

## การจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

### ตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมและปัญหาเป็นฐาน

#### (Activity and Problem-Based Learning in Design and Technology Subject)

นายศักดิ์สิทธิ์ โอบัณณา

ประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0 เป็นนโยบายเพื่อพัฒนาโลกขับเคลื่อน (Engine of Growth) ที่มุ่งสร้างความมั่งคั่งอย่างเป็นรูปธรรมให้แก่ประเทศ โดยเปลี่ยนความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Advantage) ของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายเชิงวัฒนธรรม และความคิดสร้างสรรค์ ให้ตอบสนองต่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ที่มุ่งส่งเสริมอุตสาหกรรมหลัก 5 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (Food, Agriculture and Bio-Tech)
2. กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health, Wellness and Bio-Med Technology)
3. กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และเทคโนโลยีวิศวกรรมเชิงประยุกต์หรือเมคาทรอนิกส์ (Smart Device, Robotics and Mechatronics)
4. กลุ่มดิจิทัล อินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัว (Digital, Internet of Thing, Artificial Intelligence and Embedded System Technology)
5. กลุ่มเศรษฐกิจสร้างสรรค์ วัฒนธรรมและบริการที่มีมูลค่าสูง (Creative Economy, Culture and High Value Service)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงตระหนักถึงความสำคัญของการสร้างความรู้ ความเข้าใจและส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านเทคโนโลยีของผู้เรียน เพื่อให้ดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีคุณภาพ รวมทั้งการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมด้วยความคิดสร้างสรรค์ เพื่อตอบสนองต่อแนวคิดประเทศไทย 4.0 ดังกล่าวข้างต้น จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เพื่อให้เกิดความชัดเจนและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในระดับสากล มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดเชิงระบบ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สร้างผลงานที่สามารถเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพในอนาคต ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาและการทำงานในชีวิตจริงได้ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

มาตรฐานการเรียนรู้ของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) กำหนดไว้คือผู้เรียนเข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ความรู้ (Knowledge) และทักษะปฏิบัติ (Practice) ที่ได้จากการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ล้วนมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต โดยที่คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute) จะเกิดขึ้นระหว่างหรือภายหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการนำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ไปสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน จะส่งผลให้เกิดประสิทธิผลต่อผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเป้าหมายของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม บูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม เลือกใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

หัวข้อหลักของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่

(1) **ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี** ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ต่อไปนี้

- (1.1) ความหมายของเทคโนโลยี
- (1.2) ระบบทางเทคโนโลยี
- (1.3) การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
- (1.4) ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น
- (1.5) ผลกระทบของเทคโนโลยี

(2) **กระบวนการออกแบบ**

กระบวนการออกแบบ (Design process) ในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ความรู้และทักษะ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งในที่นี้ใช้กระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering design process)

(3) **ความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน** ซึ่งความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ซึ่งเกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- (3.1) วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือพื้นฐาน
- (3.2) กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

การจัดการเรียนรู้ที่สามารถสะท้อนหลักสูตร และพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด ควรเป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เลือก ตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง แก้ปัญหาในชีวิตจริงผ่านการวางแผน ออกแบบ ประเมินผล และนำเสนอผลงาน ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการโดยสร้างชิ้นงานหรือวิธีการอย่างสร้างสรรค์ ผู้สอนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ แนวคิด และจุดเน้นที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ของ สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ทั้งนี้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ที่ส่งเสริม กระบวนการเรียนรู้เชิงรุกที่สำคัญ ได้แก่

1. **การจัดการเรียนรู้โดยมีกิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)** เป็นการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ผ่านกิจกรรมและมีบทบาทในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นให้ผู้เรียนรู้จัก คิดวิเคราะห์ และเรียนรู้จากกิจกรรมที่ได้ทำจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์และการร่วมมือกัน

2. **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)** เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหาหรือ สถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน โดยปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นข้อมูลเพื่อเข้าใจปัญหา วิธีการแก้ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนา ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการ แก้ปัญหาอย่างมีความหมาย ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ดังนี้

