

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี

(การออกแบบและเทคโนโลยี)

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑



ผู้เรียบเรียง

อาจารย์รปอง กัลติวานิชย์

ผู้ตรวจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนวรรณ ศูนย์กลาง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจบุญญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์โอภาส วงษ์ทวีทรัพย์

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

๑๒๕๖/๙ ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐
โทร. ๐-๒๒๔๓-๘๐๐๐ (อัตโนมัติ ๑๕ สาย), ๐-๒๒๔๑-๘๙๙๙
แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : ๐-๒๒๔๑-๔๑๓๑, ๐-๒๒๔๓-๗๖๖๖

website : www.iadth.com

สงวนลิขสิทธิ์

บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด
พ.ศ. ๒๕๖๗
พิมพ์ครั้งที่ ๑ จำนวน ๒๐,๐๐๐ เล่ม
ISBN : 978-616-05-5072-2

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยจัดทำเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงของปัจจุบัน วิฤตการณ์ของโลก เข้าใจความหมาย และเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีที่มีต่อการพัฒนา การสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อนำไปสู่ตลาดการแข่งขัน และการแก้ปัญหาวิฤตการณ์ของโลกที่ต้องเผชิญอยู่ในปัจจุบันและอนาคต มีความรู้ในการใช้วัสดุเครื่องมือพื้นฐาน ส่งเสริมแนวคิดการประยุกต์ใช้ กลไกวัสดุ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมโดยใช้กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เป็นต้นแบบในการทำงาน การทำงานแบบกระบวนการกลุ่มเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน และปัญหาที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ

ผู้จัดทำได้ตระหนักถึงความจำเป็นของการเรียนรู้ การนำเสนอความรู้ขั้นพื้นฐาน การสร้างสรรค์ เพื่อต่อยอด ให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานเดิมที่แตกต่างกันสามารถใช้หนังสือเล่มนี้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะการปฏิบัติที่เท่าเทียมกันครอบคลุมสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้อง กับหลักสูตร สามารถนำความรู้จากหนังสือเล่มนี้ใช้อ้างอิงทางวิชาการ และนำไปประยุกต์ใช้กับ ชีวิตประจำวันจนถึงการประยุกต์ใช้ในการเรียนที่สูงขึ้นในระดับต่อไป

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

สารบัญ

หน้า

หน่วยการเรียนรู้ที่

1

เทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน

- ความหมายของเทคโนโลยี
- วิวัฒนาการเทคโนโลยี
- ความสำคัญของเทคโนโลยี
- ปัจจัยที่ทำให้เกิดเทคโนโลยี

4

6

9

13

14

หน่วยการเรียนรู้ที่

2

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

- ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี
- ปัจจัยที่ทำให้เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลง
- ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์

18

20

22

23

หน่วยการเรียนรู้ที่

3

ระบบทางเทคโนโลยี

- ระบบธรรมชาติ
- ระบบที่สร้างขึ้น
- ระบบทางเทคโนโลยี
- วิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี

30

32

33

34

41

หน่วยการเรียนรู้ที่

4

ความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุและเครื่องมือช่าง

- วัสดุและการใช้ประโยชน์
- เครื่องมือช่างพื้นฐาน

45

47

62

หน่วยการเรียนรู้ที่

5

กลไก และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

- กลไก และความหมายของกลไก
- อิเล็กทรอนิกส์
- การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

67

69

75

84

หน่วยการเรียนรู้ที่

6

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- แนวทางการเริ่มต้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

90

92

96

หน่วยการเรียนรู้ที่

7

กรณีศึกษา การแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- กรณีศึกษา การแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

105

107

บรรณานุกรม

144

เทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน

แผนผังหัวข้อหน่วยการเรียนรู้

ความหมายของเทคโนโลยี

วิวัฒนาการเทคโนโลยี

เทคโนโลยี
กับชีวิตประจำวันปัจจัยที่ทำให้
เกิดเทคโนโลยีความสำคัญของ
เทคโนโลยี

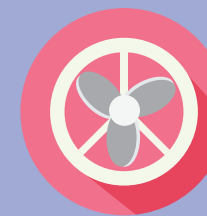
ตัวชี้วัดระหว่างทาง

- อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (ว 4.1 ม.1/1)

ศัพท์เทคโนโลยีน่ารู้

คำศัพท์	คำอ่าน	คำแปล
Input	อิน' พุท	ตัวป้อน
Output	เอาท์' พุท	ผลผลิต
Process	โพร' เซส	กระบวนการ

Smart Kitchen



พัดลมดูดอากาศ

หลอดไฟฟ้า
อัตโนมัติ

แก้ว กระຈກ

เครื่องดูดควันอัตโนมัติ

เครื่องปั่นขนมปัง

พลาสติก

เครื่องปั่น

เซรามิก

นาฬิกา

ตู้เย็น
อัจฉริยะ

เครื่องชงกาแฟ

วาล์วน้ำ

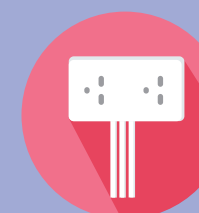
เตาไฟฟ้า

กระทงน้ำร้อนไฟฟ้า

เตาอบ

หม้อหุงข้าว

บรรจุภัณฑ์



ระบบไฟฟ้า



เราเตอร์

Smart Kitchen หรือ ห้องครัวอัจฉริยะ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ สามารถใช้งานและควบคุมได้ผ่านระบบ IoT (Internet of Thing) เพื่อช่วยให้ชีวิตและการใช้งานง่ายขึ้น

