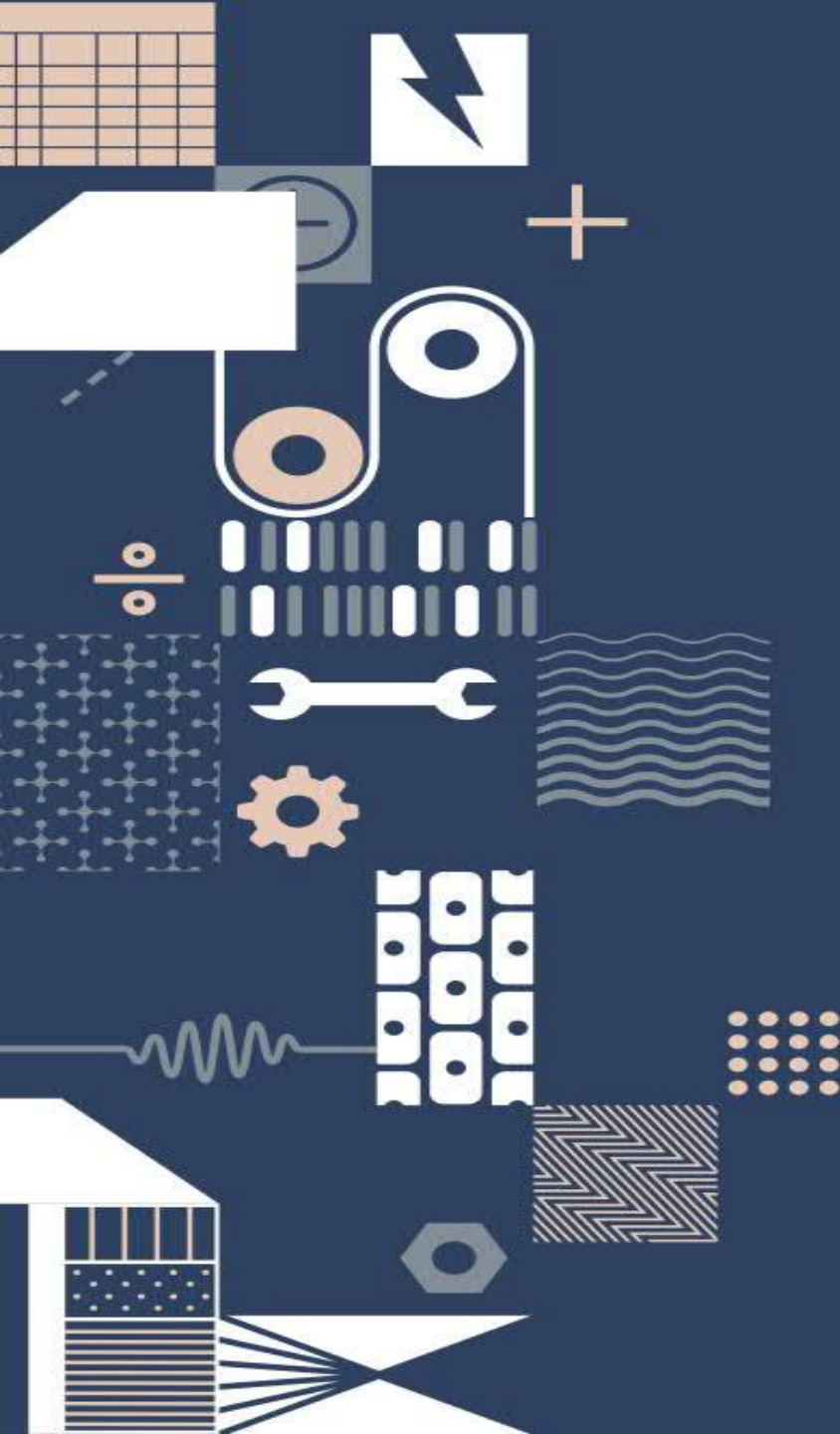


การชี้แจงและทำความเข้าใจการปรับปรุง
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
(ฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



