

# เทคโนโลยี

## (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

# ม. 2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



**MACE** | IMAC EDUCATION

مركز  
التعليم  
المتخصص

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 สุวรรณวโซ

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

**MA IMAC EDUCATION**

ส่งมอบหนังสือจ่าย 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 สิ่ง queเพิ่มเติมในหนังสือเรียนเล่มนี้ คือ กิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา นำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรม ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์หรือดัดแปลงให้ เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมโดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและ สารสนเทศ (ICT) เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นในหนังสือเรียนเล่มนี้จึงได้มีการเสริมเนื้อหา เพิ่มเติมที่ได้ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้ แทรกไว้ในเนื้อหาบางหน่วย โดยใช้สัญลักษณ์   ผู้เรียนสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code หรือเปิดเว็บไซต์ MACeducation.com เพื่อเข้าเมนู การศึกษาพื้นฐาน >>> MAC iLink และเลือกเปิดดูส่วนเสริมของ บทเรียนในหนังสือเรียนแต่ละเล่มได้ ท้ายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยจะมีการสรุปบทเรียนสำหรับผู้เรียน ได้ใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการตรวจสอบองค์ความรู้ที่ควรได้รับการพัฒนาหลังจากเสร็จสิ้นการเรียน หรือเป็นสาระสำคัญที่ควรจดจำและทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ ซึ่งนับว่าเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในการปรับปรุงหนังสือเรียนครั้งนี้ที่ได้พัฒนาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

บริษัท แม็คเอดดูเคชั่น จำกัด หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะมีคุณค่า มีประโยชน์ และช่วยส่งเสริมการปฏิรูปการศึกษา เพื่อเป็นรากฐานสำคัญที่จะช่วยทำให้ประเทศไทยก้าวสู่ประเทศ ที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้วยการมีพลเมืองที่มีคุณภาพ มีความคิดสร้างสรรค์ ตามเจตนารมณ์ของการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ และนโยบายประเทศไทย 4.0

บริษัท แม็คเอดดูเคชั่น 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 ความเข้าใจหลักการทำงานของโปรแกรม 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 พงศ์แพทย์พิณีจ

# สารบัญ

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



หน่วยการเรียนรู้ที่

1



## พัฒนาการของเทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

### สาระการเรียนรู้

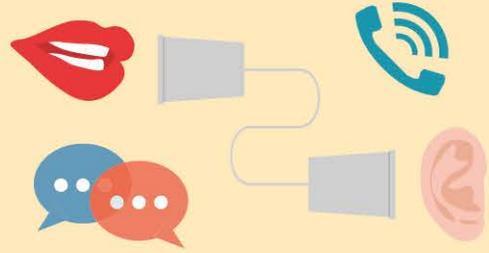
- 1 เทคโนโลยีกับการดำเนินชีวิต
- 2 การพัฒนาเทคโนโลยี
- 3 การเลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

### 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 ในอดีตมีการนำสัญญาณจากคลื่นไฟมาใช้ในการสื่อสารและได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารอย่างต่อเนื่องจนกลายมาเป็นระบบโทรเลข ระบบโครงข่ายโทรศัพท์ ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบโครงข่ายดาวเทียมดังที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างมากในการดำเนินชีวิตประจำวัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการด้านต่าง ๆ เช่น



**การผลิตและประกอบอาหาร** เช่น การเลี้ยงปศุสัตว์ 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

**การเดินทางและติดต่อสื่อสาร** เช่น การสร้างถนนเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเดินทาง การสร้างยานพาหนะเพื่อตอบสนองต่อการเดินทางในรูปแบบต่างๆ การสร้างวิธีการและอุปกรณ์สื่อสารเพื่อความสะดวกในการติดต่อและสื่อสาร



รูปที่ 1.5 ยานพาหนะ

มนุษย์สร้างเทคโนโลยีและนำมาใช้ประโยชน์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น ความต้องการด้านอาหาร ความต้องการเครื่องนุ่งห่มเพื่อปกป้องร่างกายจากสภาพอากาศ ความต้องการด้านที่อยู่อาศัย ความต้องการด้านสุขภาพ ความต้องการในด้านการติดต่อสื่อสาร