ความหมายของเทคโนโลยี

นับตั้งแต่ดึกดำบรรพ์มามนุษยชาติได้ดำเนินชีวิตและได้สร้างสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเรื่อยมา นับตั้งแต่มนุษย์ดำรงชีวิตด้วยการล่าสัตว์ การใช้มือเปล่าล่าสัตว์ มนุษย์ประสบปัญหาเนื่องจากสามารถล่าได้เฉพาะสัตว์เล็กที่มนุษย์สามารถต่อสู้และสามารถวิ่งไล่จับได้ทัน แต่ด้วยความต้องการของมนุษย์ได้พยายามแก้ปัญหาเพื่อล่าสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น สัตว์ที่มีความปราดเปรียวว่องไวที่ไม่สามารถไล่จับด้วยมือเปล่า

อดีต

มือเปล่า

หอกที่ทำจากไม้

หอกที่ทำจากหิน

คำถามสำคัญ
เทคโนโลยีคืออะไร

หอกที่ทำจากโลหะ

ปัจจุบัน

การพัฒนาเครื่องมือในการล่าสัตว์จากมือเปล่าพัฒนามาเป็นไม้ยาว ๆ เพื่อทิ่มแทงขว้างใส่สัตว์ จนพัฒนามาเป็นหอกที่ทำจากไม้และหอกที่ทำจากหินที่ขว้างได้ไกล แม่นยำขึ้น จนถึงการสร้างเป็นธนูที่สามารถล่าสัตว์ที่อยู่ไกลและสูงขึ้นไปจากพื้นดิน ที่มนุษย์ไม่สามารถจับได้ด้วยมือเปล่า

ภาพที่ 1.1 วิวัฒนาการเครื่องมือในการล่าสัตว์

นอกจากสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวแล้ว มนุษย์ยังสร้างเทคโนโลยีที่เป็นเชิงวิธีการในการถนอมอาหาร เนื้อสัตว์ที่หามาได้เป็นจำนวนมาก ด้วยการลดความชื้น เช่น การตากอาหารประเภทเนื้อสัตว์ให้แห้ง เพื่อให้เก็บรักษาได้นานขึ้น เทคโนโลยีการถนอมอาหารด้วยการหมัก ดอง

มนุษย์ยุคต่อมายังศึกษาเก็บข้อมูล สังเกตการงอกของพืช การเจริญเติบโตของพืช มีการเพาะปลูก ทดแทนการหาพืชที่เป็นของป่าเพียงอย่างเดียว สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตของพืชที่เพาะปลูกเพื่อประทังชีวิตได้สะดวกขึ้น และอยู่ใกล้แหล่งที่พักอาศัย ไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือไปเก็บโดยไม่มีจุดหมายว่าจะได้ตามจำนวนที่ต้องการหรือไม่ จะเห็นว่าเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่เราสร้างขึ้นมามาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์แล้ว

จึงไม่แปลกที่ในยุคปัจจุบันชีวิตของมนุษย์อยู่กับสิ่งที่มนุษย์ได้สร้างขึ้น ตลอดเวลาของการดำเนินชีวิตประจำวันต้องพึ่งพาเทคโนโลยีเหล่านี้ โดยที่เราไม่สามารถแยกออกจากกิจกรรมในชีวิตประจำวันของตนเองได้

เริ่มตั้งแต่ตื่นนอน เดิมมนุษย์อาศัยเสียงสัตว์ในธรรมชาติ เช่น เสียงไก่ขัน เสียงนกร้อง ออกหากินในยามเช้า และแสงอาทิตย์เป็นการบอกเวลา แต่ด้วยสภาวะในปัจจุบันเราต้องอาศัยนาฬิกาที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อกำหนดบอกเวลาที่แม่นยำกว่าในอดีต การทำความสะอาดร่างกาย การใช้สารเคมี เช่น ยาสีฟัน สบู่ ล้วนต้องใช้เทคโนโลยีวิธีการในการผลิต การขึ้นรูปสบู่ จนถึง การบรรจุและฉีกสารเคมีของหลอดยาสีฟัน การรับประทานอาหารเช้า ต้องอาศัยเทคโนโลยีไฟฟ้า ในการหุง ต้ม ทอดอาหาร แทนการทำอาหารให้สุกโดยการใช้ความร้อนจากไฟโดยตรง เราเดินทางออกจากบ้านด้วยรถยนต์ส่วนตัว หรือการเดินทางโดยรถโดยสาร เราต้องอาศัยเทคโนโลยีขนส่ง เพียงเท่าที่ยกตัวอย่างมานี้ จึงยากที่ชีวิตในปัจจุบันจะแยกตัวออกจากเทคโนโลยี จึงต้องอยู่ควบคู่กับเทคโนโลยี และใช้เทคโนโลยีอย่างคุ้มค่า ศึกษาและมีความรู้เท่าทันเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เทคโนโลยีในวันนี้อาจจะใช้ไม่ได้ในวันข้างหน้า การยอมรับเทคโนโลยี ใช้ให้เกิดประโยชน์ และคาดการณ์เรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยีในวันข้างหน้า จะทำให้เราอยู่ควบคู่กับเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

