักในการนำกิจกรรมนี้



## จุดประสงค์ของกิจกรรม

- อธิบายปัจจัยที่ทำให้รถของเล่นเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุด
- ออกแบบและสร้างรถของเล่นไฟฟ้าให้เคลื่อนที่ได้เร็วที่สุดโดยใช้ต้นทุนต่ำ



## วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	รายการต่อกลุ่ม	ที่	รายการ	รายการต่อกลุ่ม
1	กระดาษแข็ง ขนาด A4	1 แผ่น	10	ถ่านไฟฉาย	2 ก้อน
2	พลาสติกลูกฟูก ขนาด A4	1 แผ่น	11	หลอดไฟ ขนาด 2.5 V	1 หลอด
3	กระดาษสีต่าง ๆ ขนาด A4	4 แผ่น	12	ดินน้ำมัน	3 ก้อน
4	กระดาษลูกฟูกลอนแบบม้วนได้ ขนาด A4	1 แผ่น	13	รถของเล่น	1 คัน
5	กระดาษลูกฟูก ขนาด A4	1 แผ่น	14	ชุดล้อและเพลลา	1 ชุด
6	มอเตอร์ไฟฟ้า	1 อัน	15	ตลับเมตรหรือสายวัด	1 เส้น
7	ยางรัดของ	5 เส้น	16	เทปกาวหรือเทปใส	1 ม้วน
8	เชือกฟาง	1 ม้วน	17	นาฬิกาจับเวลา	1 อัน
9	ลวดเส้นเล็ก	1 เส้น			



## แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



### ขั้นระบุปัญหา

#### 1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูอภิปรายสถานการณ์พลังงานของประเทศไทย โดยเฉพาะการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งมีความพยายามหาแหล่งพลังงานอื่นมาทดแทนเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การหาพลังงานทดแทนมาพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงกำลังได้รับความนิยมในปัจจุบัน ครูอาจใช้คำถามในการอภิปรายดังนี้
  - ยกตัวอย่างสิ่งของที่ต้องอาศัยน้ำมันเชื้อเพลิงในการทำงาน  
(แนวคำตอบ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ เครื่องปั้มน้ำ)
  - พลังงานที่จะสามารถนำมาทดแทนพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงมีอะไรบ้าง  
(แนวคำตอบ นักเรียนอาจตอบได้หลากหลาย เช่น ไบโอดีเซล ไฟฟ้า พลังงานชีวมวล)
- ครูยกประเด็นเกี่ยวกับรถยนต์ที่ใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงาน ครูนำอภิปรายการทำงานของรถไฟฟ้าพร้อมใช้รูปกลไกการทำงานของรถไฟฟ้ามาประกอบการอภิปราย โดยอาจใช้คำถามดังนี้
  - รถไฟฟ้ามีกลไกการทำงานแตกต่างจากรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงอย่างไร  
(แนวคำตอบ รถไฟฟ้าใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานให้มอเตอร์ไฟฟ้าหมุนเพื่อทำให้ล้อรถเคลื่อนที่ได้)

