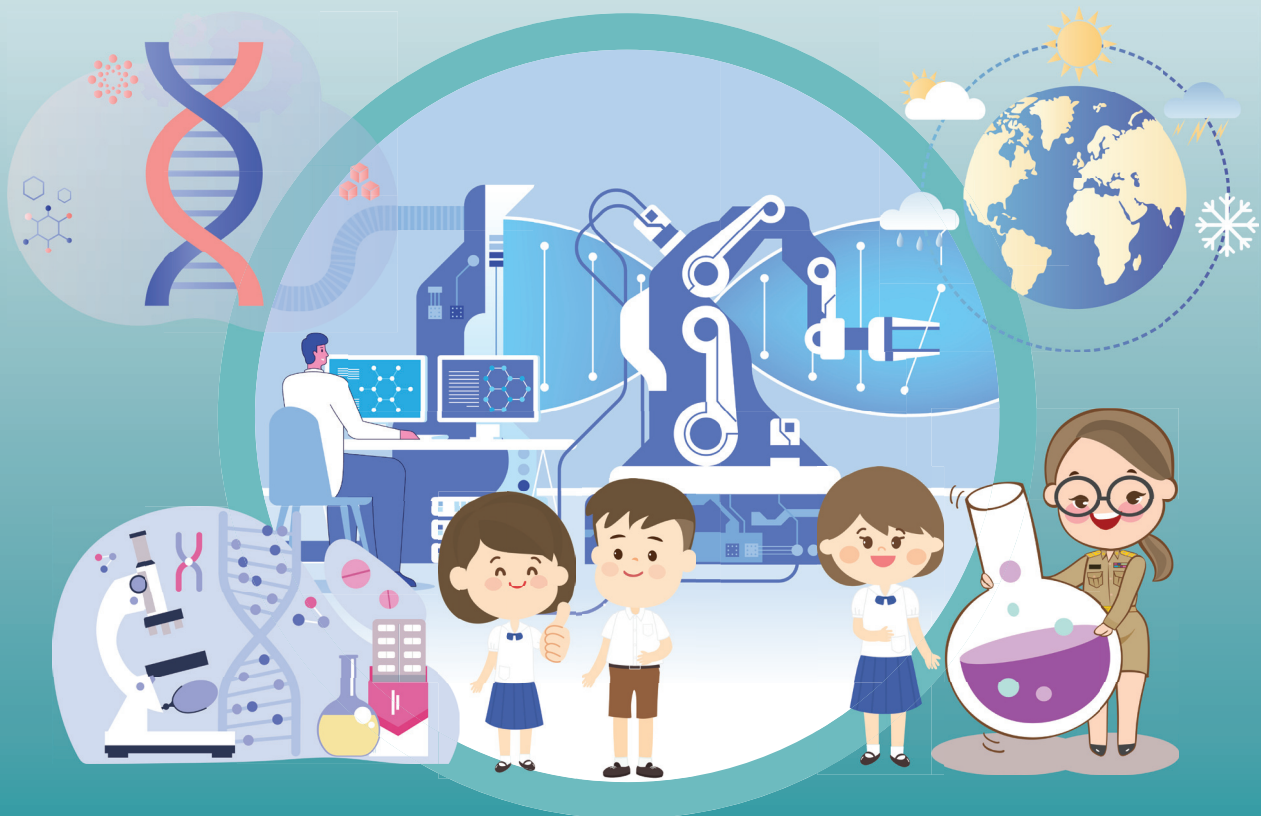




โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ภาคเรียนที่ 1 วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี



จัดทำโดย  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
(สสวท.)



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(สสวท.)