45th

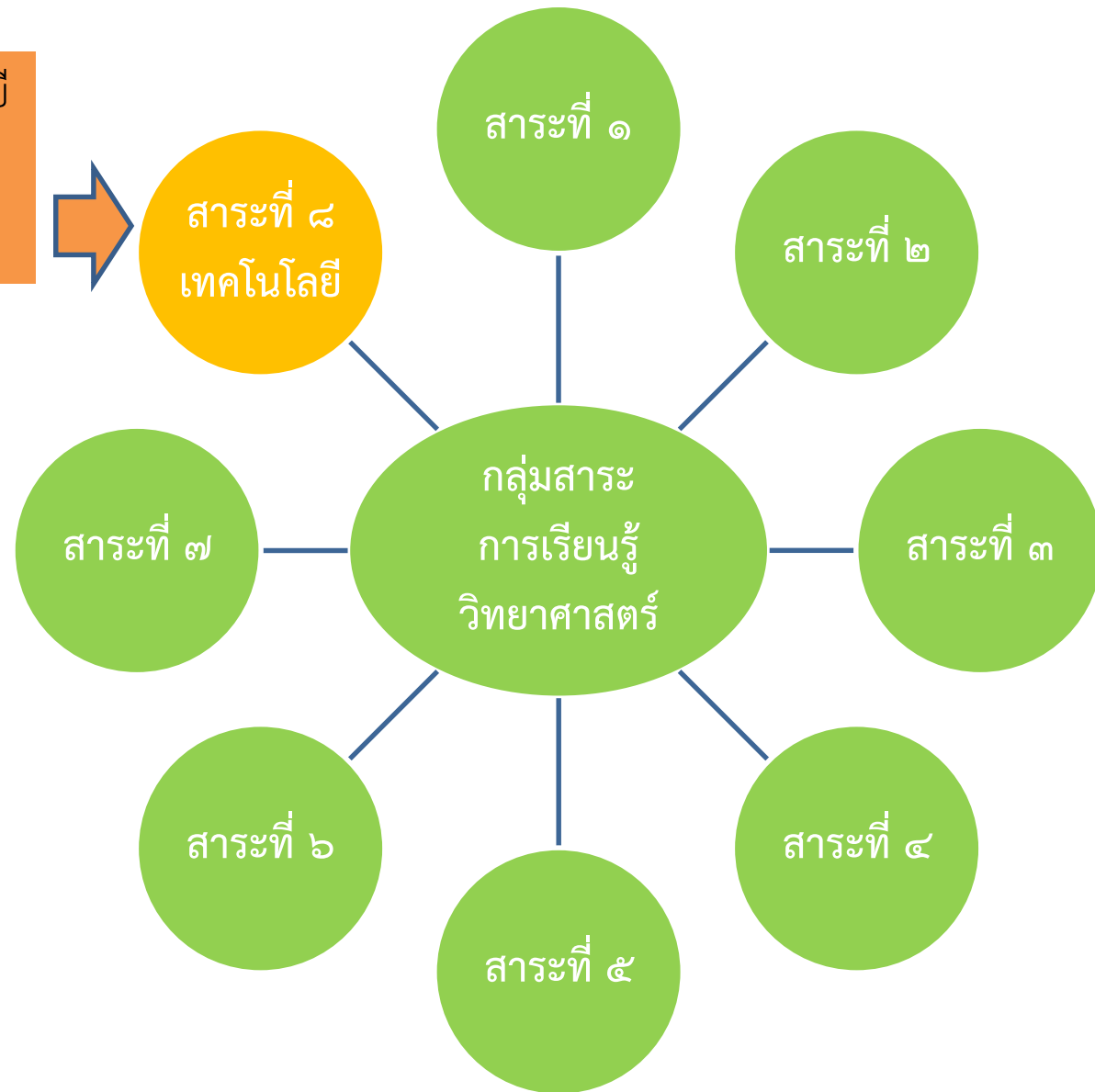


กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระเทคโนโลยี

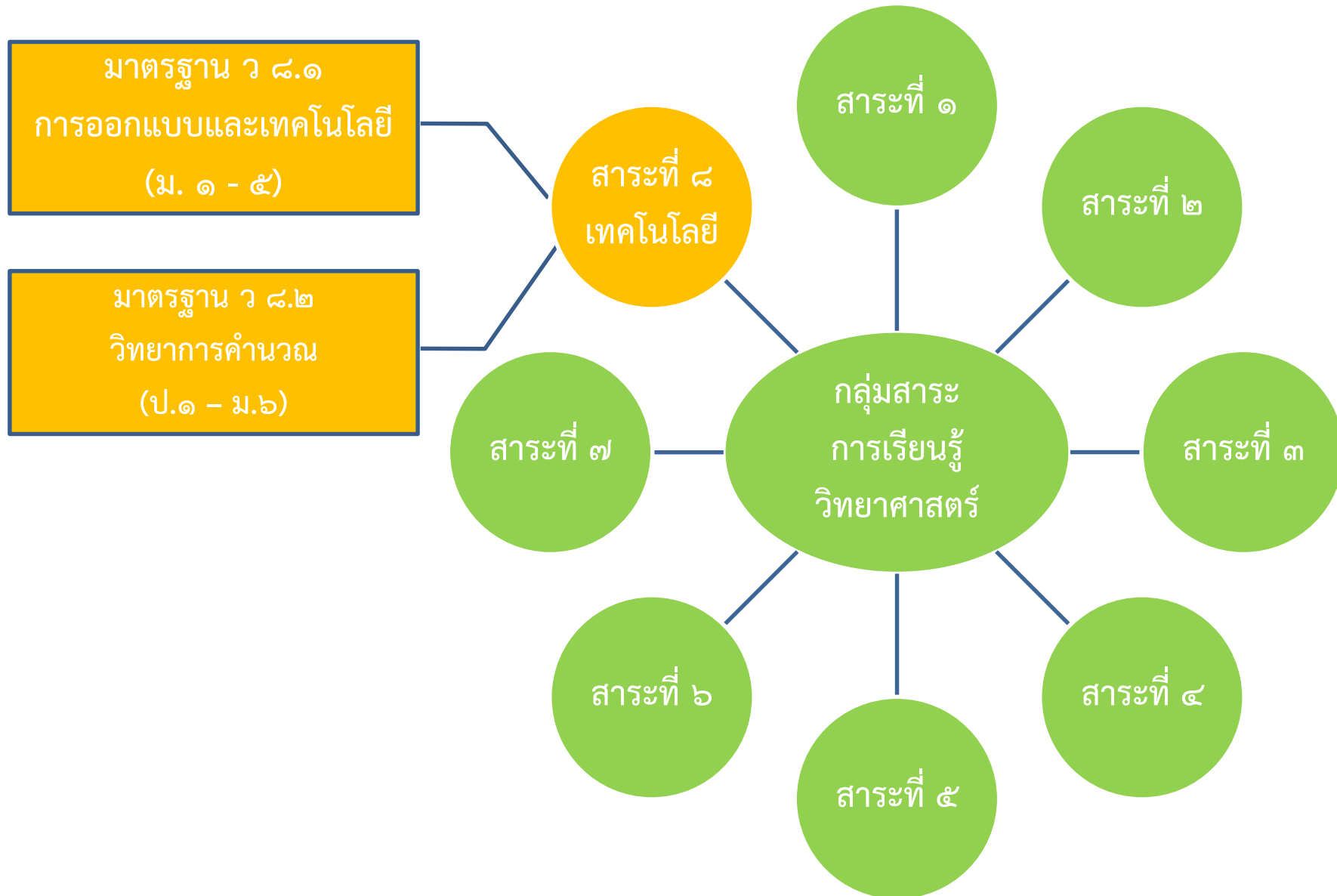
สาระเทคโนโลยี ในกลุ่มสาระฯ วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 สาระที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยี
 สาระที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



- พัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ ๒๑
- สร้างความรู้ ความเข้าใจ และส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์
- ตอบสนองต่อโมเดลประเทศไทย ๔.๐
- เตรียมเยาวชน ให้เป็นพลเมืองที่มีความพร้อมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

สาระเทคโนโลยี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์



เอกสารเล่มสีเทา หน้า ๘
เอกสารเล่มสีเขียว หน้า ๖

สาระที่ ๘ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๘.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนา งานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยี อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๘.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็น ระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

(หมายเหตุ: **มาตรฐาน ว ๘.๑** สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๕