คำถามสำคัญ

นักเรียนคิดว่าในอนาคตสมาร์ทโฟน จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง



ภาพที่ 1.2 Smart kitchen

เทคโนโลยี (มาจากคำว่า techne ในภาษากรีก เดิมหมายถึง ศิลปะ ทักษะ ไหวพริบ) หมายถึง การรวบรวมความรู้ ทักษะ วิธีการ กระบวนการในการแก้ปัญหาและทำให้เป็นไปตามความต้องการของมนุษย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตและอำนวยความสะดวก

วิวัฒนาการเทคโนโลยี



คำถามสำคัญ

เทคโนโลยีใดที่นักเรียนเคยเห็นในอดีต แล้วคิดว่าปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้าง



เทคโนโลยีที่เป็นวิธีการหรือเครื่องมือพื้นฐาน หรือที่มีความซับซ้อน ต้องมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง และพัฒนาตลอดเวลา ขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับกระบวนการทางวิวัฒนาการ (Evolution) ของระบบหรือเครื่องมือ นั้น ๆ วิวัฒนาการของเทคโนโลยีจึงเป็นลำดับการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนมากขึ้น และมีความต่อเนื่องของระบบหรือเครื่องมือที่เกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งกระบวนการคิดของมนุษย์นั้น สามารถริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และเปลี่ยนแปลงได้จากสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป โดยมนุษย์ จะเริ่มจากการกำหนดปัญหาหรือความต้องการในการดำรงชีวิต วิวัฒนาการของเทคโนโลยีจึงมีความ สัมพันธ์กับสภาพสังคมนั้น ๆ

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีนับตั้งแต่ยุค

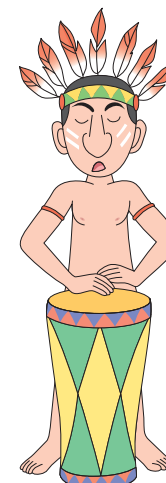
โฮโมเซเปียนส์ (Homo Sapiens) ซึ่งคือยุคก่อนยุคหิน ในยุคนั้นการสื่อสารกันเป็นแบบการสื่อสารแบบซึ่งหน้า ตัวต่อตัว (Face to Face) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการสื่อสาร แต่มนุษย์ได้ พยายามคิดค้นวิธีการสื่อสารให้สามารถสื่อสารได้ไกลมากขึ้น พบว่า 4,000 ปีก่อนประวัติศาสตร์ มนุษย์ได้ใช้สัญญาณควัน ในการสื่อสารกันในระยะไกล ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของเทคโนโลยี การสื่อสาร การควบคุมควันต้องอาศัยทักษะความชำนาญ



ภาพที่ 1.3 การใช้สัญญาณควันในการสื่อสาร ระยะไกล

ประสบการณ์ในการควบคุม การพัดโบกให้สามารถเกิดสัญญาณตามที่มนุษย์ ต้องการสื่อสารกับอีกกลุ่มหนึ่งในระยะไกล

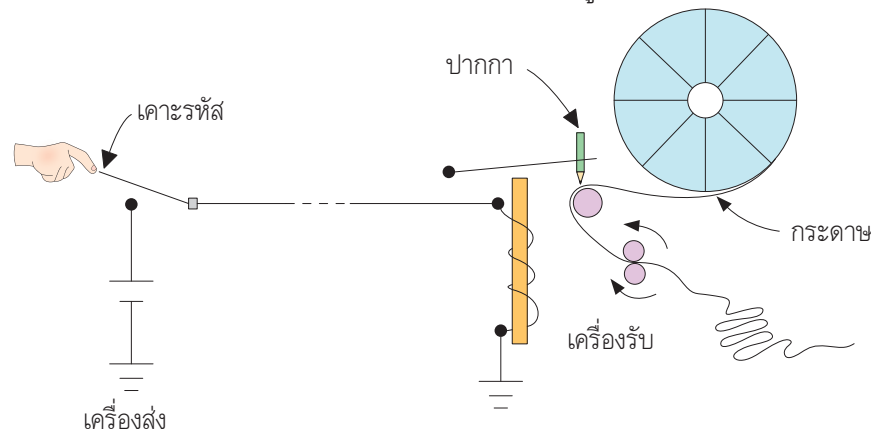
2,500 ปีก่อนประวัติศาสตร์ มนุษย์ใช้กลองเป็นแหล่งกำเนิดเสียง สำหรับส่งสัญญาณสื่อสารระหว่างกันในระยะไกล ข้ามหุบเขา ซึ่งเป็น จุดเริ่มต้นของการสื่อสารโดยใช้คลื่นเสียง (Analog) ในระยะไกล