## สารบัญ

	หน้า
คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน	1
แนวคิดหลักและเป้าหมาย	1
ลักษณะและองค์ประกอบของชุดสื่อ	1
แนวทางการจัดการเรียนรู้	2
แนวทางการวัดผลประเมินผล	6
โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	8
สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	
คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)	9
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
โครงสร้างชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	10
สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
กำหนดเวลาการสอน สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)	11
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
โครงสร้างรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	12
สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
บรรณานุกรม	17



# คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน

## แนวคิดหลักและเป้าหมาย

เป้าหมายของเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) มุ่งให้นักเรียนมีความสามารถเข้าใจเนื้อหาสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและสมรรถนะ เช่น ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา เพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ โดยเป็นวิชาเกี่ยวกับการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อบำรุงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

## ลักษณะและองค์ประกอบของชุดสื่อ

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ (Learning Unit) โดยผ่านการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้หลายแผน โดยมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้คือ ขอบเขตเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ด้านคุณลักษณะ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และการประเมิน สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนจะมีแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่หน้าแผนทุกแผน ซึ่งเป็นการสรุปภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงนั้น ๆ ในทุกขั้นตอน การสอน ตั้งแต่ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และการประเมินผล พร้อมทั้งมีเฉลยคำตอบในใบกิจกรรม และเฉลยแบบทดสอบอีกด้วย มีรายละเอียดดังนี้

ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีน่ารู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้และทักษะเพื่อพิชิตปัญหา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

และในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จะประกอบไปด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ตามหัวข้อต่อไปนี้

- 1.1 ขอบเขตเนื้อหา เป็นเนื้อหาที่นักเรียนต้องเรียนรู้ในแผนที่กำลังศึกษา
  - 1.2 สาระสำคัญ เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการที่นักเรียนควรจะได้หลังจากได้เรียนรู้ตามแผนที่กำหนด
  - 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเป็นด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ด้านคุณลักษณะ และสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน
  - 1.4 กิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ซึ่งแต่ละขั้นครุครุควรศึกษาทำความเข้าใจอย่างละเอียด นอกจากนี้ครุครุควรพิจารณาด้วยว่า ในแต่ละขั้นตอนการสอน ครูจะต้องศึกษาว่ามีสื่อ/อุปกรณ์อะไรบ้าง
  - 1.5 สื่อ/แหล่งเรียนรู้ เป็นการบอกรายการสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ที่ต้องใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงนั้น
  - 1.6 การวัดและการประเมินผล เป็นการบอกทั้งวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์การประเมิน สำหรับเครื่องมือการประเมินในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ นี้ ได้จัดเตรียมไว้ให้ครุครุเรียบร้อยแล้ว
2. สื่อประกอบการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วยวีดิทัศน์ และ สไลด์ประกอบการสอน
  3. ใบกิจกรรม สำหรับให้นักเรียนใช้ฝึกทักษะปฏิบัติ หรือสร้างความคิดรวบยอดในบทเรียน โดยในใบกิจกรรม ให้นักเรียนได้บันทึกคำตอบ การตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม เพื่อทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรม และมีแบบฝึกหัดเพื่อประเมินการเรียนรู้หลังจากเรียนจบในแต่ละกิจกรรม
  4. แบบทดสอบ เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

## แนวทางการจัดการเรียนรู้

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อหลัก ได้แก่ ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี กระบวนการออกแบบ และความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน

**หัวข้อหลักที่ 1 ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี** ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ต่อไปนี้

- 1) ความหมายของเทคโนโลยี
- 2) ระบบทางเทคโนโลยี
- 3) การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
- 4) ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น
- 5) ผลกระทบของเทคโนโลยี

## หัวข้อหลักที่ 2 กระบวนการออกแบบ

กระบวนการออกแบบ (design process) ในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ความรู้และทักษะ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งในที่นี่ใช้กระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ระบุปัญหา
- 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
- 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
- 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

## หัวข้อหลักที่ 3 ความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน

ความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ได้แก่

- 1) วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือช่างพื้นฐาน
- 2) กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

การจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะและกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ซึ่งทักษะและกระบวนการสำคัญของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ได้แก่

**1) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม** เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความต้องการวิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเงื่อนไขหรือทรัพยากรที่มีอยู่ แล้วออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา โดยอาจร่างภาพ เขียนเป็นแผนภาพ หรือผังงาน



ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา และเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน แล้วลงมือแก้ปัญหาตามทีที่ออกแบบและวางแผนไว้