(1) มีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็น ตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

(2) ใช้ปัญหาที่พบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้จริง

(3) ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักการบริหารเวลา คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ และ ประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(4) เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ข้อมูลร่วมกัน เป็นการ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้และเข้าใจว่าความรู้ที่ได้มีความ หลากหลายโดยมาจากการวิเคราะห์ของผู้เรียน

(5) มีการบูรณาการความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และ คำตอบที่ชัดเจน

(6) การประเมินผลจะเน้นการประเมินตามสภาพจริง โดยพิจารณาจากความก้าวหน้าในการ ปฏิบัติงานของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะและกระบวนการที่จำเป็นต่อ การดำรงชีวิตผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งทักษะและกระบวนการสำคัญของสาระ เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) คือ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นกระบวนการแก้ปัญหา หรือพัฒนางานที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความ ต้องการ วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่ การสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการในการแก้ปัญหา

2) ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็น การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนว ททางการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

3) ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเงื่อนไขหรือทรัพยากรที่มีอยู่ แล้วออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา โดยอาจร่างภาพ เขียนเป็นแผนภาพหรือผังงาน

4) ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนด ลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาและเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน แล้วลงมือแก้ปัญหตามทีออกแบบ และวางแผนไว้

5) ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

6) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำ เสนอแนวคิดและขั้นตอนการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจ

ทั้งนี้ในการแก้ปัญหตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้นไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนโดย ขั้นตอนทั้งหมดสามารถย้อนกลับไปมาได้ และอาจมีการทำงานซ้ำ (Interactive Cycle) ในบางขั้นตอนหาก ต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น

## ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หัวข้อเรื่อง: เทคโนโลยีและวิวัฒนาการของเทคโนโลยี			
<p><b>ตัวชี้วัด:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์ สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี</li> <li>- วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน</li> </ul>	<p><b>สาระการเรียนรู้แกนกลาง:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์</li> <li>- เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจและสังคม</li> </ul>		
<p><b>แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (โดยสังเขป)</b></p> <p>1. ผู้สอนนำเข้าบทเรียน โดยตั้งคำถามให้ผู้เรียนระบุความหมายและเปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยีและนวัตกรรม</p> <p><b>❓ ข้อที่ 1</b></p> <p><b>นวัตกรรม (Innovation)</b> คือ สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นเพื่อให้ประโยชน์และอำนวยความสะดวก ... กล่าวได้ว่า นวัตกรรม ก็คือ เทคโนโลยี นั่นเอง</p> <p><b>คำถาม :</b> นวัตกรรม แตกต่างจาก เทคโนโลยี อย่างไร</p> <p>2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเสนอคลิปวิดีโอ (ความยาว 6.03 นาที) และใช้คำถาม</p> <p style="text-align: center;">ตัวอย่างคลิปวิดีโอ</p> 	<p><b>ผลการเรียนรู้</b></p> <p>1. บอกความหมายของเทคโนโลยี</p> <p style="text-align: center;"><b>ความหมาย</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p><b>เทคโนโลยี (Technology)</b></p> <p>สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือ เพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p><b>นวัตกรรม (Innovation)</b></p> <p>สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์และอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ โดยทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิมซึ่งจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์</p> <p>“เทคโนโลยีที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นใหม่”</p> </td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>พิพิธภัณฑ์สถาน เจ้าสามพระยา จ.พระนครศรีอยุธยา</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>เครื่องกรองน้ำ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>วัดพลับสุทราวาส จ.ปทุมธานี</p> </div> </div> <p>2. เปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยีกับนวัตกรรม</p> <p style="text-align: center;"><b>กิจกรรมการวิเคราะห์เทคโนโลยี</b></p> <p><b>เทคโนโลยีการกรองน้ำ : อาณาจักรอยุธยา (พ.ศ.1893 - 2310)</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin: 0 20px; font-size: 2em;">➔</div>  </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>สารส้ม</span> <span>เครื่องกรองน้ำ</span> </p>	<p><b>เทคโนโลยี (Technology)</b></p> <p>สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือ เพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์</p>	<p><b>นวัตกรรม (Innovation)</b></p> <p>สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์และอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ โดยทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิมซึ่งจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์</p> <p>“เทคโนโลยีที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นใหม่”</p>
<p><b>เทคโนโลยี (Technology)</b></p> <p>สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือ เพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์</p>	<p><b>นวัตกรรม (Innovation)</b></p> <p>สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์และอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ โดยทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิมซึ่งจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์</p> <p>“เทคโนโลยีที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นใหม่”</p>		
<p><b>❓ ข้อที่ 2</b></p> <p>จากคลิปวิดีโอแสดงถึงเทคโนโลยีการกรองน้ำในสมัยอยุธยา ซึ่งถ้าจำแนกระหว่าง เทคโนโลยี และ นวัตกรรม ที่กล่าวถึงในคลิปวิดีโอดังกล่าว</p> <p><b>คำถาม :</b> ถ้า เครื่องกรองน้ำ คือ นวัตกรรม แล้วสิ่งใดคือ เทคโนโลยี</p>			

ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (โดยสังเขป)

3. ผู้สอนนำเสนอวิวัฒนาการของเทคโนโลยีเครื่องกรองน้ำ



4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเปรียบเทียบเทคโนโลยีกับนวัตกรรม โดยใช้บัตรรูปภาพหรือนำเสนอผ่านสื่อการนำเสนอ โดยใช้คำถาม

**?** ข้อที่ 3.1 – 3.10

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างรูป 2 รูป ที่แสดงเทคโนโลยีที่ใช้ประโยชน์ในวัตถุประสงค์เดียวกัน แล้วระบุว่ารูปใดเป็นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่ใหม่กว่า

ให้เลือกระหว่าง **A** และ **B** ว่ารูปใดเป็น นวัตกรรม  
ตัวอย่าง

**?** ข้อ 3.1



A



B

**?** ข้อ 3.2



A



B

ผลการเรียนรู้

3. ยกตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยีและนวัตกรรม

- ชื่อย → แปรงสีฟันไฟฟ้า
- ขนนก + หมึก → ปากกาลูกลื่น
- ไม้กวาด → เครื่องดูดฝุ่น A.I.
- การซักมือ → เครื่องซักผ้า
- นาฬิกาแดด → นาฬิกาดิจิตอล
- ขวานหิน → เลื่อยไฟฟ้า
- หิน → เครื่องจุดไฟแบบไฟฟ้า
- กล้องถ่ายรูปแบบใช้แสง → กล้องดิจิตอล
- ฯลฯ



## ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

### แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (โดยสังเขป)

5. ผู้สอนนำเสนอคลิปวิดีโอโฆษณาการกรรไทย “สบายดีรีเปล่า” (ความยาว 5.35 นาที) โดยตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตและวิเคราะห์ข้อมูลจากคลิปวิดีโอ

#### ? ข้อที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอโฆษณาต่อไปนี้ แล้วค้นหาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันที่นำเสนอจากโฆษณา

เขียนลำดับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (แสดงเส้นเวลา)

#### ตัวอย่างคลิปวิดีโอ



6. ผู้สอนนำเสนอลำดับเวลาของวิวัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสารของประเทศไทย เพื่อร่วมอภิปรายสาเหตุการเปลี่ยนแปลงร่วมกับผู้เรียน

7. ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์เกี่ยวกับวิวัฒนาการของเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ได้จากการสังเกตจากคลิปวิดีโอ (อาจเปิดคลิปวิดีโอซ้ำ)