- ส่วนรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงใช้การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงทำให้เพลาลูกและล้อรถเคลื่อนที่ได้
- 2.2) องค์ประกอบสำคัญของรถไฟฟ้าคืออะไร  
(**แนวคำตอบ** แหล่งเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือแบตเตอรี่เพื่อเก็บพลังงานไฟฟ้าจากการชาร์จกับไฟฟ้าที่ใช้ในบ้าน และมอเตอร์ไฟฟ้า)
- 2.3) ข้อดีของรถไฟฟ้าเมื่อเทียบกับรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นอย่างไร  
(**แนวคำตอบ** รถไฟฟ้าไม่ปล่อยมลพิษ)
- 3) ครูชี้แจงประเด็นเกี่ยวกับการใช้แบตเตอรี่เพื่อเก็บพลังงานไฟฟ้าในรถยนต์ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของระยะเวลาใช้งานที่จำกัดต่อการชาร์จไฟฟ้าแต่ละครั้ง ดังนั้น จึงต้องออกแบบรถยนต์ให้ใช้พลังงานที่มีอยู่ในแบตเตอรี่อย่างจำกัดในคัมค่าที่สุด
- 4) ครูชี้แจงจุดประสงค์ของกิจกรรมว่านักเรียนจะได้สร้างรถของเล่นไฟฟ้าเพื่อให้วิ่งได้เร็วที่สุด โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากถ่านไฟฉายที่อยู่อย่างจำกัด ครูทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้วเกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย โดยให้นักเรียนบอกวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าให้หลอดไฟสว่างโดยใช้ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน และหลอดไฟขนาด 2.5 V และครูอาจใช้คำถามดังนี้
- 4.1) ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้ามีอะไรบ้าง  
(**แนวคำตอบ** แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟ และหลอดไฟ)
- 4.2) การต่อวงจรไฟฟ้าแบบใดที่ทำให้หลอดไฟสว่าง เพราะเหตุใด  
(**แนวคำตอบ** การต่อวงจรแบบปิด โดยต่อสายไฟกับขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ปลายอีกด้านหนึ่งของสายไฟต่อเข้ากับหลอดไฟ ในขณะที่สายไฟอีกเส้นหนึ่งต่อกับขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ปลายอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับหลอดไฟ ทำให้มีเส้นทางครบวงจร กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบรอบ)
- 4.3) วงจรปิดและวงจรเปิดต่างกันอย่างไร  
(**แนวคำตอบ** วงจรปิดเป็นวงจรที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบเส้นทาง อุปกรณ์ไฟฟ้าจะทำงานได้ แต่วงจรเปิดนั้น กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไม่ครบเส้นทาง ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่สามารถทำงานได้)
- 5) ครูนำเข้าสู่กิจกรรมว่านอกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เราคุ้นเคย เช่น หลอดไฟที่ใช้ถ่านไฟฉายเพียงก้อนเดียวเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแล้ว ยังมีอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ต้องอาศัยเซลล์ไฟฟ้าหรือถ่านไฟฉายหลายก้อนต่อกันเพื่อเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น รถของเล่น ครูนำตัวอย่างรถของเล่นให้นักเรียนสังเกตโครงสร้าง ส่วนประกอบของรถของเล่นว่ามีอะไรบ้าง
- 6) ครูถามความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของรถของเล่นไฟฟ้า โดยอาจใช้คำถามดังนี้
- 6.1) การใช้ถ่านไฟฉายหลายก้อนต่อกันกับการใช้ถ่านไฟฉายก้อนเดียวจะทำให้เกิดผลต่อการทำงานของรถของเล่นแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร  
(**แนวคำตอบ** ขึ้นอยู่กับความคิดของนักเรียน)

- 6.2) การต่อถ่านไฟฉายมากกว่า 1 ก้อน แบบใดที่ทำให้ได้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น  
(แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับความคิดของนักเรียน)
- 6.3) ปัจจัยใดบ้างในการสร้างรถของเล่นที่มีผลทำให้ของรถของเล่นเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุด  
(แนวคำตอบ คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น น้ำหนักและรูปทรงรถของเล่น จำนวนถ่านไฟฉาย และวิธีการต่อถ่านไฟฉาย)
- 6.4) หากจะออกแบบรถของเล่นไฟฟ้าเพื่อแข่งขันว่ารถคันใดเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุด จะต้องออกแบบรถของนักเรียนอย่างไร  
(แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับความคิดของนักเรียน)
- 6.5) นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่ารถคันใดเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุด  
(แนวคำตอบ สามารถทดสอบได้หลายวิธี เช่น ปล่อยรถพร้อมกันแล้วดูว่ารถคันใดเข้าเส้นชัยก่อน หรือ ปล่อยรถและจับเวลาที่ละคันว่าจากจุดเริ่มต้นจนถึงเส้นชัยใช้เวลาเท่าไร รถคันไหนใช้เวลาน้อยที่สุดแสดงว่าเร็วที่สุด)
- 7) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ละครความสามารถและเพศ จากนั้นครูแจกรถของเล่นให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด เพื่อประกอบโครงช่วงล่างของรถ ซึ่งประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้า ล้อ เพลา และเฟือง โดยในขั้นนี้ครูอาจต้องอธิบายการทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ

## 2. กิจกรรมระบุปัญหา

- 8) ครูกำหนดปัญหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดังนี้  
“ให้นักเรียนสร้างรถของเล่น ให้วิ่งได้เร็วที่สุด โดยใช้ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน และรถจะต้องรับน้ำหนักบรรทุกดินน้ำมัน 3 ก้อน โดยมีงบประมาณไม่เกิน 200 บาท”  
(ครูพิจารณาระหว่างจำนวนดินน้ำมันกับรถของเล่นที่ใช้ในกิจกรรมตามความเหมาะสม)
- 9) ครูชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนนการออกแบบและสร้างรถของเล่น โดยมีหัวข้อในการพิจารณา 4 หัวข้อ คือ ความเร็วของรถ ต้นทุนวัสดุที่ใช้ ขั้นตอนการทำงานและการนำเสนอข้อมูล



### ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

- 10) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้รถเคลื่อนที่ได้เร็ว เช่น เรื่องพลังงานไฟฟ้า รูปทรงและความสมดุลของตัวรถ แล้วนำมาอภิปรายกันในกลุ่มเพื่อนำไปออกแบบรถ



### ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

- 11) ครูให้แต่ละกลุ่มวาดแบบรถและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้า พร้อมทั้งระบุนายการวัสดุและจำนวนที่ใช้เพื่อคำนวณต้นทุน
- 12) ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอโดยเริ่มจากนำเสนอว่ามีปัญหาหรือความต้องการอะไร แล้วมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบของรถของเล่นพร้อมทั้งรายละเอียดวัสดุและต้นทุน



### ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

- 13) ครูให้แต่ละกลุ่มวางแผนการทำงานก่อนลงมือสร้าง จากนั้นจึงสร้างรถของเล่นโดยใช้วัสดุตามที่ได้ ออกแบบภายในเวลา 2 ชั่วโมง ทั้งนี้ นักเรียนทุกกลุ่มต้องเก็บเศษวัสดุเหลือใช้เพื่อนำไปประเมิน ความคุ้มค่าของวัสดุที่ใช้ไป



### ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

- 14) เมื่อสร้างเสร็จแล้ว แต่ละกลุ่มนำรถของเล่นไฟฟ้า มาทดสอบการทำงาน หากรถไม่เคลื่อนที่ หรือ เคลื่อนที่ช้า ให้ปรับปรุงแก้ไข โดยมีเวลาปรับปรุงแก้ไข 30 นาที นักเรียนบันทึกวิธีการปรับปรุงแก้ไข ในใบกิจกรรม แล้วนำมาทดสอบอีกครั้ง
- 15) ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มประเมินต้นทุนที่ใช้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้ประเมินชิ้นงานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
- 16) ครูจัดแข่งขันโดยรถของเล่นไฟฟ้าของกลุ่มไหนเข้าเส้นชัยก่อนเป็นผู้ชนะ



### ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

- 17) ครูให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน และอธิบายในประเด็นต่อไปนี้
- 17.1) รถของเล่นของกลุ่มเคลื่อนที่ได้เร็วตามที่ต้องการหรือไม่ อย่างไร
  - 17.2) หลักการหรือปัจจัยใดที่กลุ่มนำมาพิจารณาในการสร้างรถให้วิ่งได้เร็วที่สุด และปัจจัยนั้นทำให้รถวิ่งได้เร็วตามที่ต้องการหรือไม่ อย่างไร
  - 17.3) ถ้าจะปรับปรุงให้รถของเล่นวิ่งได้เร็วขึ้นอีก จะทำอย่างไร
- 18) ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นและความรู้ที่ได้จากการสร้างรถของเล่นไฟฟ้า โดยครูใช้คำถาม ดังนี้
- 18.1) การต่อวงจรไฟฟ้าในรถของเล่นไฟฟ้าเป็นอย่างไร  
(แนวคำตอบ ต่อถ่านไฟฉายเข้ากับแผ่นโลหะที่ติดอยู่กับมอเตอร์ไฟฟ้า ทำให้ครบวงจร มอเตอร์ไฟฟ้าทำงานได้)
  - 18.2) การต่อเซลล์ไฟฟ้าให้มีพลังงานมากขึ้นทำได้อย่างไร และเรียกการต่อแบบนี้ว่าอย่างไร  
(แนวคำตอบ ต่อเซลล์ไฟฟ้าโดยให้ขั้วลบของเซลล์ไฟฟ้าต่อกับขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าอีกอันหนึ่งเรียงกันไป เรียกว่าการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม)
  - 18.3) การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมทำให้เกิดผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่ของรถของเล่น  
(แนวคำตอบ มีพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ทำให้รถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น)
  - 18.4) ปัจจัยใดบ้างที่มีทำให้รถของเล่นไฟฟ้าวิ่งได้เร็ว และมีผลอย่างไร  
(แนวคำตอบ น้ำหนักของแบตเตอรี่ พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ รูปร่างของรถของเล่น ความสมดุลของตัวรถ)