ภาพที่ 1.4 การสื่อสาร โดยใช้คลื่นเสียงในระยะไกล

ปี 1835 Samuel Morse ได้คิดค้นเครื่องโทรเลขขึ้นเพื่อสื่อสารในระยะไกลที่มากกว่าเดิม และสามารถสื่อสารได้รวดเร็ว ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการสื่อสาร เป็นการสื่อสารโดยใช้สาย โดยใช้เทคโนโลยีไฟฟ้าในการส่งสัญญาณ บ่อนข้อมูลนำเข้าจากที่หนึ่งแล้วไปแสดงผลอีกที่หนึ่งในระยะไกล ทำให้สื่อสารกับอีกเมืองหนึ่งได้ การส่งสัญญาณโทรเลขถือเป็นจุดกำเนิดของอีเมลนั่นเอง เนื่องจากการนำเข้าข้อมูล (Input) จากแหล่งหนึ่งแล้วส่งสัญญาณไฟฟ้า เป็นการส่งสัญญาณเป็นช่วง ๆ ตามรหัสประจำตัวอักษร ในข้อความที่ส่ง และสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งเป็นช่วงสั้น-ยาวที่แตกต่างกัน จะส่งพลังงานไปสู่เครื่องรับปลายทางประมวลผล (Process) เพื่อให้บุคคลที่รับข้อมูลปลายทาง (Output) ได้เปลี่ยนสัญญาณรหัสนี้กลับมาเป็นตัวอักษรอีกครั้ง

เมื่อมอร์สสร้างเครื่องโทรเลขยุคแรก ๆ เขาเอาปากกาต่อติดกับปลายแผ่นเหล็กบาง ๆ นั้น เมื่อแผ่นเหล็กบางถูกดึงเข้ามาหาแม่เหล็กไฟฟ้า (เพราะกดคันเคาะที่สถานีส่ง) ปากกาจะขีดลากเป็นเส้นหมึกลงบนกระดาษแถบเล็ก ๆ ที่ถูกจุดให้เคลื่อนไปช้า ๆ และเมื่อแผ่นเหล็กบางถูกขดลวดสปริงดึงห่างออกไปเพราะปล่อยหรือยกคันเคาะที่สถานีส่ง ปากกาก็จะถูกดึงขึ้นพ้นแถบกระดาษด้วย



ภาพที่ 1.5 หลักการทำงานของเครื่องโทรเลขในยุคแรก

ที่มา : https://www.blinklearning.com/Cursos/c788470_c40482350_Comunicaciones_alambrica_e_inalambrica.php

ปี 1876 Alexander Graham Bell ได้คิดค้นการสื่อสารด้วยสาย โดยสามารถสื่อสารพูดคุยกับคนที่อยู่ห่างไกลกันหรืออยู่ต่างประเทศได้เสมือนว่าอยู่ห้องเดียวกัน และจากจุดเริ่มต้นของโทรศัพท์ที่สนทนาด้วยเสียง ก็มีเทคโนโลยีการสื่อสารที่ไม่มีเพียงแต่เสียงเท่านั้นที่ส่งสื่อสารถึงกันได้ แต่จากการสื่อสารด้วยสายโทรศัพท์นี้ ได้มีเทคโนโลยีที่ติดตามมาสามารถส่งเอกสารข้อความถึงกันได้โดยใช้เทคโนโลยีโทรสารที่สามารถส่งเอกสารฉบับเดียวถึงผู้รับปลายทางได้หลายคน เป็นจุดเริ่มต้นของการเผยแพร่เอกสารจำนวนมาก

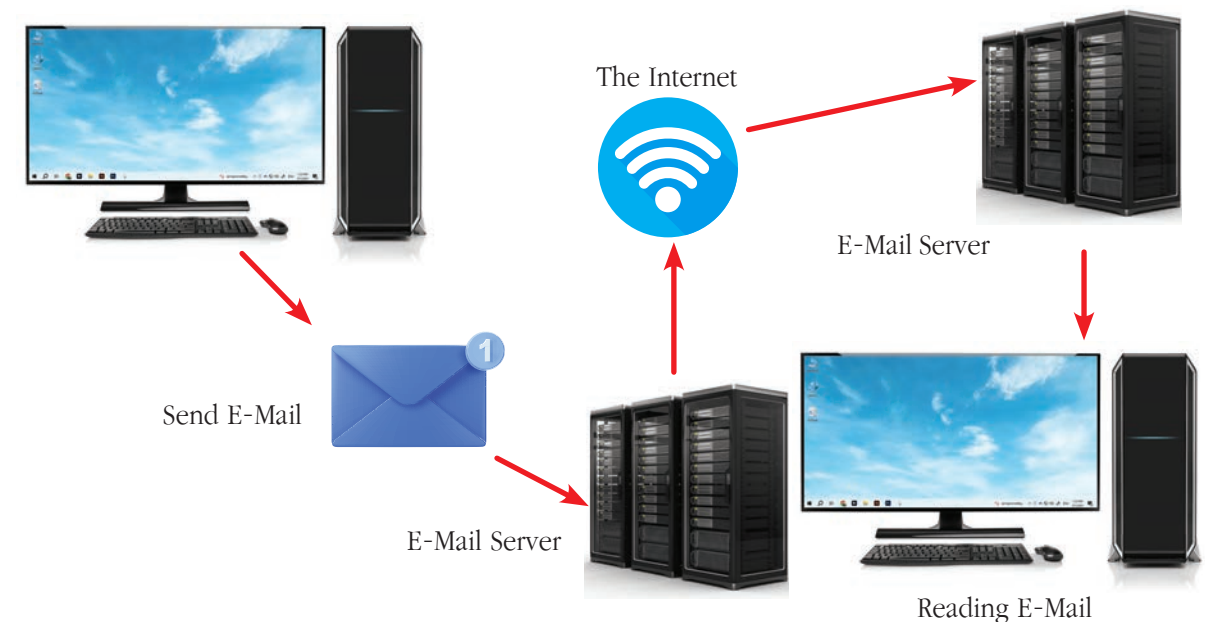
ปี 1890 Nikola Tesla ได้พัฒนาระบบโทรเลขเป็นระบบไร้สายเพื่อให้การใช้งานได้หลากหลายสามารถส่งได้ในสถานที่ที่ไม่เอื้ออำนวยในการเดินสายผ่าน โดยการส่งสัญญาณคลื่นวิทยุแทนการสื่อสารด้วยสายเคเบิล เรียกว่า วิทยุโทรเลข ซึ่งทำให้ลดต้นทุนในการตั้งเสา การลากสายโทรเลขผ่านพื้นที่อันตราย วิทยุโทรเลขมีบทบาทอย่างมากในด้านการเดินเรือชายฝั่ง การกู้ภัยทางทะเล เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถติดตั้งเสาและสายเคเบิลโทรเลข ทำให้เกิดความเป็นอิสระในการสื่อสารมากยิ่งขึ้น แต่ทั้งนี้การสื่อสารยังจำกัดด้วยการส่งเพียงรหัสโทรเลขที่แปลผลออกมาเป็นข้อความ