มาตรฐาน ว. ๘.๒ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

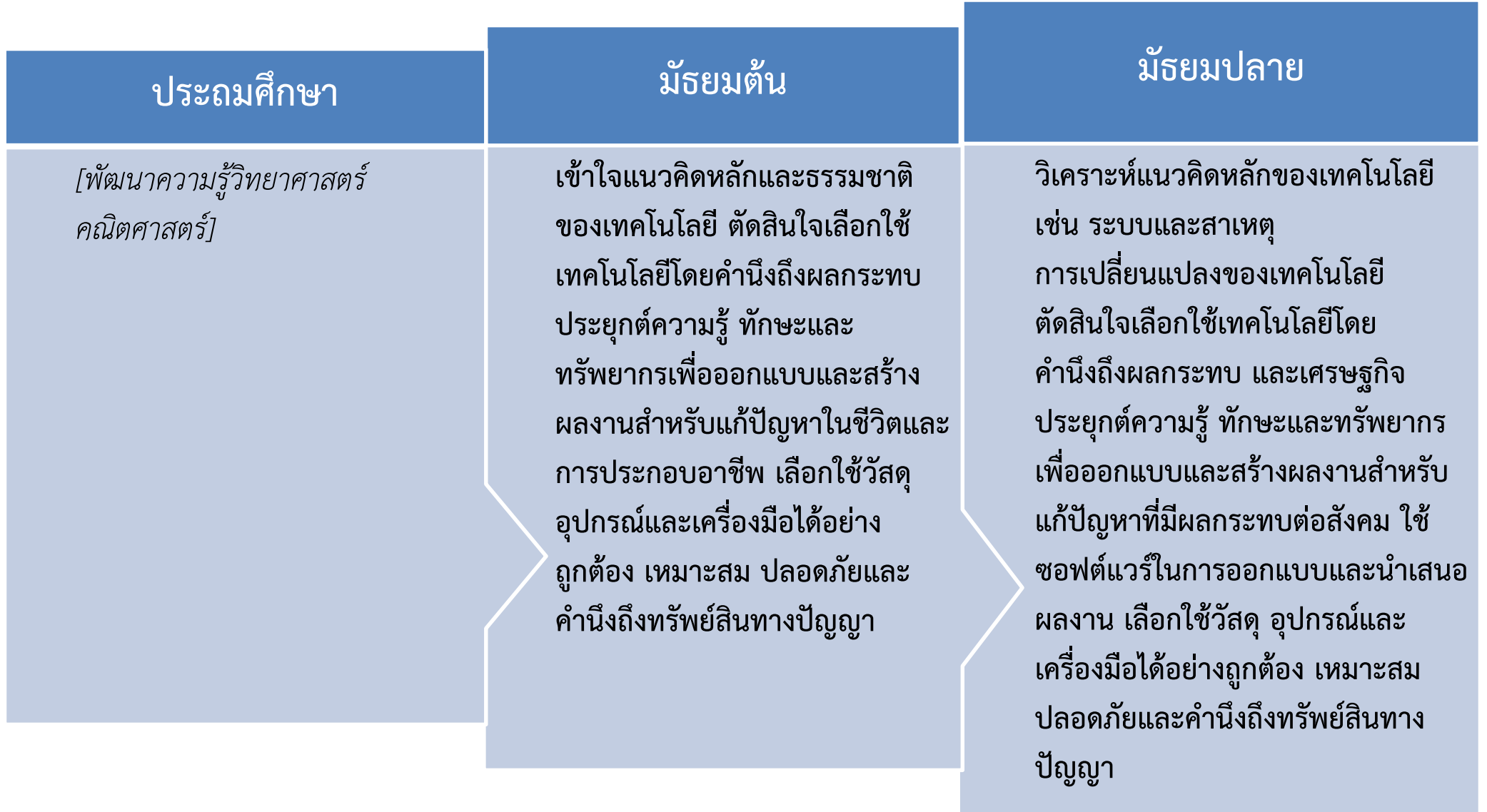
มาตรฐาน ว ๘.๑ การออกแบบและเทคโนโลยี

เรียนรู้และทำความเข้าใจเทคโนโลยีใน ๕ ประเด็นได้แก่ ธรรมชาติของเทคโนโลยี ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี กับศาสตร์อื่น และผลกระทบของเทคโนโลยี