## การวัดประเมินผล

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การระบุปัญหา และเสนอแนวทาง ในการแก้ปัญหา	ระบุปัญหาหรือ ความต้องการได้ ตรงกับหัวข้อที่ กำหนดและเสนอ แนวทางใน การแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับปัญหา หรือความต้องการ อย่างครบถ้วน สมบูรณ์	ระบุปัญหาหรือ ความต้องการได้ ตรงกับหัวข้อที่ กำหนดและเสนอ แนวทางในการแก้ ปัญหาได้ สอดคล้องกับ ปัญหาหรือความ ต้องการได้เป็น ส่วนใหญ่	ระบุปัญหาหรือ ความต้องการได้ตรง กับหัวข้อที่กำหนดแต่ เสนอแนวทางในการ แก้ปัญหาได้สอดคล้อง กับปัญหาหรือความ ต้องการเป็นส่วนน้อย	ระบุปัญหาหรือความ ต้องการได้ไม่สมบูรณ์ และเสนอแนวทาง ในการแก้ปัญหาไม่ สอดคล้องกับ ปัญหาหรือความ ต้องการ
2. การเลือกวิธีการ	เลือกวิธีการแก้ไข ได้สอดคล้องกับ ปัญหาหรือ ความต้องการ นำไปสร้างได้จริง วัสดุที่เลือกใช้ เหมาะสมกับ ชิ้นงานที่สร้าง	เลือกวิธีการแก้ไข ได้สอดคล้องกับ ปัญหาหรือ ความต้องการ นำไปสร้างได้จริง วัสดุที่เลือกใช้ เหมาะสมกับ ชิ้นงานที่สร้างได้ เป็นส่วนใหญ่	เลือกวิธีการ แก้ไขได้ สอดคล้องเป็น บางส่วนนำไป สร้างได้จริง แต่เลือกวัสดุ ไม่เหมาะสมกับ ชิ้นงานที่สร้าง	เลือกวิธีการแก้ไข ไม่สอดคล้องกับ ปัญหาหรือ ความต้องการ นำไปสร้างได้จริง แต่วัสดุที่เลือกใช้ ไม่เหมาะสมกับ ชิ้นงานที่สร้าง
3. การออกแบบ	ได้ภาพร่าง 3 มิติ สอดคล้องกับวิธีการ แก้ปัญหาหรือสนอง ความต้องการ แสดงรายละเอียด รูปร่าง ขนาดความ กว้าง ความยาว ความสูงและหน่วย ในการวัดขนาด	ได้ภาพร่าง 3 มิติ สอดคล้องกับ วิธีการแก้ปัญหา หรือสนองความ ต้องการ แต่ขาด รายละเอียดด้านรูป ร่าง หรือ ขนาด หรือ หน่วยในการวัดขนาด	ได้ภาพร่าง 3 มิติ สอดคล้องกับ วิธีการแก้ปัญหา หรือสนองความ ต้องการ แต่ขาด รายละเอียดทั้งรูปร่าง ขนาด หน่วยในการวัด ขนาด	ได้ภาพร่าง 3 มิติ ที่ไม่สอดคล้องกับ วิธีการแก้ปัญหา หรือสนองความ ต้องการ