ปี 1965 มีการใช้ระบบการส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานในเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรมด้วยกัน และในปีต่อมามีการพัฒนาให้สามารถส่งอีเมลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โดยระบบแรก ๆ ได้แก่ ระบบ AUTODIN และระบบ SAGE ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ระบบปฏิบัติการแตกต่างกัน โดยเทคโนโลยียังอยู่ในระบบเชื่อมโยงข้อมูลของกระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกาด้วยกัน

ปี 1979 เป็นยุคของการสื่อสารที่เป็นอิสระมากขึ้นด้วยการสื่อสารด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สร้างความเป็นอิสระในการสื่อสารให้กับชีวิตของมนุษย์ ทำให้โทรศัพท์กลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต และสามารถใช้งานต่าง ๆ ได้มากขึ้น ครอบคลุมการดำเนินชีวิตประจำวันจนเป็นอุปกรณ์ที่มีความขาดแคลนมากกว่าจะเรียกว่าโทรศัพท์ ไม่ว่าการสนทนาที่มีหลากหลายรูปแบบ เช่น การทำธุรกรรมทางการเงิน การสืบค้นข้อมูล การควบคุมอุปกรณ์ระยะไกล

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบการสื่อสารระบบดิจิทัลระหว่างโทรเลขกับอีเมล

การสื่อสาร	Input	Process	Output	Feedback
โทรเลข	ผู้ส่งเคาะรหัส ส่งสัญญาณไฟฟ้า	เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นแรงแม่เหล็ก ตามสัญญาณเพื่อเขียนรหัสบนกระดาษ	ถอดรหัสเป็นตัวอักษร สู่ผู้รับ	-
อีเมล	ผู้ส่งเขียนจดหมาย ส่งไปที่ E-Mail Server ของผู้ส่ง	E-Mail Server ของผู้ส่ง ส่งจดหมายไปที่ E-Mail Server ของผู้รับ	ผู้รับอ่านจดหมายจาก E-Mail Server	ผลการส่งอีเมล



ภาพที่ 1.6 การส่งอีเมลและรับอีเมล

ที่มา : Jonathan Chan, Choy Wai Tse kelly. (2007)

ปี 1994 มนุษย์สามารถสื่อสารด้วยระบบอินเทอร์เน็ต (อินเทอร์เน็ตเริ่มพัฒนาตั้งแต่ปี 1960) แบบเต็มรูปแบบ สามารถติดต่อสื่อสารได้หลากหลาย สามารถสื่อสารติดต่อและส่งสารกันทั้งแบบตัวต่อตัว ได้ตั้งแต่การสนทนาด้วยเสียง การส่งข้อความเป็นเอกสาร การส่งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว จนถึงการสื่อสารในระดับเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่สื่อสารได้ครั้งละหลาย ๆ คน เช่น การสื่อสารผ่าน Facebook, Myspace, Instagram, X, และ LINE ซึ่งทำให้ชีวิตประจำวันของเราเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง

ถึงแม้เทคโนโลยีการสื่อสารที่มนุษย์สร้างขึ้นมานี้เพื่อสนองความต้องการ เพิ่มความสะดวกสบาย เพิ่มผลผลิต ลดข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้านของการสื่อสาร ซึ่งประโยชน์ที่สร้างขึ้นนั้น ทุกคนยอมรับในความสะดวกสบาย ทำให้เราติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น ๆ ได้ด้วยความรวดเร็วและประหยัด ซึ่งเราทุกคนก็ใช้ข้อดี จุดเด่นของเทคโนโลยีเหมือนกัน แต่ในขณะเดียวกันเทคโนโลยีที่กำลังเปลี่ยนแปลงชีวิตอย่างรวดเร็วนี้ส่งผลกระทบกับมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม เราจึงพบว่าหลายคนได้รับผลเสียจากการใช้เทคโนโลยีที่ไม่ทันระมัดระวัง รู้เท่าไม่ถึงการณ์ เราจึงต้องศึกษาเทคโนโลยีและใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด



เพิ่มเติมเสริมความรู้

นวัตกรรมเป็นสิ่งที่ถูกคิดค้นขึ้นมาใหม่ เป็นได้ทั้งสิ่งประดิษฐ์หรือแม้แต่แนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งนวัตกรรมไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นเท่านั้น แต่รวมไปถึงการนำสิ่งที่มีอยู่มาปรับปรุงหรือพัฒนาให้ดีขึ้นด้วยเช่นกัน



ความสำคัญของเทคโนโลยี

เทคโนโลยีมีความสำคัญกับวิถีชีวิตของมนุษย์ ดังนี้

1. เทคโนโลยีเกิดจากความต้องการหรือความมุ่งหมายของมนุษย์ เพื่อให้ได้ผลตามที่มนุษย์ต้องการ เช่น การเดินทาง จากการเดินที่ต้องใช้เวลาและเหนื่อย มีข้อจำกัด มนุษย์ก็สร้างยานพาหนะในการเดินทาง ให้สามารถเดินทางด้วยความรวดเร็ว สะดวก และมีข้อจำกัดน้อยลง การสร้างรถเทียมด้วยล้อ รถลาก การขุดเรือเดินทางไปทางน้ำ การทำเลื่อนเพื่อเดินทางบนหิมะ หรือพื้นน้ำแข็ง เทคโนโลยีการแก้ปัญหาของแต่ละสถานที่จึงเป็นเทคโนโลยีที่แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของมนุษย์จากแต่ละท้องถิ่น ทำให้มียานพาหนะเกิดขึ้นมากมาย มีลักษณะแตกต่างกันไปเพื่อสนองต่อสภาพการใช้งาน
2. เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรด้านต่าง ๆ เนื่องจากการสร้างเทคโนโลยีต้องใช้ทั้ง ศาสตร์ความรู้ ข้อมูลสารสนเทศ เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ ทรัพยากร พลังงาน ร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์ เทคโนโลยี หากเราศึกษาการทำสบู่เพียงก้อนเดียวก็ต้องอาศัยความรู้ การทำให้ไขมันละลายไปกับน้ำ ด้วยสารเคมีที่เป็นด่าง การเก็บข้อมูลนี้มาจากการสังเกตว่าน้ำจากเถาเถาสามารถละลายไขมันได้ ดังนั้นจึงต้องทำให้ไขมันกับด่างรวมตัวกันด้วยความร้อน ซึ่งต้องมีการศึกษาเก็บข้อมูลว่าไขมันจากแหล่งใดที่สามารถนำมาทำสบู่ได้ และต้องใช้ทักษะในการให้ความร้อน ระยะเวลา การควบคุม ตลอดจนถึงการสร้างพิมพ์สบู่เพื่อให้สบู่คงรูปร่างเพื่อสะดวกในการนำไปใช้งาน ซึ่งจะเห็นว่าเพียงขั้นตอนการทำสบู่ ก็ต้องใช้ความรู้ เครื่องมือ วัสดุ และพลังงาน
3. เทคโนโลยีเป็นกิจกรรมของมนุษย์ที่เกิดจากการคิด การแก้ปัญหา ทดลอง ออกแบบ ประดิษฐ์ สร้างและเป็นกระบวนการนำความรู้ ประสบการณ์ เทคนิคหรือวิธีการ หรือทักษะและทรัพยากรต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหา ปรับปรุงสภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ดีขึ้น เช่น คิด ประดิษฐ์ เครื่องปรับอากาศเพื่อให้สภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ดีขึ้น ซึ่งกว่าจะมีเครื่องปรับอากาศอย่างทุกวันนี้ต้องเริ่มจากการใช้พัดที่สานจากใบไม้ ต่อมาเป็นพัดลมไฟฟ้า จนถึงปัจจุบันจึงมีเครื่องปรับอากาศที่ทำให้สุขสบาย มนุษย์ต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสาขาอื่น ๆ ใช้ทักษะและทรัพยากรต่าง ๆ ผ่านการทดลอง ออกแบบจนเกิดเทคโนโลยีที่ทำงานได้ตรงตามความต้องการ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดเทคโนโลยี

สิ่งที่ผลักดันให้นักเทคโนโลยีสร้างเทคโนโลยีใหม่ ๆ ประกอบด้วยปัจจัย ดังนี้

1. ปัจจัยการดำรงชีวิต ซึ่งมนุษย์ต้องการความอยู่รอด จึงพยายามชวนช่วยในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ วัตถุ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัย โดยเฉพาะปัจจัยสี่ที่มนุษย์จำเป็นต้องใช้ จึงเกิดเทคโนโลยีเกี่ยวกับเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย เทคโนโลยีเกี่ยวกับอาหาร การปรุง ตลอดจนการเก็บรักษาอาหารให้นาน การก่อสร้างที่พักอาศัยเพื่อให้สามารถต้านทานแรงลม ฝน น้ำป่าไหลหลาก จนถึงกระบวนการคิดค้นตัวยาเพื่อรักษาโรคให้สามารถอยู่รอดจากการเจ็บป่วย ปัจจัยสี่จึงถือเป็นพื้นฐานประการแรกของการผลักดันให้มีการสร้างเทคโนโลยี