## 2. การพัฒนาเทคโนโลยี



### แนวคิดสำคัญ

เทคโนโลยีมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากสาเหตุและปัจจัยหลายประการ เช่น การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ความเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม การขยายตัวของเขตเมือง การเปลี่ยนแปลงจำนวนและลักษณะทางโครงสร้างของประชากร การค้นพบความรู้ใหม่ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ

พัฒนาการของเทคโนโลยีแต่ละประเภท มีสาเหตุและปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาหลายประการ เช่น

### 2.1 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ

พัฒนาการด้านเศรษฐกิจของมนุษย์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีต เริ่มจากการแลกเปลี่ยนสินค้าจำเป็นซึ่งหาได้ภายในท้องถิ่นใช้เงินตราซึ่งเป็นวัตถุหรือเอกสารใดๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในการแลกเปลี่ยนสินค้าหรือบริการระหว่างกัน มีการค้นพบหลักฐานการแลกเปลี่ยนสินค้าด้วย

หินช่วงปลายยุคหิน (ประมาณ 17,000 ปีก่อนคริสตกาล) จนมาถึงการนำแนวคิดเกี่ยวกับระบบโครงข่ายในการเก็บบัญชีธุรกรรมออนไลน์หรือที่เรียกว่า **Blockchain** ซึ่งเป็นการทำธุรกรรมการเงินแบบออนไลน์โดยไม่ต้องมีตัวกลาง คือ สถาบันทางการเงิน มาใช้เป็นเครื่องมือในการซื้อ-ขายสินค้าและบริการต่างๆ



ฟลินต์ (Flint) ลักษณะคล้ายแร่ควอตซ์ (Quartz) และหินออบซิเดียน (Obsidian) เป็นหินที่ได้จากการระเบิดของภูเขาไฟ ลักษณะคล้ายแก้ว



**รูปที่ 1.6** พัฒนาการด้านเศรษฐกิจจากการแลกเปลี่ยนสินค้าจนมาถึงระบบโครงข่ายในการเก็บบัญชีธุรกรรมออนไลน์



ความต้องการด้านเศรษฐกิจเป็นหนึ่งในปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างมูลค่าทางการค้าให้กับแหล่งวัตถุดิบที่พบตามธรรมชาติ ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการ เพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงและขนส่งสินค้า เพิ่มความสะดวกในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการโดยการพัฒนาเครื่องมือรูปแบบต่างๆ ซึ่งใช้เป็นตัวกลางสำหรับการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการ ตัวอย่างเทคโนโลยีซึ่งถูกพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางเศรษฐกิจ เช่น

## เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเงินตราและธุรกรรมทางการเงิน

**เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเงินตราและธุรกรรมทางการเงิน** เป็นเทคโนโลยีซึ่งถูกพัฒนาเพื่อให้ผู้ซื้อและผู้ขายได้รับความสะดวก มีหลักประกันที่น่าเชื่อถือ และปลอดภัยในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการ ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเงินตราและธุรกรรมทางการเงิน เช่น

**1. การพัฒนาตัวกลางที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนสินค้า (Medium of Exchange)** หรือที่เราเรียกกันว่า “เงิน” เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องและถูกผลิตจากวัสดุที่หลากหลาย ตั้งแต่การนำวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ เช่น หิน (เช่น แร่ควอตซ์และหินออบซิเดียน) โลหะมีค่า (เช่น เงินและทองคำ) มาผลิตเป็นตัวกลางที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนสินค้า ต่อมามีการนำกระดาษมาผลิตเป็นธนบัตรและหนังสือตราสาร (เช็คธนาคาร) มีการนำโลหะ เช่น ทองแดง นิกเกิล สังกะสี มาผลิตเป็นเหรียญกษาปณ์ นำพลาสติกมาผลิตเป็นบัตรธนาคารประเภทต่าง ๆ จนมาถึงการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการโดยผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การนำสกุลเงินดิจิทัลหรือที่เรียกว่า **Cryptocurrency** มาใช้เป็นตัวกลางสำหรับแลกเปลี่ยนแทนสกุลเงินที่มีใช้อยู่ทั่วไป (ตัวอย่างของสกุลเงินดิจิทัล เช่น Bitcoin Ethereum)