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
4. การวางแผนและ ดำเนินการ	สร้างชิ้นงานโดย มีการวางแผนใน การทำงานและ ปฏิบัติงานตาม กระบวนการ ทำงานได้อย่าง เหมาะสม	สร้างชิ้นงานโดย มีการวางแผนใน การทำงานเป็น ส่วนใหญ่และ ปฏิบัติงานตาม กระบวนการ ทำงานได้	สร้างชิ้นงานโดย ไม่มีการวางแผน ในการทำงาน และปฏิบัติงาน ตามกระบวนการ ทำงานได้ บางส่วน	สร้างชิ้นงานโดย ไม่มีการวางแผน ในการทำงาน และปฏิบัติงานได้ แต่ไม่เป็น กระบวนการ
5. การทดสอบและ ปรับปรุงแก้ไข	ชิ้นงานหรือวิธีการ ใช้งานได้ดีไม่ต้อง ปรับปรุงแก้ไข	ชิ้นงานหรือวิธีการ ต้องปรับปรุง แก้ไขหลายครั้ง จึงจะทำงานได้ดี	ชิ้นงานหรือวิธีการที่ นำมาปรับปรุง แก้ไขแล้วใช้งาน ได้เป็นบางส่วน	ชิ้นงานหรือวิธีการที่ นำมาปรับปรุง แก้ไขแล้ว ยังคง ใช้งานไม่ได้
6. การนำเสนอ	รูปแบบการนำเสนอ สื่อความหมายเรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า ของรถของเล่นไฟฟ้า ให้ผู้อื่นเข้าใจถูก ต้อง ชัดเจน อธิบาย เหตุผลของแนวคิด ได้	รูปแบบการนำเสนอ สื่อความหมายให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ชัดเจน อธิบายเหตุผลของ แนวคิดเรื่องการต่อ วงจรไฟฟ้าของรถ ของเล่นไฟฟ้าได้ถูก ต้องบางส่วน	รูปแบบการนำเสนอ สื่อความหมายให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ไม่ชัดเจน อธิบายเหตุผลของ แนวคิดเรื่องการต่อ วงจรไฟฟ้าของรถของ เล่นไฟฟ้าได้ถูกต้อง บางส่วน	รูปแบบการนำเสนอ สื่อความหมายไม่ ถูกต้อง ไม่ชัดเจน อธิบายเหตุผลของ แนวคิดเรื่องการต่อ วงจรไฟฟ้าของรถ ของเล่นไฟฟ้าไม่ได้
7. การเคลื่อนที่ของ รถของเล่น	รถสามารถวิ่งได้ตรง และเร็วที่สุด	รถสามารถวิ่งได้ตรง และเร็วปานกลาง	รถสามารถวิ่งได้ตรง แต่ไม่เร็ว	รถไม่สามารถวิ่งได้ ตรง และไม่เร็ว
8. ต้นทุนในการ สร้างรถของเล่น	ใช้ต้นทุนไม่เกินที่ กำหนดไว้	ใช้ต้นทุนเกินจาก ที่กำหนดน้อยกว่า ร้อยละ 5	ใช้ต้นทุนเกินจาก ที่กำหนดระหว่าง ร้อยละ 5-10	ใช้ต้นทุนเกินจาก ที่กำหนดมากกว่า ร้อยละ 10



### สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน การออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2553.

## แบบสังเกตชิ้นงานของนักเรียน

### เกณฑ์การประเมินผล

คะแนนรวม 10 – 12 คะแนน หมายถึง ดีมาก  
 คะแนนรวม 5 – 10 คะแนน หมายถึง ดี  
 คะแนนรวม ต่ำกว่า 5 คะแนน หมายถึง ต้องปรับปรุง

### ทำเครื่องหมายในช่องคะแนน

หัวข้อ	4	3	2	1
1. การเคลื่อนที่ของรถของเล่น				
2. การนำเสนอข้อมูล				
3. ต้นทุนวัสดุในการสร้างรถของเล่น				

คะแนนรวม.....

## แบบสังเกตกระบวนการทำงานของนักเรียน

### เกณฑ์การประเมินผล

คะแนนรวม 15 – 20 คะแนน หมายถึง ดีมาก  
 คะแนนรวม 8 – 14 คะแนน หมายถึง ดี  
 คะแนนรวม ต่ำกว่า 8 คะแนน หมายถึง ต้องปรับปรุง

### ทำเครื่องหมายในช่องคะแนน

หัวข้อ	4	3	2	1
1.1 การกำหนดปัญหา				
1.2 การเลือกวิธีการ				
1.3 การออกแบบและปฏิบัติการ				
1.4 สร้างชิ้นงานจากภาพร่าง โดยวางแผนในการทำงานและปฏิบัติงานตามกระบวนการทำงานอย่างเหมาะสม				
1.5 การปรับปรุงแก้ไข				

คะแนนรวม.....





- |      |                                                                                                                           |                                |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 2.5  | ผู้แทนเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา                                                                                     | กรรมการ                        |
| 2.6  | ผู้แทนเลขาธิการสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย                                                      | กรรมการ                        |
| 2.7  | ผู้แทนเลขาธิการคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน                                                                            | กรรมการ                        |
| 2.8  | ผู้แทนเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการสำนักงานนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ<br>กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | กรรมการ                        |
| 2.9  | ผู้แทนผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                              | กรรมการ                        |
| 2.10 | ผู้แทนสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                                                                         | กรรมการและเลขานุการ            |
| 2.11 | ผู้อำนวยการสำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้<br>สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา                                        | กรรมการ<br>และผู้ช่วยเลขานุการ |
| 2.12 | ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา<br>สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน                                        | กรรมการ<br>และผู้ช่วยเลขานุการ |