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินผลการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้ อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิด และขั้นตอนการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจ

ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้นไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนโดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถย้อนกลับไปมาได้ และอาจมีการทำงานซ้ำ (iterative cycle) ในบางขั้นตอนหากต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น

**2) การคิดเชิงระบบ** เป็นการคิดถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มองภาพรวมเป็นระบบ โดยมีหลักการและเหตุผล มีการจัดระเบียบข้อมูลหรือความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ให้เป็นแบบแผนหรือกระบวนการที่ชัดเจน

**3) การคิดสร้างสรรค์** เป็นการใช้เทคนิคในการสร้างสรรค์มุมมองอย่างหลากหลายและแปลกใหม่ ซึ่งอาจจะพัฒนาจากของเดิมหรือคิดใหม่ วิเคราะห์และประเมินแนวคิดเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้ได้มากที่สุด นำไปสู่การลงมือปฏิบัติตามความคิดสร้างสรรค์ให้ได้ผลสำเร็จที่เป็นรูปธรรม ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย 4 ลักษณะ คือ

(1) ความคิดริเริ่ม เป็นความสามารถในการคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเดิม ประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ไม่ซ้ำกับของเดิม

(2) ความคิดคล่อง เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณมากในเวลาจำกัด

(3) ความคิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง ดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

(4) ความคิดละเอียดลออ เป็นความสามารถในการคิดรายละเอียดหรือขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ และรวมถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

**4) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ** เป็นการคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ มีการวิเคราะห์และประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็นด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล รวมทั้งสะท้อนความคิดโดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้

**5) การสื่อสาร** เป็นการเรียบเรียงความคิดและสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างชัดเจนสามารถใช้วิธีการสื่อสารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้หลายรูปแบบ เช่น การพูด การเขียนบรรยาย การร่างภาพ และการใช้สื่อมัลติมีเดีย

6) **การทำงานร่วมกับผู้อื่น** เป็นความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความยืดหยุ่น มีความรับผิดชอบร่วมกันเคารพในความคิด เห็นคุณค่า และเข้าใจบทบาทของผู้อื่น เพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน

การจัดการเรียนรู้ในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สามารถสะท้อนหลักสูตร และพัฒนา นักเรียนให้มีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนดควรเป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม การเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองโดยเลือก ตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง แก้ปัญหาในชีวิตจริงผ่านการวางแผน ออกแบบ ประเมินผล และนำเสนอผลงานร่วมกันเพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการโดย สร้างชิ้นงานหรือวิธีการอย่างสร้างสรรค์ (Prince, 2004 ; Bonwell, 1991) ครูจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจใน หลักการ แนวคิด และจุดเน้นที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ตัวอย่างแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก ได้แก่

- **การจัดการเรียนรู้โดยมีกิจกรรมเป็นฐาน (activity-based learning)** เป็นการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมและมีบทบาทในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นให้นักเรียนรู้จัก คิดวิเคราะห์ และเรียนรู้จากกิจกรรมที่ได้ทำจริง และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์และการร่วมมือกัน

- **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning)** เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือ สถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน โดยปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการ เรียนรู้และกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจปัญหา วิธีการ แก้ปัญหา ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาให้นักเรียน สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมาย โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ ดังนี้

- มีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็น ตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

- ใช้ปัญหาที่พบเห็นได้ในชีวิตจริงของนักเรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้จริง

- นักเรียนได้เรียนรู้โดยการนำตนเอง (self-directed learning) แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น นักเรียนจึงต้องวางแผนการเรียนด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ และประสบการณ์ การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

- เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรู้ที่ได้มีความหลากหลายโดยมาจากการวิเคราะห์ของนักเรียน

- มีการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

- การประเมินผลจะเน้นการประเมินตามสภาพจริง โดยพิจารณาจากความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของนักเรียน

• **การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (project-based learning)** เป็นการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สํารวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้นโดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ ครูกำหนดขอบเขตของโครงงานอย่างกว้าง ๆ ให้สอดคล้องกับรายวิชา สภาพปัญหาหรือความถนัดของนักเรียน และให้นักเรียนออกแบบโครงงานร่วมกันเพื่อนำไปสู่การเขียนเค้าโครงและลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในเค้าโครง นักเรียนสรุปผ่านการเขียนรายงานและมีการประเมินโครงงาน (MacDonell, 2007)

จะเห็นว่า การจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จะให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ผ่านการคิดวิเคราะห์ ลงมือแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (real-world problems) นักเรียนต้องฝึกการทำงานเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามเงื่อนไขทรัพยากรที่มีด้วยวิธีการที่หลากหลาย

### แนวทางการวัดผลประเมินผล

แนวทางการวัดและประเมินผลของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) มุ่งเน้นที่การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) โดยการประเมินตามสภาพจริงในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ครูสามารถประเมินจากผลงานหรือการทำงานของนักเรียนเป็นหลัก ผ่านกระบวนการสังเกต บันทึก หรือตรวจสอบเอกสารเกี่ยวกับชิ้นงานและวิธีการของนักเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีความต่อเนื่อง โดยลักษณะสำคัญของการประเมินจากสภาพจริง มีดังนี้

1) การประเมินต้องผสมผสานไปกับการจัดการเรียนรู้และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง โดยใช้วิธีประเมินหลาย ๆ วิธีที่ครอบคลุมพฤติกรรมหลาย ๆ ด้านในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

2) ให้ความสำคัญกับการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของนักเรียนมากกว่าที่จะประเมินว่านักเรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง

3) มุ่งเน้นศักยภาพโดยรวมของนักเรียนทั้งด้านความรู้พื้นฐาน ความคิดระดับสูง ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร เจตคติ ลักษณะนิสัย ทักษะในด้านต่าง ๆ และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4) ให้ความสำคัญต่อพัฒนาการของนักเรียน ข้อมูลที่ได้จากการประเมินหลาย ๆ ด้าน และหลากหลายวิธีสามารถนำมาใช้ในการวินิจฉัยจุดเด่นของนักเรียนที่ควรจะให้ส่งเสริม และวินิจฉัยจุดด้อยที่จะต้องให้ความช่วยเหลือหรือแก้ไข เพื่อให้ นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ ตามความสนใจ และความสามารถของแต่ละบุคคล

5) ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวางแผนการสอนของครูว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนหรือไม่ ครูสามารถนำข้อมูลจากการ

ประเมินมาปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมและตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมต่อไป นักเรียนมีส่วนรวมในการประเมิน เพื่อส่งเสริมนักเรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเองและสามารถพัฒนาตนเองได้

6) ทำให้การจัดการเรียนรู้มีความหมาย และเพิ่มความเชื่อมั่นได้ว่านักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่การดำรงชีวิตในสังคมได้

ทั้งนี้ครูสามารถเลือกใช้วิธีการหรือเครื่องมือวัดและประเมินผลที่หลากหลาย โดยต้องมีความสอดคล้องและความเหมาะสมกับจุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งวิธีการหรือเครื่องมือวัดที่สามารถนำมาใช้ เช่น

**1) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้** เป็นวิธีการประเมินด้วยการเขียนตอบตามประเด็นคำถามที่ครูกำหนด เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการ ซึ่งสามารถประเมินได้ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน คำตอบของนักเรียนจะสะท้อนถึงความเข้าใจ ความก้าวหน้าในผลการเรียนรู้ของนักเรียน เครื่องมือที่นิยมใช้ คือ แบบบันทึกการเรียนรู้ แบบสะท้อนการเรียนรู้

**2) การทดสอบ** เป็นวิธีการประเมินความรู้ความเข้าใจและทักษะของนักเรียน ซึ่งครูควรเลือกใช้เครื่องมือทดสอบให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวัดและประเมินผลนั้น ๆ และต้องมีคุณภาพ มีความเที่ยงตรง (validity) และเชื่อมั่นได้ (reliability) เครื่องมือที่นิยมใช้ คือ แบบทดสอบชนิดต่าง ๆ