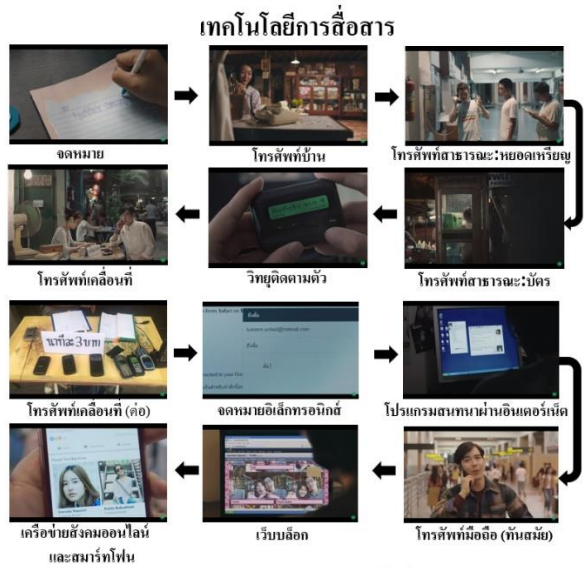
#### ? ข้อที่ 5

นอกเหนือจากเทคโนโลยีการสื่อสารที่คลิปโฆษณาต้องการนำเสนอแล้ว นักเรียนค้นพบหรือรับรู้เทคโนโลยีอื่นที่คลิปวิดีโอนำเสนออีกหรือไม่

ระบุและลำดับ เทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา (แสดงเส้นเวลา)

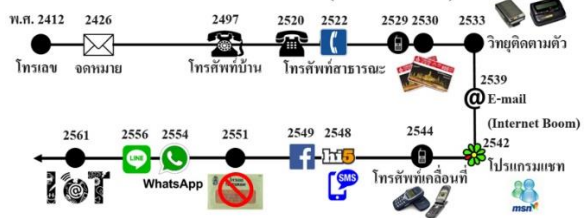
### ผลการเรียนรู้

4. อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี



#### ตัวอย่างวิวัฒนาการของเทคโนโลยี

##### เทคโนโลยีการสื่อสาร (ประเทศไทย)



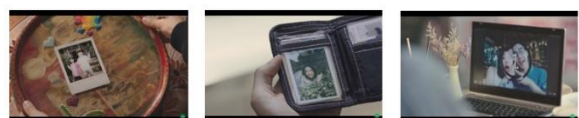
5. สาเหตุหรือปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

- ปัญหาและความต้องการของมนุษย์
- ความก้าวหน้าของเศรษฐกิจและสังคม

6. ตัวอย่างวิวัฒนาการของเทคโนโลยีอื่น ๆ

- การถ่ายภาพ
- การขนส่งสาธารณะ
- คอมพิวเตอร์
- เครื่องเสียงและวิทยุ
- เพลงและดนตรี

#### ตัวอย่างเทคโนโลยี : การถ่ายภาพ



## ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

### แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (โดยสังเขป)

8. ผู้สอนนำอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านเพลงและดนตรีที่สังเกตได้จากคลิปวิดีโอ พร้อมตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ และนำเสนอข้อมูลในชั้นเรียน

#### เทคโนโลยีด้านเพลงและดนตรี



เพลง : สายตีหรือเปล่า  
นักร้อง : XYZ  
อัลบั้ม : คอกไม้บาน...ฉันอย  
ปีที่เผยแพร่ : พ.ศ. 2530  
แนวดนตรี : ป๊อป



เพลง : สายตีหรือเปล่า 2017  
นักร้อง : โททเทียม  
อัลบั้ม : สายตีหรือเปล่า 2017  
ปีที่เผยแพร่ : พ.ศ. 2560  
แนวดนตรี : ฮิปฮอป

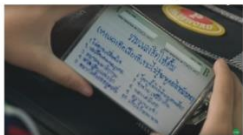
### ? ข้อที่ 6

คำชี้แจง ให้สืบค้นข้อมูล (ปี พ.ศ./ นักร้อง /ชื่ออัลบั้ม) และเรียงลำดับเพลงเหล่านี้ตามช่วงเวลา (ปี พ.ศ.) ที่เริ่มเผยแพร่ เขียนเรียงลำดับโดยใช้พยัญชนะภาษาอังกฤษ และแสดงข้อมูลต่าง ๆ ไว้ภายในกรอบตัวอักษร