3. คณะกรรมการขับเคลื่อนการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาในสถานศึกษา ประกอบด้วย
- |     |                                                                                             |                                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 3.1 | เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน                                                      | ประธานกรรมการ                  |
| 3.2 | ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (นางกัญญ์ณรัศม์ สวัสดิ์สว่าง) | รองประธานกรรมการ               |
| 3.3 | ผู้แทนเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา                                                      | กรรมการ                        |
| 3.4 | ผู้แทนเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา                                                       | กรรมการ                        |
| 3.5 | ผู้แทนเลขาธิการสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย                        | กรรมการ                        |
| 3.6 | ผู้แทนเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาเอกชน                                                      | กรรมการ                        |
| 3.7 | ผู้แทนสถาบันคีนันแห่งเอเชีย (Kenan Institute Asia)                                          | กรรมการ                        |
| 3.8 | นายพิเชษฐ์ จัปจิตต์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน                                   | กรรมการและเลขานุการ            |
| 3.9 | นายนพพร แสงอาทิตย์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน                                    | กรรมการ<br>และผู้ช่วยเลขานุการ |

**คณะกรรมการจัดทำคู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษา  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)**

**คณะที่ปรึกษา**

1. ดร.พรพรรณ	ไวทยางกูร	ผู้อำนวยการ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นายณรงค์ศิลป์	รูปพนม	รองผู้อำนวยการ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. นางกัญญ์กฤษ์	สวัสดิ์สว่าง	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ดร.วนิดา	ธนประโยชน์ศักดิ์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**คณะกรรมการจัดทำคู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3**

1. นายสมเกียรติ	เพ็ญทอง	ผู้อำนวยการสาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
2. ดร.เทพกัญญา	พรหมชาติแก้ว	สาขาปฐมวัย สสวท.
3. นายอิทธิพงษ์	โลกุตรพล	สาขาปฐมวัย สสวท.
4. นางสาวณญาดา	ณ นคร	สาขาปฐมวัย สสวท.
5. นางสาวลลิตา	อ่ำบัว	สาขาปฐมวัย สสวท.
6. ดร.วันชัย	น้อยวงศ์	สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
7. นางศจี	คำภู	สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
8. นางสาวนิรมล	แก้วพลน้อย	สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
9. นางสาวอุษณีย์	วงศ์อำมาตย์	สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
10. นายบุญวิทย์	รัตนทิพยาภรณ์	สาขาออกแบบและเทคโนโลยี สสวท.
11. นางสาวจินดาพร	หมวกหมื่นไวย	สาขาคอมพิวเตอร์ สสวท.
12. นางสาววชิรพรรณ	ทองวิจิตร	สาขาคอมพิวเตอร์ สสวท.

**คณะกรรมการจัดทำคู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6**

1. ดร.กุศลิน	มุสิกุล	ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
2. ดร.พจนา	ข้าววงษ์	สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
3. นายนิทัศน์	ลิ้มผ่องใส	สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
4. ดร.เบ็ญจวรรณ	หาญพิพัฒน์	สาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
5. ดร.ภัทรวดี	หาดแก้ว	สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
6. นายภีมวัจน์	ธรรมใจ	สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
7. นางสาวเบญจมาศ	เหล่าขวัญสถิตย์	สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
8. นางสาวสุธิดา	การิมี่	สาขาออกแบบและเทคโนโลยี สสวท.
9. นายพนมยงค์	แก้วประชุม	สาขาคอมพิวเตอร์ สสวท.
10. นางสาวพรพิมล	ตั้งชัยสิน	สาขาคอมพิวเตอร์ สสวท.

## คณะกรรมการการจัดทำคู่มือกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6

- |                  |                  |                                                               |
|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. รศ.ธีรวัฒน์   | ประกอบผล         | คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. รศ.ดร.สัญญา   | มิตรเอม          | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์                       |
| 3. ผศ.ดร.พลกฤต   | กฤษไมตรี         | คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                      |
| 4. ดร.วนิดา      | ธนประโยชน์ศักดิ์ | ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สสวท.                                      |
| 5. นายบุญวิทย์   | รัตนทิพยาภรณ์    | สาขาออกแบบและเทคโนโลยี สสวท.                                  |
| 6. นางกมลวรรณ    | พฤษนิรันทกุล     | สาขาเคมี สสวท.                                                |
| 7. นางสาวปุณยาพร | บริเวชานันท์     | สาขาชีววิทยา สสวท.                                            |







สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

# สะเต็มศึกษา

Science Technology Engineering  
and Mathematics Education  
(STEM Education)

แนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการ  
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และ คณิตศาสตร์  
ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือ  
ผลผลิตใหม่ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21



Empower world class  
teaching & learning experiences