รูปที่ 1.7 พัฒนาการตัวกลางสำหรับแลกเปลี่ยน (Medium of Exchange)

พัฒนาการของตัวกลางที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนสินค้าเป็นผลมาจากความต้องการตัวกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้านี้ระหว่างกัน ความสะดวกในการนำมาใช้จ่าย ความปลอดภัยในการพกพา และความสะดวกในการพกพา

**2. เทคโนโลยีด้านธุรกรรมทางการเงิน** เป็นเทคโนโลยีซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกและปลอดภัยในการทำธุรกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเงิน เช่น ช่องทางและวิธีการฝากเงิน ถอนเงินหรือโอนเงิน ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมทางการเงิน เช่น การชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ธนาคาร การชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ให้บริการตามร้านสะดวกซื้อ ซูเปอร์มาร์เก็ตหรือที่ทำการไปรษณีย์ การทำธุรกรรมทางการเงินโดยใช้เทคโนโลยีผ่านระบบออนไลน์หรือที่เรียกว่า **Financial Technology** หรือ **FinTech** หมายถึง เทคโนโลยีด้านการเงิน ซึ่งมีใช้มาตั้งแต่ พ.ศ. 2493 ตัวอย่างของเทคโนโลยีด้านนี้ในอดีต เช่น ระบบตู้กดเงินสด (ATM) ซึ่งใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์สื่อสาร (เช่น โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต) และระบบโครงข่ายสื่อสาร (เช่น ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่) ทำให้ผู้ใช้บริการได้รับความสะดวกเนื่องจากสามารถทำธุรกรรมได้ทุกที่ทุกเวลาหากมีอุปกรณ์สื่อสารและระบบโครงข่าย ช่วยลดเวลาในการทำธุรกรรมเนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาเดินทางและไม่เสียเวลาในการรอเพื่อดำเนินธุรกรรมที่ธนาคารหรือเคาน์เตอร์ให้บริการต่าง ๆ การให้บริการบางประเภทอาจมีค่าธรรมเนียมในการดำเนินธุรกรรม เช่น การชำระค่าสินค้าหรือบริการผ่านระบบธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (เช่น PayPal

Alipay) ในขณะที่ยังคงทำธุรกรรมทางการเงินอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบธนาคารอาจได้รับการยกเว้นค่าธรรมเนียมในการดำเนินการ

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบซึ่งรองรับการทำธุรกรรมทางการเงินโดยตรงระหว่างผู้ทำธุรกรรมโดยไม่ผ่านตัวกลาง เช่น สถาบันทางการเงิน หรือที่เรียกกันว่า **Blockchain** เพื่อเพิ่มความสะดวกในการทำธุรกรรมทางการเงินให้แก่ผู้ใช้บริการ



รูปที่ 1.8 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมทางการเงิน

## เทคโนโลยีด้านการเกษตร

**เทคโนโลยีด้านการเกษตร** ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและลดต้นทุนในการผลิตซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศผู้ส่งออกผลผลิตทางการเกษตร โดยให้ความสำคัญกับพืชและปศุสัตว์ซึ่งมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ ตัวอย่างเทคโนโลยีซึ่งถูกกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการด้านเศรษฐกิจ เช่น

**1. เทคโนโลยีด้านพันธุกรรม** ถูกพัฒนาเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงสายพันธุ์ของพืชและสัตว์เศรษฐกิจ เพื่อให้ทนทานต่อสภาวะแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่น มีอัตราการเจริญเติบโตสูง รวมถึงการให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงตรงความต้องการของผู้บริโภค เช่น พัฒนาพันธุ์มะนาวให้ทนทานต่อโรคระบาด ให้ผลมะนาวที่มีน้ำมากและมีกลิ่นหอม

