

เทคโนโลยี

(การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ม. 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



 | MAC EDUCATION

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง

ดร.สิริวัฒน์ พงศ์แพทย์พินิจ

ผู้ตรวจ

รศ. ยืน ภู่วรวรรณ

รศ. ดร. พันธุ์ปิติ เปี่ยมสง่า

ชวลิต สุวรรณเวช

บรรณาธิการ

รศ. ดร. ครรชิต มาลัยวงศ์ ราชบัณฑิต

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียง

ดร.สิริวัฒน์ พงศ์แพทย์พินิจ

ผู้ตรวจ

รศ.ยีน ภู่วรรณ

รศ. ดร.พันธุ์ปิติ เปี่ยมสง่า

ชวลิต สุวรรณเวโซ

บรรณาธิการ

รศ. ดร.ครรชิต มาลัยวงศ์ ราชบัณฑิต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

สิริวัฒน์ พงศ์แพทย์พินิจ.

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

--กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2562.

116 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา).
2. เทคโนโลยี--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). I. ชื่อเรื่อง.

600

ISBN 978-616-345-165-1

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 10,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ : มกราคม 2563

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด
ของหนังสือเล่มนี้ นอกจากนี้จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดทำโดย

MAC EDUCATION

ส่งขนาดนี้ดีส่งจ่าย ไปรษณีย์ลาดพร้าว

ในนาม บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว

แขวงจันทระเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 0-2512-0661, 0-2938-2022-7 แฟกซ์ 0-2938-2028

www.MACeducation.com



พิมพ์ที่ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี แอนด์เอ็น บ็อค

คำชี้แจง

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ดำเนินการทบทวนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยในระยะแรกให้ปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับใช้ในปีการศึกษา 2561 ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 ปีการศึกษา 2562 ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 4 และ 5 และตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไปให้ใช้ในทุกชั้นเรียน ซึ่งการปรับหลักสูตรครั้งนี้มีเป้าหมายสำคัญเพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบสามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบูรณาการกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาด้านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์หรือสร้างสรรค์นวัตกรรม นอกจากนี้ยังให้เกิดการเรียนรู้เรื่องภูมิศาสตร์ (Geo-literacy) ทั้งด้านความสามารถทางภูมิศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ และทักษะทางภูมิศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจได้อย่างถูกต้องและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต

ด้วยตระหนักถึงความสำคัญของการปรับเปลี่ยนหลักสูตรข้างต้น บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด จึงได้มอบหมายให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ได้ปรับปรุงพัฒนาหนังสือเรียน ให้สอดคล้องมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ของหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลง และให้สอดคล้องกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

โดยหนังสือเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะให้ผู้ใช้หนังสือเรียนได้ทราบเป้าหมายการเรียนรู้ในตอนต้นหน่วยการเรียนรู้ จากสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี และทุกหัวข้อหลักจะนำเสนอแนวคิดสำคัญเพื่อให้ทราบถึงสิ่งที่เป็นความรู้ ความคิดที่เป็นแก่นสำคัญที่ต้องเรียนรู้ให้ลึกซึ้ง และการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรได้ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเป็นระยะ ๆ ก่อนเรียนเรื่องใหม่ ดังนั้น ในหนังสือเรียนจะมีการสอดแทรกกิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับเรื่องที่ได้เรียนผ่านมา เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ

ตนเอง หรือบางหัวข้ออาจเป็นการฝึกทักษะให้ชำนาญก่อน สิ่งเพิ่มเติมในหนังสือเรียนเล่มนี้คือ กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา นำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรม ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์หรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศ (ICT) เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นในหนังสือเรียนเล่มนี้จึงได้มีการเสริมเนื้อหาเพิ่มเติมที่ได้ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้ แทรกไว้ในเนื้อหาบางหน่วยโดยใช้สัญลักษณ์   ผู้เรียนสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code หรือเปิดเว็บไซต์ MACeducation.com เพื่อเข้าเมนู การศึกษาพื้นฐาน >>> MAC iLink และเลือกเปิดดูส่วนเสริมของบทเรียนในหนังสือเรียนแต่ละเล่มได้ ท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยจะมีการสรุปบทเรียนสำหรับผู้เรียนได้ใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการตรวจสอบองค์ความรู้ที่ควรได้รับการพัฒนาหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนหรือเป็นสาระสำคัญที่ควรจดจำและทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในการปรับปรุงหนังสือเรียนครั้งนี้ที่ได้พัฒนาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะมีคุณค่า มีประโยชน์ และช่วยส่งเสริมการปฏิรูปการศึกษา เพื่อเป็นรากฐานสำคัญที่จะช่วยทำให้ประเทศไทยก้าวสู่ประเทศที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วยการมีพลเมืองที่มีคุณภาพ มีความคิดสร้างสรรค์ ตามเจตนารมณ์ของการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ และนโยบายประเทศไทย 4.0