#### กิจกรรมบูรณาการทักษะและกระบวนการเรียนรู้

##### เรียงเพลงฮิต ยุค'90

- A. ไม่อาจเปลี่ยนใจ
- B. ขอบใจคนของเธอ
- C. รบกวมนารักกัน
- D. ทางเดินแห่งรัก
- E. อยากรู้เธออยู่ตรงนี้



- F. โลกทั้งใบหันมาคนเดียว
- G. หัวใจโยเหลือเกิน
- H. ขอแค่มีเธอ
- I. ความทรงจำ
- J. เก็บไว้นานนาน

กิจกรรม: สืบค้นข้อมูล (ปี พ.ศ./ นักร้อง /ชื่ออัลบั้ม) และเรียงลำดับเพลงเหล่านี้ตามช่วงเวลา (ปี พ.ศ.) ที่เริ่มเผยแพร่ โดยเขียนเรียงลำดับโดยใช้พยัญชนะภาษาอังกฤษ และแสดงข้อมูลต่าง ๆ ไว้ภายในกรอบตัวอักษร

9. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานและวิธีการสืบค้นข้อมูลหรือการหาคำตอบของปัญหาดังกล่าว

- การใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล (การใช้ Search engine ต่าง ๆ)
- การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ (การสอบถาม, เอกสารข้อมูล ฯลฯ)

หมายเหตุ ข้อมูลบางข้อมูลไม่ปรากฏใน website หรือข้อมูลใน website เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

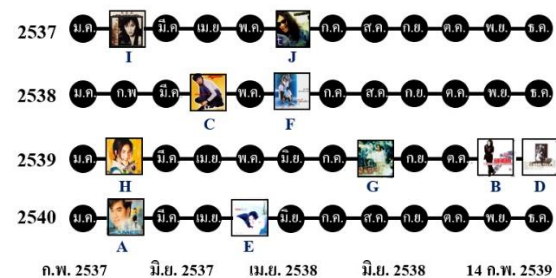
10. ผู้สอนและเรียนนำเสนอสรุปบทเรียนร่วมกัน พร้อมเฉลยคำตอบในใบกิจกรรม

### ผลการเรียนรู้

7. ผู้เรียนใช้ทักษะ 3R7C

- Reading / wRiting / aRithmetics
- Critical thinking & problem solving
- Cross-cultural understanding
- Collaboration, teamwork & Leadership
- Communications, information & Media literacy
- Computing & ICT literacy
- Career & learning skills
- Creativity & innovation ในกิจกรรมยังไม่ชัดเจน

#### กิจกรรมการเรียงเพลงฮิต



ก.พ. 2537	มี.ย. 2537	เม.ย. 2538	มี.ย. 2538	14 ก.พ. 2539
<b>I. ความทรงจำ</b> นักร้อง : เสาวลักษณ์ ชินบุตร อัลบั้ม : รัชมงคลใจ	<b>J. เก็บไว้นานนาน</b> นักร้อง : รนทล ชินบุตร อัลบั้ม : รัชมงคลใจ	<b>C. รบกวมนารักกัน</b> นักร้อง : อติลา ขาวเหล็ก อัลบั้ม : อติลา ขาวเหล็ก	<b>F. โลกทั้งใบหันมาคนเดียว</b> นักร้อง : สายตา สิมศักดิ์ อัลบั้ม : สายตา สิมศักดิ์	<b>H. ขอแค่มีเธอ</b> นักร้อง : เบญจมาภรณ์ อัลบั้ม : รัชมงคลใจ
ธ.ค. 2539	14 พ.ย. 2539	ธ.ค. 2539	1 ก.พ. 2540	29 พ.ค. 2540
<b>G. หัวใจโยเหลือเกิน</b> นักร้อง : เบญจมาภรณ์ อัลบั้ม : รัชมงคลใจ	<b>B. ขอบใจคนของเธอ</b> นักร้อง : สุณิสา สิทธิกุล อัลบั้ม : Miss 1,000,000 Copies Celebration	<b>D. ทางเดินแห่งรัก</b> นักร้อง : ศักดา พันธวิลา อัลบั้ม : เสาวลักษณ์ ชินบุตร	<b>A. ไม่อาจเปลี่ยนใจ</b> นักร้อง : เสาวลักษณ์ ชินบุตร อัลบั้ม : SIREN LOVE	<b>E. อยากรู้เธออยู่ตรงนี้</b> นักร้อง : สุณิสา สิทธิกุล อัลบั้ม : beam light