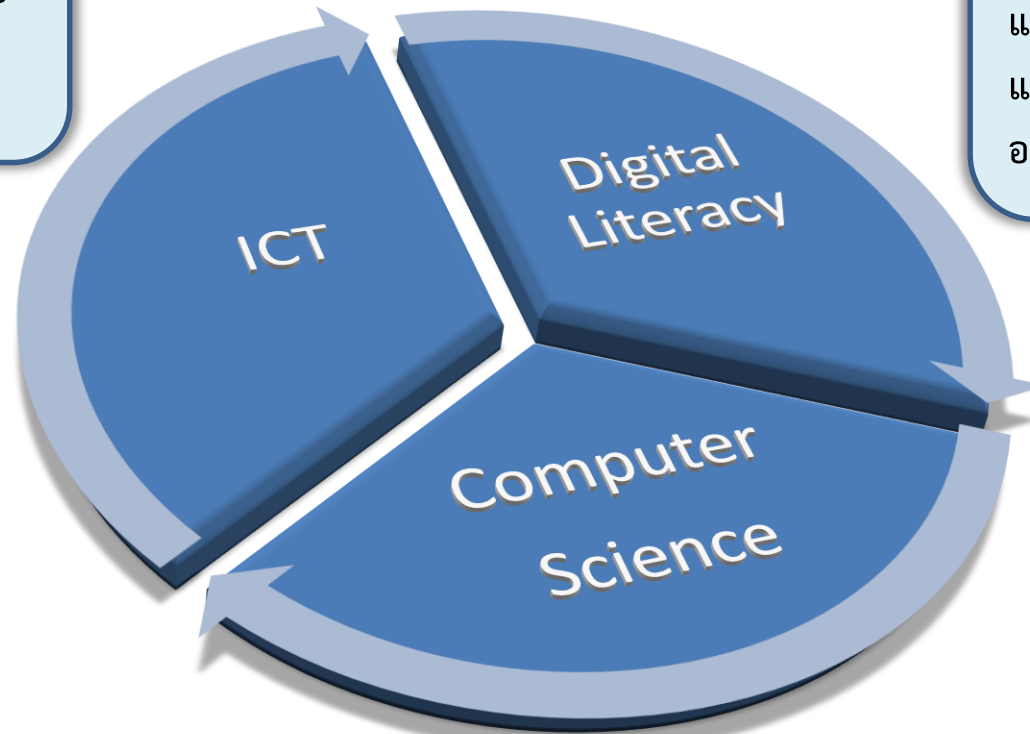


ลงมือปฏิบัติโดยใช้กระบวนการออกแบบ (Design process) เพื่อฝึกทักษะ การวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน กระบวนการคิด การทำงานเป็นทีม และ ความคิดสร้างสรรค์

เรียนรู้และฝึกทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานเฉพาะด้านอย่างถูกต้องและปลอดภัย เช่น วัสดุ อุปกรณ์ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