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้เรียบเรียงขึ้นเพื่อช่วยให้สถานศึกษาสามารถจัดทำหลักสูตรได้อย่างถูกต้องและตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงได้ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้แกนกลาง กระบวนการจัดการเรียนรู้ และแนวทางในการวัดและประเมินผล นำมาจัดทำโครงสร้างสำหรับหลักสูตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รวม 5 เล่ม โดยเลือกเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การทำกิจกรรม ทักษะการคิด การวัดผลและประเมินผล ผ่านการนำเสนอด้วยการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Active Learning) ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจหลักการการทำงานของโปรแกรม กระบวนการคิดแก้ปัญหาและการคิดอย่างเป็นขั้นตอน พร้อมกับฝึกฝนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญ

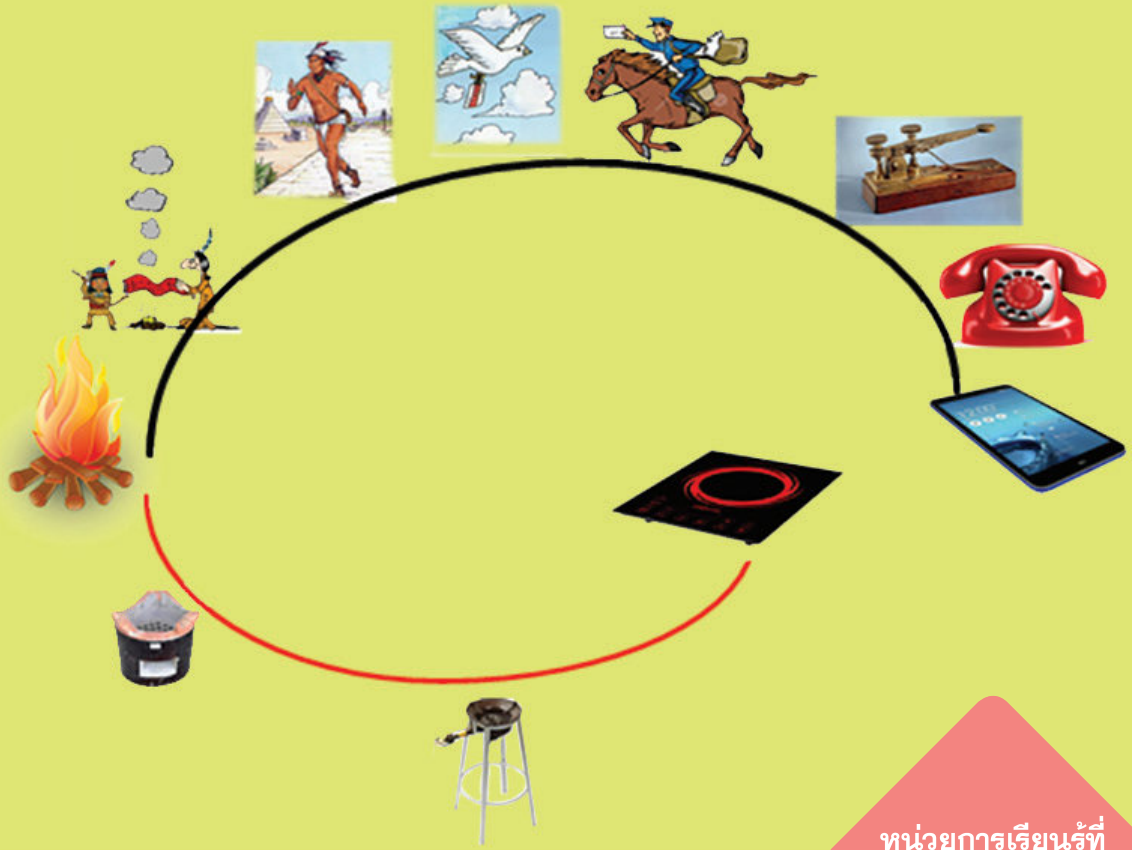
หนังสือเรียนเล่มนี้ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้สรุปสาระการเรียนรู้ ระบุตัวชี้วัดชั้นปี มีภาพและคำถามนำเข้าสู่บทเรียน แนวคิดสำคัญของแต่ละเรื่อง กิจกรรมตรวจสอบ การเรียนรู้ กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ บทสรุปเนื้อหา และคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูป การศึกษา และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้เรียบเรียงขอน้อมรับคำแนะนำด้วยความขอบคุณยิ่ง

สิริวัฒน์ พงศ์แพทย์พินิจ

สารบัญ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พัฒนาการของเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิตประจำวัน	1
(ว 4.1 ม.2/1, 2)	
1. เทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต	3
2. การพัฒนาเทคโนโลยี	5
3. การเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	29
คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้	42
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	43
(ว 4.1 ม.2/1, 2, 3)	
1. ประเภทวัสดุ	45
2. อุปกรณ์	62
3. กลไก	69
4. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	70
คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้	75
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบเชิงวิศวกรรม	76
(ว 4.1 ม.2/2, 3, 4)	
1. เทคโนโลยีกับชุมชน	78
2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมกับเทคโนโลยี	80
คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้	105
บรรณานุกรม	106
อภิธานศัพท์	108