**3) แฟ้มสะสมงาน** เป็นวิธีการประเมินด้วยการรวบรวมผลงานและหลักฐานการเรียนรู้ที่แสดงถึงความรู้ความสามารถ ทักษะคุณลักษณะอันพึงประสงค์และพัฒนาการของนักเรียนอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อใช้ในการประเมินความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ครูจะเลือกผลงานและหลักฐานชิ้นใดที่รวบรวมอยู่ในแฟ้มมาประเมินก็ย่อมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการประเมิน เช่น หากต้องการประเมินความสามารถของนักเรียน ควรเลือกผลงานหรือชิ้นงานที่ดีที่สุดของนักเรียนมาประเมิน หากต้องการประเมินพัฒนาการทางการเรียนควรเลือกตัวแทนผลงานในแต่ละช่วงมาประเมิน หากต้องการประเมินกระบวนการทำงานและการแก้ปัญหาควรนำบันทึกการทำงานของนักเรียนมาประเมิน

**4) ผลการปฏิบัติงาน** เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติงาน เพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาของนักเรียน ซึ่งครูต้องเตรียมการประเมิน 2 ส่วน คือ ภาระงานหรือชิ้นงาน และกระบวนการทำงาน และเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติซึ่งจะปรับเปลี่ยนไปตามภาระงานหรือชิ้นงาน เครื่องมือที่นิยมใช้ คือ แบบมาตรฐานประเมินค่า และแบบบันทึกการปฏิบัติงาน

**5) การสังเกตพฤติกรรม** เป็นวิธีการประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อประเมินทั้งด้านทักษะการทำงาน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เครื่องมือวัดที่นิยมใช้ เช่น แบบบันทึกพฤติกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบตรวจสอบรายการ (check list)

**6) การสัมภาษณ์** เป็นวิธีการประเมินด้วยการพูดคุย การซักถามตามประเด็นการประเมินที่เตรียมการไว้ล่วงหน้า ซึ่งการสัมภาษณ์สามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ การสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ เครื่องมือวัดที่นิยมใช้ คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบกึ่งโครงสร้าง และแบบไม่มีโครงสร้าง

**โครงสร้างหลักสูตร**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**  
**สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	
หน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีน่ารู้	3
หน่วยที่ 2 ความรู้และทักษะเพื่อพิชิตปัญหา	4
หน่วยที่ 3 แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	13
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีรอบตัว	6
หน่วยที่ 2 สนุกกับการแก้ปัญหา	14
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	
หน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีทันโลก	4
หน่วยที่ 2 แก้ปัญหาอย่างยั่งยืน	16

## คำอธิบายรายวิชา

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ศึกษาความหมายของเทคโนโลยี วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่เป็นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย

การจัดการเรียนรู้เป็นแบบการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ผ่านกระบวนการการใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem – based learning) และกิจกรรมเป็นฐาน (activity-based learning) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีโอกาสศึกษาด้วยตนเอง เลือก ตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหา และมีทักษะเกี่ยวกับการใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ในการสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์ต่อสังคม ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางเทคโนโลยี ทักษะในศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะหลักของนักเรียน ได้แก่ การจัดการตนเอง สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ รวมพลังทำงานเป็นทีม การคิดขั้นสูง และพลเมืองที่เข้มแข็ง

ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.1/1, 2, 3, 4, 5

รวม 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยี  
เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



**กำหนดเวลาการสอน**  
**สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีน่ารู้ (3 แผนการจัดการเรียนรู้)</b>	<b>3</b>
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.1 เป็นเทคโนโลยีหรือไม่	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.2 สิ่งนี้มาจากไหน	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.3 ระบบทางเทคโนโลยี	1
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้และทักษะเพื่อพิชิตปัญหา (2 แผนการจัดการเรียนรู้)</b>	<b>4</b>
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.1 สนุกกับใบพัด	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.2 พัดลมจิ๋ว	2
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (7 แผนการจัดการเรียนรู้)</b>	<b>13</b>
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.1 มารู้จักกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.2 การระบุปัญหานั้นสำคัญไฉน	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.3 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.4 ออกแบบการแก้ปัญหา	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.5 วางแผนและลงมือแก้ปัญหา	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.6 ทดสอบผลงาน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.7 นำเสนอผลงาน	2