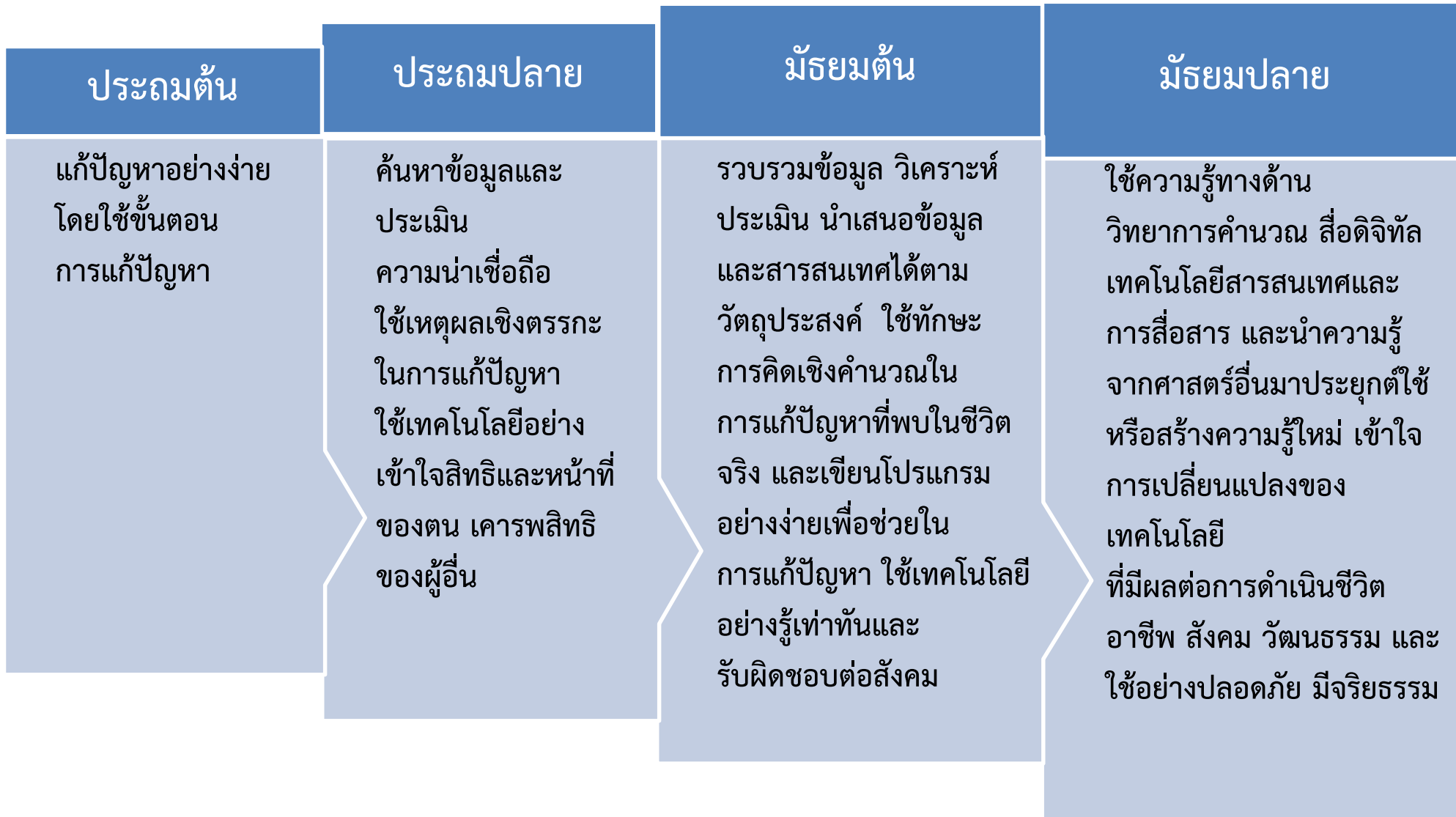


รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล
นำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อ
แก้ปัญหาในชีวิตจริง ค้นหาข้อมูลและ
แสวงหาความรู้บนอินเทอร์เน็ต
การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล



ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
อย่างปลอดภัย รู้เท่าทันสื่อ นวัตกรรม
และผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ
และการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต
อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือ
บูรณาการกับวิชาอื่น พัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงงานอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง





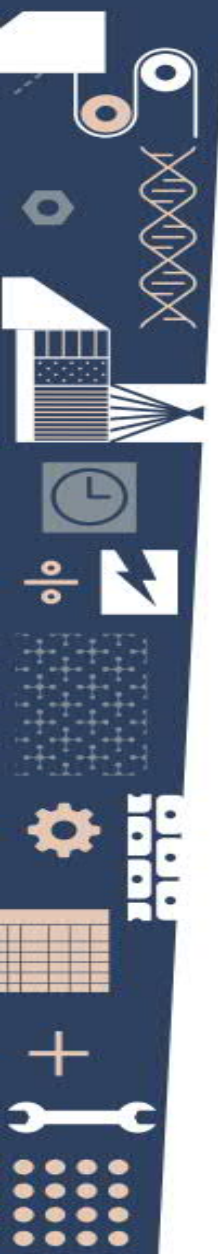
ประเด็น	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (แกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
เป้าหมาย	<p>เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม</p>	<p>เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม</p>

ประเด็น	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (แกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
จุดเน้น	ฝึกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน ด้วยกระบวนการเทคโนโลยี	ฝึกทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างมี วิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิง ระบบ เพื่อการพัฒนานวัตกรรมหรือเทคโนโลยี ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดย บูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องกับ นโยบายประเทศไทย 4.0 รวมทั้งใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย



เปรียบเทียบมาตรฐานและตัวชี้วัด การออกแบบและเทคโนโลยี (๓)

ประเด็น	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (แกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
สาระหลัก	แบ่งเป็น ๓ ด้าน ได้แก่ ๑. ธรรมชาติของเทคโนโลยี ๒. กระบวนการเทคโนโลยี ๓. การเลือกใช้เทคโนโลยี	แบ่งเป็น ๓ กลุ่มความรู้ ได้แก่ ๑. ความรู้ความเข้าใจ (knowledge of Technology) ๒. กระบวนการ (process) ๓. ความรู้และทักษะเฉพาะด้าน (Technical knowledge and skills)



ประเด็น	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (แกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
การกำหนด ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดเน้นการ บอก อธิบาย หรืออธิบาย ทำให้ผู้สอนจัดการสอนแบบบรรยายมากกว่าฝึกทักษะสำคัญ	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ เน้นฝึกทักษะปฏิบัติ การแก้ปัญหา การคิด และการประยุกต์ใช้ ความรู้ และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ผ่าน project-based หรือ problem-based



ประเด็น	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (แกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
การเชื่อมโยง กับวิชาและ ทักษะใน ศตวรรษที่ ๒๑	<ol style="list-style-type: none"> ไม่ได้ระบุเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้ในวิชาอื่นๆ ตัวชี้วัดขาดความเชื่อมโยงกับทักษะสำคัญในศตวรรษที่ ๒๑ 	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดตัวชี้วัดที่เชื่อมโยงกับวิชาอื่น กำหนดตัวชี้วัดที่เน้นทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ เช่น การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และกำหนดกรอบปัญหาตามสมรรถนะ



ตัวอย่างตัวชี้วัด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๑

อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย



ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นจำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่อง พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

ตัวอย่างตัวชี้วัด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๓

วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

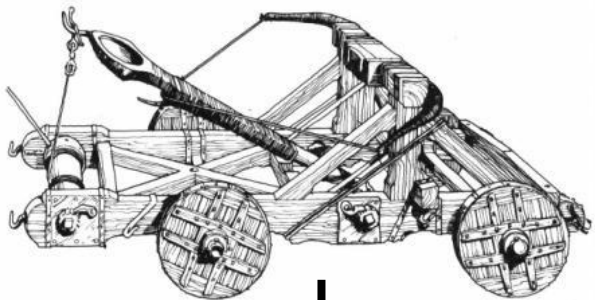


ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชน หรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความ ถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอด้วยวิธีการหลากหลาย

ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่อง พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

- ชาวโรมันรบอย่างไร ทำอย่างไรให้สามารถทำลายสิ่งๆที่ภายในกำแพงสูงที่ล้อมเมืองใหญ่ๆ ไว้
- ครูให้นักเรียนรูปตัวอย่างเครื่องกลที่ใช้ในอดีต
- ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลวิวัฒนาการของอาวุธที่ใช้ในยุคต่างๆ
- ให้นักเรียนนำรูปอาวุธวางบน timeline
- อภิปราย
 - เทคโนโลยีคืออะไร
 - สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอาวุธที่แสดงบน timeline



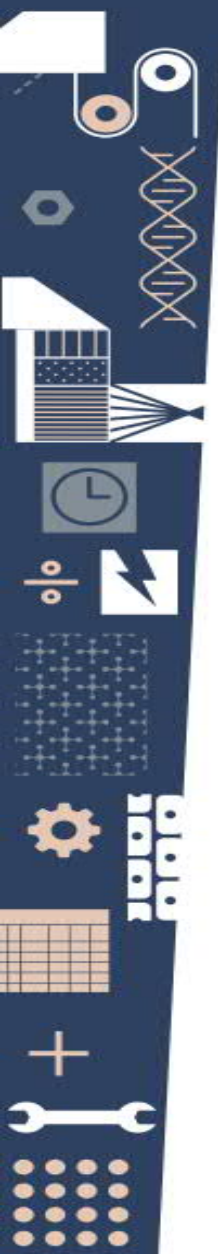
เปรียบเทียบมาตรฐานและตัวชี้วัด วิทยาการคำนวณ (๑)

ประเด็น	วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (หลักสูตรแกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาวิทยาการคำนวณ (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
เป้าหมาย	<p>ให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหา การสร้างชิ้นงานอย่างเหมาะสมและมีจริยธรรม</p>	<p>ให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ นำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม</p>



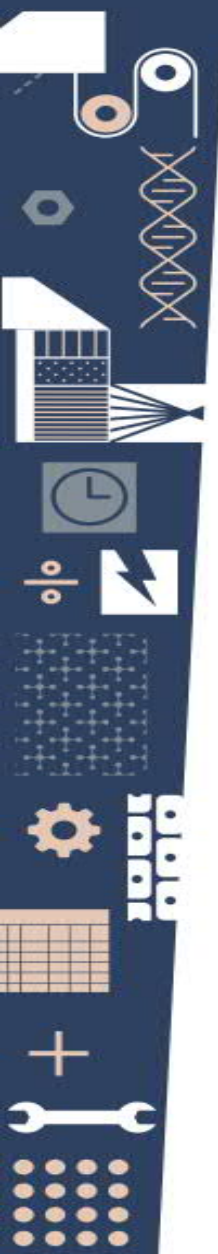
เปรียบเทียบมาตรฐานและตัวชี้วัด วิทยาการคำนวณ (๒)

ประเด็น	วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (หลักสูตรแกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาวิทยาการคำนวณ (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
จุดเน้น	<p>ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้อย่างเหมาะสม มีจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการแก้ปัญหาผ่านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p>	<p>ให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สร้างทางเลือกในการตัดสินใจ นำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย</p>



เปรียบเทียบมาตรฐานและตัวชี้วัด วิทยาการคำนวณ (๓)

ประเด็น	วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (หลักสูตรแกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาวิทยาการคำนวณ (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
สาระหลัก	แบ่งตามกลุ่มเนื้อหา ได้แก่ ๑. ข้อมูลและสารสนเทศ ๒. ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย ๓. การแก้ปัญหา	แบ่งตามกลุ่มความรู้ ได้แก่ ๑. วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science: CS) ๒. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Communication Technology: ICT) ๓. การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy: DL)



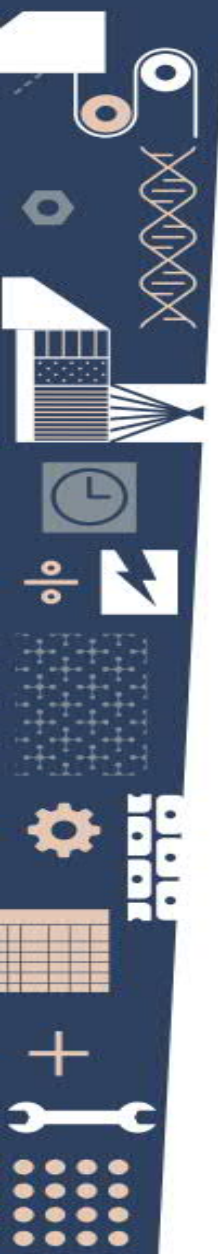
เปรียบเทียบมาตรฐานและตัวชี้วัด วิทยาการคำนวณ (๔)