หน่วยการเรียนรู้ที่

1



พัฒนาการของเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

สาระการเรียนรู้

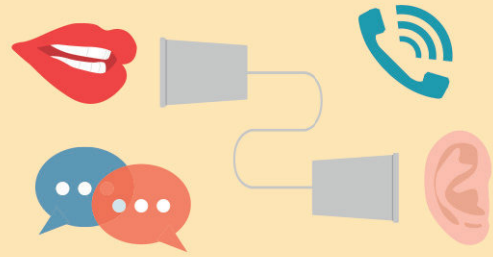
- 1 เทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต
- 2 การพัฒนาเทคโนโลยี
- 3 การเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม (ว 4.1 ม.2/1)
2. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ว 4.1 ม.2/2)

Past To Present

COMMUNICATION TECHNOLOGY



Smoke Signal

[อดีต]



Carrier Pigeon

[อดีต]



Telephone

[อดีต]



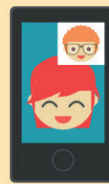
Telephone

[อดีต]



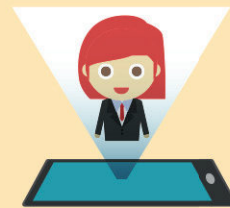
Mobile Phone

[อดีต]



Video Call

[ปัจจุบัน]



3D Hologram

[อนาคต]

เทคโนโลยีมีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน มนุษย์ใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต ตัวอย่างของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน เช่น เครื่องนุ่งห่ม นาฬิกา อุปกรณ์เครื่องเขียน อุปกรณ์โทรศัพท์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เครื่องครัว ยานพาหนะ ระบบไฟฟ้า ระบบประปา

- ? พัฒนาการของเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีสาเหตุและปัจจัยจากสิ่งใด
- ? พัฒนาการของเทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- ? นักเรียนมีวิธีเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันให้เหมาะสมได้อย่างไร

1. เทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต



แนวคิดสำคัญ

มนุษย์ใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการในการดำเนินชีวิตด้านต่าง ๆ เช่น อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย การติดต่อสื่อสาร และการเดินทาง

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์ค้นพบหรือพัฒนาขึ้นจากความรู้และทักษะที่มีด้วยการนำทรัพยากรที่หาได้รอบตัวหรือวัสดุที่พัฒนาขึ้นมาใช้เป็นส่วนประกอบในการสร้างเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมีปัจจัยหลักซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาหลายปัจจัย เช่น

- ความต้องการของมนุษย์ในแต่ละช่วงเวลา
- การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
- ความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคมและวัฒนธรรม
- ความเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม
- ความรู้ที่มนุษย์ได้ค้นพบและการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการพัฒนาเทคโนโลยีแต่ละประเภท

ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกิดจากความต้องการของมนุษย์และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ในแต่ละช่วงเวลา เช่น เทคโนโลยีการสื่อสารทางไกล ในอดีตมีการนำสัญญาณจากควีนไฟมาใช้ในการสื่อสารและได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นระบบโทรเลข ระบบโครงข่ายโทรศัพท์ ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบโครงข่ายดาวเทียมดังที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างมากในการดำเนินชีวิตประจำวัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการด้านต่าง ๆ เช่น



การผลิตและประกอบอาหาร เช่น การเลี้ยงปลาสัตว์ การเกษตรกรรม การผลิตอุปกรณ์และเครื่องครัว



รูปที่ 1.1 โดรนดูแลการปลูกพืช

การผลิตเครื่องนุ่งห่มและอุปกรณ์สำหรับสวมใส่ เช่น เทคโนโลยีด้านสิ่งทอ เทคโนโลยีด้านอุปกรณ์สวมใส่ (Wearable Technology) ซึ่งเป็นอุปกรณ์สวมใส่ที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อข้อมูลกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (เช่น นาฬิกา แว่นตา)



รูปที่ 1.2 การเย็บผ้าด้วยจักรเย็บผ้า

การสร้างที่อยู่อาศัยและสิ่งปลูกสร้าง เช่น การสร้างบ้านเพื่อการอยู่อาศัยและอาคารรูปแบบต่าง ๆ



รูปที่ 1.3 การก่อสร้างอาคาร

การรักษาพยาบาล เช่น การผลิตยารักษาโรคและวัคซีน การผลิตอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ การคิดค้นวิธีการรักษาพยาบาลผู้ป่วย เพื่อให้มนุษย์มีสุขภาพดีและมีอายุยืนยาวขึ้น



รูปที่ 1.4 การตรวจร่างกายด้วยเครื่องอัลตราซาวนด์