9. สรุปสาระการเรียนรู้

- เทคโนโลยี คือ สิ่งที่มีมนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือ เพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์
- เทคโนโลยีมีวิวัฒนาการหรือมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจและสังคม



จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จะให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมโดยใช้คำถามในการเรียนรู้ ผู้เรียนทุกคนต้องระบุคำตอบในรูปแบบบันทึกหรือใบงานที่มีพื้นที่ว่างสำหรับเขียนคำตอบในแต่ละข้อระหว่างการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งไม่ได้มอบหมายงานเป็นการบ้านหรือให้ทำภายหลังเพื่อทำการวัดประเมินผลเป็นรายบุคคลได้ และสามารถทำให้กระบวนการเรียนรู้เสร็จสิ้นในชั้นเรียน ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) โดยใช้กิจกรรมและปัญหาเป็นฐาน สามารถฝึกกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบผ่านการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนลงมือแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Real-World Problem) ผู้เรียนฝึกการทำงานเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามเงื่อนไขและทรัพยากรที่มีด้วยวิธีการที่หลากหลายเชื่อมโยงกับการดำเนินชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งข้อมูลที่ศึกษาเกี่ยวข้องข้อกับเนื้อหาที่ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและให้ความสนใจในเรื่องดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและให้ความใส่ใจในการมีส่วนร่วมและการทำงานในชั้นเรียน

นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ยังเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยฝึกผู้เรียนให้มีความคิด สร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งทั้งสองเรื่องนี้เป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 การจัดการศึกษาในศตวรรษนี้จึงควรเป็นการจัดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดสร้างความรู้ สืบค้นความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มีการวิเคราะห์ และตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ อย่างถูกต้อง ตลอดจนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ อย่างเป็นกระบวนการ ซึ่งการฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหานี้เอง จะเป็นภูมิคุ้มกันให้แก่ผู้เรียนในการเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ฝึกฝนในห้องเรียนไปสู่การนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตจริง การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จึงเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชนผ่านการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการต่อยอดความรู้ที่มีอยู่เดิมให้ขยายไป จนทำให้มีมุมมองใหม่ในการแก้ปัญหานั้นได้อย่างครอบคลุมและถูกต้อง จนสามารถนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการที่มีความสามารถนำไปแข่งขันในเชิงธุรกิจ และเป็นการเพิ่มความสามารถทางปัญญาของเยาวชนไทยที่จะเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศชาติต่อไปในอนาคต การพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหานี้ ยังสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญการพัฒนานวัตกรรมและการใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติ เพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ โดยมุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรมให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ ด้วยการใช้องค์ความรู้เทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ ให้เป็นเครื่องมือหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกภาคส่วน ทั้งในระดับพื้นที่ ท้องถิ่น และชุมชนด้วย

## บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. (2560). *Creative Thailand: สร้างสรรค์ สร้างชาติ*. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2562 จาก <http://www.creativethailand.net/th/about>
- กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (2561), *เอกสารร่างหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน*. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพมหานคร : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามแนวหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)*. กรุงเทพฯ: ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุธิดา การิณี. (2561). *การใช้กระบวนการออกแบบวิศวกรรม เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหา ตอนที่ 2*. นิตยสาร สสวท. ปีที่ 46 ฉบับที่ 210 ม.ค. – ก.พ. 2561. pp.44 – 49.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. [อัดสำเนา]
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (2560). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564)*. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 เมษายน 2562 จาก [https://www.nesdb.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=6422](https://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422)
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- (2561). *เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ พัฒนาบุคลากรหลักเพื่อสร้างความเข้าใจ เรื่อง การนำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามแนวหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไปสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. [อัดสำเนา]