**โครงสร้างรายวิชา**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**  
**สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	เทคโนโลยีน่ารู้	ว 4.1 ม.1/1	1. การสื่อสาร 2. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มีมนุษย์ สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจ เป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหา สองความ ต้องการ หรือเพิ่ม ความสามารถในการทำงาน ของมนุษย์	เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มีมนุษย์ สร้างหรือพัฒนาขึ้น ซึ่ง อาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือ วิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหา สองความต้องการ หรือ เพิ่มความสามารถใน การทำงานของมนุษย์ ดังนั้นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตาม ธรรมชาติจึงไม่เป็น เทคโนโลยี	3	25
2	ความรู้และทักษะ เพื่อพิชิตปัญหา	ว 4.1 ม.1/5	1. การสื่อสาร 2. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	1. วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติ แตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องการ วิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้	1. วัสดุแต่ละประเภทมี สมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึง ต้องการวิเคราะห์ สมบัติเพื่อเลือกใช้	4	25

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
				<p>ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน</p> <p>2. การสร้างชิ้นงานโดยใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า</p> <p>3. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา</p> <p>3. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า</p>	<p>เหมาะสมกับลักษณะของงาน</p> <p>2. อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา</p> <p>3. การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า</p>		
3	แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	<p>ว 4.1 ม.1/2</p> <p>ว 4.1 ม.1/3</p> <p>ว 4.1 ม.1/4</p>	<p>1. การจัดการตนเอง</p> <p>2. การสื่อสาร</p> <p>3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม</p>	<p>1. ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร</p>	<p>การแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีแผนการ</p>	13	50

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>4. การคิดขั้นสูง</p> <p>5. การเป็นพลเมือง ที่เข้มแข็ง</p>	<p>2. การแก้ปัญหาจำเป็นต้อง สืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่ การออกแบบแนวทาง การแก้ปัญหา</p> <p>3. การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่ดี จำเป็น โดยคำนึงถึง เงื่อนไขและทรัพยากรที่มี อยู่ ช่วยให้ได้แนวทางการ แก้ปัญหาที่เหมาะสม</p> <p>4. การออกแบบแนวทาง การแก้ปัญหาทำได้ หลากหลายวิธี เช่น การร่าง ภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน</p> <p>5. การกำหนดขั้นตอนและ ระยะเวลาในการทำงาน</p>	<p>ทำงานที่ชัดเจน ช่วยลด ข้อผิดพลาดในการทำงาน เราสามารถนำ กระบวนการนี้ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน</p>		

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	ผู้ นัก คะแนน	
				<p>ก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะ ช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตาม เป้าหมาย</p> <p>6. การทดสอบและประเมิน เป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถ แก้ปัญหาได้ตาม วัตถุประสงค์เพื่อหา ข้อบกพร่อง และดำเนินการ ปรับปรุง โดยอาจทดสอบ ซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไข ปัญหาได้</p> <p>7. การนำเสนอผลงานเป็น การถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับ กระบวนการทำงานและ ชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่ง สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำ</p>				

หน่วยที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน	
				แผนนำเสนอผลงาน การจัด นิทรรศการ การนำเสนอ ผ่านสื่อออนไลน์				
<b>รวมตลอดภาคเรียน</b>							20	100

## บรรณานุกรม

- Barrows, H. S. (2000). *Problem-Based Learning Applied to Medical Education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Bonwell, C. & Eison, J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom* AEHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, D.C.: Jossey-Bass.
- MacDonell, C. (2007). *Project-based inquiry units for young children: First steps to research for grade pre-K-2*. Worthington, OH: Linworth Publishing Inc.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*. 93(3), 223-232.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). *คู่มือหลักสูตรอบรมครู สະเต็มศึกษา*. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