ภาพที่ 1.7 กี่กระตุก เกิดจากความจำเป็นในการทอผ้า เพื่อผลิตเครื่องนุ่งห่ม

2. ต้องการเอาชนะธรรมชาติ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มนุษย์พยายามสร้างเทคโนโลยี ในแต่ละท้องถิ่นมีเทคโนโลยีที่แตกต่างกันเพราะลักษณะภูมิประเทศแตกต่างกัน มีภัยทางธรรมชาติแตกต่างกัน จึงมีการสร้างเทคโนโลยีเพื่อเอาชนะธรรมชาติ ซึ่งอาจจะเป็นภัยธรรมชาติหรือสภาวะทางธรรมชาติที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิต ดังนี้

2.1 การสร้างเทคโนโลยีเพื่อใช้เตือนภัย ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่บอกหรือเตือนก่อนเพื่อเตรียมตัวรองรับกับภัยทางธรรมชาติ เทคโนโลยีการตรวจจับสภาพการก่อตัวของก้อนเมฆ เทคโนโลยีการตรวจจับความชื้น ความดันอากาศ เทคโนโลยีการตรวจจับความเร็วลม ทิศทางลม เป็นต้น



ภาพที่ 1.8 เครื่องมือรับแรงสั่นสะเทือน เกิดจากการต้องการรอดจากภัยทางธรรมชาติ



เพิ่มเติมเสริมความรู้

ปัจจุบันสามารถทราบถึงสัญญาณของแผ่นดินไหวได้จากเครื่องรับแรงสั่นสะเทือน (Seismometer) ซึ่งทำหน้าที่ตรวจจับคลื่นแผ่นดินไหวและบันทึกลงในกระดาษบันทึก (Seismogram) เรียกว่าเครื่องตรวจวัดแผ่นดินไหว (Seismograph)

2.2 การสร้างเทคโนโลยีเพื่อป้องกันภัยจากธรรมชาติ เช่น การสร้างบ้านเรือนแบบยกพื้นสูง หลบหลีกน้ำป่าไหลหลาก การถางป่าแนวกันไฟ เพื่อป้องกันไฟป่าเข้าสู่หมู่บ้านหรือชุมชน

2.3 การสร้างเทคโนโลยีเพื่อควบคุมธรรมชาติ ซึ่งมนุษย์รู้ดีว่าธรรมชาติที่ไม่เอื้ออำนวยจะทำให้การดำรงชีวิตลำบาก ความต้องการเอาชนะธรรมชาติ ควบคุมการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ จะทำให้สามารถดำรงชีวิตได้สะดวกสบาย เช่น การผลิตน้ำยาป้องกันการแข็งตัวเป็นน้ำแข็งของน้ำในหม้อน้ำรถยนต์ที่ใช้ในซีกโลกตะวันตก สำหรับประเทศแถบร้อนก็ผลิตน้ำยาเพื่อป้องกันการเดือดของหม้อน้ำในรถยนต์ในประเทศซีกโลกตะวันออก จะเห็นว่าสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันก็ผลักดันให้เกิดเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน

3. ความอยากรู้ ความสนใจ เป็นปัจจัยที่ผลักดันทำให้เกิดการคิดค้นเทคโนโลยี การคิดค้นหาคำตอบ สร้างเครื่องมือเพื่อไปสู่จุดหมายในความสนใจ หรือความอยากรู้ เช่น การคิดค้นกล้องโทรทรรศน์ เพื่ออยากเห็นดวงดาวที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ชัดเจนขึ้น ความสนใจเรื่องขงสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ จึงคิดค้นกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้เลนส์เพื่อขยายภาพให้ชัดเจนหลายเท่า การสนใจการดำรงชีวิตของสัตว์กลางคืน จึงมีการคิดค้นประดิษฐ์กล้องเลนส์ที่แสดงผลใช้คลื่นความร้อนเพื่อสามารถมองเห็นสัตว์โดยที่สัตว์ไม่ตื่นตระหนก



ภาพที่ 1.9 กล้องโทรทรรศน์



ภาพที่ 1.10 เครื่องเล่นแผ่นเสียง

4. สนุกสนานและความบันเทิง เป็นปัจจัยที่ทำให้คิดค้นเทคโนโลยี เพื่อสนองต่อความสุข การคิดค้นเครื่องดนตรีเทคโนโลยีเกี่ยวกับเสียง โดยคิดค้นเพื่อออกแบบประดิษฐ์กล่อง หรือช่องเสียง เพื่อให้เสียงก้องกังวานของกีตาร์โปร่ง การคิดค้นเทคโนโลยีการบันทึกเสียง เพื่อนำเสียงที่บันทึกมาฟังในภายหลัง การคิดค้นไมโครโฟนเพื่อแปลงสัญญาณเสียงเป็นแอนะล็อก เข้าสู่แอมพลิฟายเออร์ ขยายเสียงออกสู่ลำโพง ทั้งหมดล้วนเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการบันเทิงทั้งสิ้น