ประเด็น	วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (หลักสูตรแกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาวิทยาการคำนวณ (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
การกำหนด ตัวชี้วัด	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดตัวชี้วัดโดยวัดตามกลุ่มเนื้อหา และ ขาดการเชื่อมโยงในทุกชั้นปี มีตัวชี้วัดที่เป็นการ บอก อธิบาย หรือ อภิปราย ทำให้ผู้สอนจัดการสอนแบบ บรรยาย และไม่มีกิจกรรมของการคิด วิเคราะห์ 	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดตัวชี้วัดโดยเน้นวัดทักษะ การแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้ความรู้ เน้นวัดทักษะการคิด วิเคราะห์ในกลุ่มความรู้ ทั้ง 3 ด้าน เชื่อมโยงกันในทุกชั้นปี ตั้งแต่ชั้น ป. ๑ - ม.๖ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ กำหนดให้แก้ปัญหา ผ่าน project-based หรือ problem-based



เปรียบเทียบมาตรฐานและตัวชี้วัด วิทยาการคำนวณ (๕)

ประเด็น	วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (หลักสูตรแกนกลาง ๒๕๕๑)	วิชาวิทยาการคำนวณ (ปรับปรุง ๒๕๖๐)
<p>การเชื่อมโยง กับวิชาและ ทักษะใน ศตวรรษที่ ๒๑</p>	<ol style="list-style-type: none"> ไม่ได้ระบุเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้ในวิชาอื่นๆ ตัวชี้วัดไม่ได้ระบุถึงทักษะอื่นที่สำคัญ 	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดตัวชี้วัดที่เชื่อมโยงกับวิชาอื่น กำหนดตัวชี้วัดที่เน้นทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ เช่น การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหากำหนดตามระดับของปัญหาตามวุฒิภาวะ



ตัวอย่างตัวชี้วัด ระดับประถมศึกษาปีที่ ๑



แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้
การลองผิดลองถูก
การเปรียบเทียบ

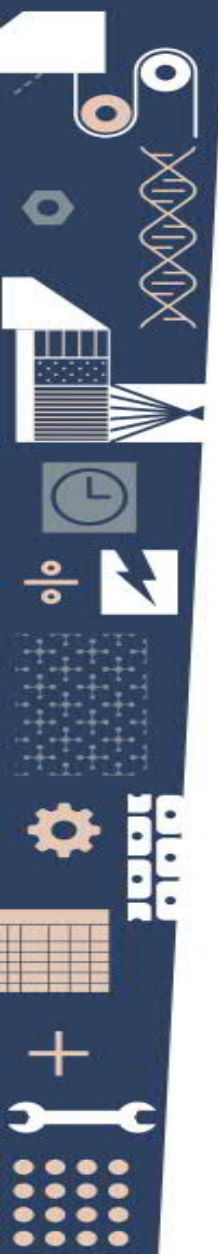
ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ
เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์



แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือ
การแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ
สัญลักษณ์ หรือข้อความ

ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง
ปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการ
ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษา
อุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่าง
เหมาะสม

เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ





- แต่งตัวให้เร็วขึ้น
- ประหยัดเวลามากขึ้น



ช่วยจอมแต่งตัว

เด็กชายจอมไม่ชอบตื่นเช้าและคิดว่าถ้าเขาแต่งตัวเร็วขึ้นเขาน่าจะตื่นสายกว่าเดิมได้ และมีเวลานอนมากขึ้น เขาจึงอยากหาวิธีที่จะแต่งตัวให้เร็วขึ้น เรามาช่วยเด็กชายจอมแต่งตัวให้เร็วขึ้นกันเถอะ



ตัวอย่างตัวชี้วัด ระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๓



พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการ
กับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์

รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล
นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตาม
วัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการ
บนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย



ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลวิเคราะห์
สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด
เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน

ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมี
ความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมาย
เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดย
ชอบธรรม



Email address สำหรับส่งคำถามที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัด

- วิทยาศาสตร์ภาคบังคับ (ป.๑ – ม.๓)
science_compulsory2560@ipst.ac.th
- วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย
science_upper_secondary2560@ipst.ac.th
- สารเทคโนโลยี
technology2560@ipst.ac.th