5. **ความเชื่อ วัฒนธรรม และกฎระเบียบทางสังคม** ผลักดันให้เกิดเทคโนโลยี เช่น การคิดค้นน้ำยารักษาสภาพศพในมัมมี่ เพราะความเชื่อว่าวิญญาณจะกลับมาที่ร่างเดิม การคิดค้นสูตรดินปืนบั้งไฟและออกแบบบั้งไฟให้สามารถขึ้นได้สูงที่สุด ด้วยความเชื่อว่า บั้งไฟสามารถสื่อสารไปยังเทพที่บันดาลให้ฝนตก เทคโนโลยีถนอมอาหารที่เกิดจากวัฒนธรรมการรับประทานของแต่ละชนชาติได้ ผลักดันให้คิดค้นการถนอมอาหารของชนชาติต่าง ๆ เช่น เต้าเจี้ยว ปลาร้า กิมจิ เนยแข็ง ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการถนอมอาหารที่เกิดจากวัฒนธรรมในชนชาติ การคิดค้นเครื่องตรวจจับคาร์บอนเขม่าดินปืนที่ติดอยู่บริเวณผิวหนัง เลื้อผ้า เป็นการพิสูจน์ว่าใครเป็นคนใช้อาวุธปืน และเป็นการระเบิดของดินปืนชนิดใด ซึ่งการพิสูจน์ดังกล่าวเป็นการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นระเบียบทางสังคมและกฎหมายได้กำหนดไว้



ภาพที่ 1.11 เครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพื่อบันทึกข้อมูลเข้า-ออกของบุคลากร



ทักษะชีวิตและอาชีพ

อาชีพนักทดสอบผลิตภัณฑ์ (Software) หรือเทสเตอร์ เป็นอาชีพที่ทำหน้าที่ในการทดสอบหรือหาข้อผิดพลาดของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และส่งข้อมูลให้ผู้ผลิตหรือนักพัฒนาต่อไป



นักเรียนคิดว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดเทคโนโลยีในแต่ละข้อที่ผ่านมาทำให้เกิดเทคโนโลยีใดบ้าง จงร่วมกันอภิปรายและยกตัวอย่าง



คำถามพัฒนาระบวนการคิด

1. แก้วตาพบว่าหากนำมะนาวไปใส่ถุงพลาสติกแล้วนำไปตากแดดแห้งขึ้นจะทำให้มะนาวอยู่ได้นานขึ้น นักเรียนคิดว่าสิ่งใดเป็นเทคโนโลยี
2. สมคิดไปพิพิธภัณฑ์พบเห็นนาฬิกาแดดสมัยโบราณ สมคิดบอกกับแม่ใจว่านาฬิกาแดดนี้จะใช้แสงและเงาในการจัดเวลา นักเรียนคิดว่าสมคิดพูดได้ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด
3. จุกหลอดยาสีฟ้าปัจจุบันไม่นิยมใช้จุกเกลียว นักเรียนคิดว่าเป็นการไม่ใช้จุกเกลียวช่วยแก้ปัญหาจากสาเหตุใดบ้าง
4. นักเรียนวิเคราะห์วิวัฒนาการการถนอมอาหารที่นักเรียนรู้จักอย่างน้อย 3 วิธี
5. มนุษย์สร้างเทคโนโลยีใดเพื่อเอาชนะธรรมชาติบ้าง สร้างเพื่อประโยชน์อะไร ยกตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง
6. กังหันลมเป็นเทคโนโลยีเพื่อควบคุมธรรมชาติหรือไม่ เพราะเหตุใด
7. นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่นำมาแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับน้ำ พร้อมอธิบายว่านำมาแก้ไขอย่างไร
8. นักเรียนยกตัวอย่างเทคโนโลยีกำจัดความร้อนออกจากร่างกาย 3 เทคโนโลยี และมีหลักการกำจัดความร้อนอย่างไร
9. การรับประทานยารักษาอาการป่วยเป็นเทคโนโลยีที่เกิดจากความเชื่อ ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร
10. กระดาษบอกกับกระดาษว่ารูปเทียนไฟฟ้าเป็นเทคโนโลยีและปัจจัยในการดำรงชีวิตเนื่องจากให้แสงสว่างในเวลากลางคืน ถ้านักเรียนเป็นกระดาษจะตอบอย่างไร



กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

1. นักเรียนร่วมกันสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตเพื่อนำเสนอวิวัฒนาการการนำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาสู่แปลงเกษตร นำเสนอผ่านสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ และร่วมกันสรุปผลการสืบค้น
2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน ระดมพลังสมองบอกประโยชน์ของกระดาษให้มากที่สุด โดยเป็นการแข่งขันระหว่างกลุ่ม กลุ่มใดมากที่สุดเป็นกลุ่มที่ชนะ แล้วแลกเปลี่ยนวิธีการและสรุปผลการแข่งขัน



โครงงานสู่นวัตกรรม

เทคโนโลยีในอีก 30 ปีข้างหน้า

นักเรียนแบ่งกลุ่ม สำรวจเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่สนใจในปัจจุบัน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ค้นหาว่าในอนาคตอีก 30 ปีข้างหน้า เทคโนโลยีนั้นจะมีความสามารถและรูปร่างอย่างไร จากนั้นนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน



คำถามสรุปการเรียนรู้

นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง เทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน ไปปรับใช้ในชีวิตจริงอย่างไร และจะส่งต่อความรู้ให้เพื่อนหรือผู้อื่นได้อย่างไร