**2. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเพาะปลูก** เช่น

2.1 การพัฒนาขั้นตอนหรือวิธีการในการเพาะปลูกและดูแลพืชเศรษฐกิจให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมีปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่เพาะปลูกสูง เช่น วิธีการปลูกข้าวบนที่ดอนให้ได้ผลดี วิธีเลี้ยงปศุสัตว์เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี

2.2 การนำเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) มาประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ (Precision Agriculture Technology) เช่น นำเซนเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสมในโรงเพาะเห็ด นำมาใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนเมื่อเกิดโรคระบาด บริหารจัดการการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างพอเหมาะในพื้นที่เกษตรกรรมโดยใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน วัดอุณหภูมิในอากาศ ร่วมกับระบบรดน้ำอัตโนมัติ เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำถูกพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านแรงงานภาคเกษตร การบริหารจัดการทรัพยากร การบริหารจัดการต้นทุน การเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องมือทางการเกษตรเป็นการนำสัตว์ วัสดุตามธรรมชาติ วัสดุที่ได้จากการแปรรูปมาผลิตเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อช่วยผ่อนแรงในการทำเกษตร ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องมือทางการเกษตร เช่น

- การสร้างเครื่องมือที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบ เช่น จอบ เสียม คันไถ
- การนำแรงงานสัตว์มาใช้เพื่อช่วยผ่อนแรงและลดระยะเวลาในการเพาะปลูก เช่น วัว ควาย ม้า
- การสร้างรถไถ รถเก็บเกี่ยว และเครื่องจักรประเภทต่างๆ มาใช้ในกระบวนการการเพาะปลูก ดูแลและเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะปลูก ลดการใช้แรงงานภาคเกษตร แต่เกษตรกรต้องคำนึงถึงต้นทุนที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการเช่าหรือซื้อเครื่องจักร รวมถึงค่าเชื้อเพลิงและค่าสึกหรอ



รูปที่ 1.9 รถไถเก็บเกี่ยวข้าว

## เทคโนโลยีเกี่ยวกับการแปรรูปวัตถุดิบ

**เทคโนโลยีเกี่ยวกับการแปรรูปวัตถุดิบ** เป็นการนำวัตถุดิบที่พบในธรรมชาติมาแปรรูปเพื่อนำไปสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบที่พบตามธรรมชาติ ตัวอย่างเทคโนโลยีเกี่ยวกับการแปรรูปวัตถุดิบ เช่น

**1. เทคโนโลยีด้านปิโตรเลียม** ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแปรรูปน้ำมันดิบซึ่งค้นพบจากแหล่งน้ำมันใต้ดินเพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงประเภทต่าง ๆ นอกจากน้ำมันเชื้อเพลิงแล้วกระบวนการแปรรูปน้ำมันดิบยังทำให้เกิดแก๊สเอทิลีนและโพรพิลีนซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการผลิตพลาสติกบางชนิด เช่น พอลิเอทิลีน ไนลอน และพอลิเอสเทอร์

**2. เทคโนโลยีด้านการถลุงแร่** ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กำจัดสารปนเปื้อนที่ไม่ต้องการออกจากแร่ที่ค้นพบ และแปรรูปแร่หรือโลหะตั้งต้นให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน เช่น การถลุงแร่เหล็กเพื่อนำไปแปรรูปเป็นเหล็กประเภทต่าง ๆ เพื่อนำไปผลิตเป็นส่วนประกอบของเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องยนต์ เครื่องจักร ยานพาหนะประเภทต่าง ๆ ยุทโธปกรณ์ รวมถึงโครงสร้างอาคาร

เหล็กที่ได้จากการถลุงแร่สามารถนำไปเป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างอุปกรณ์และเครื่องมือซึ่งใช้สำหรับแปรรูปวัตถุดิบประเภทอื่น เช่น นำไปเป็นส่วนประกอบของเสื่อยและเครื่องจักรที่ใช้ในการแปรรูปไม้สำหรับนำไปสร้างที่อยู่อาศัย อุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน

## เทคโนโลยีด้านการขนส่งสินค้า

**เทคโนโลยีด้านการขนส่งสินค้า** เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจค้าปลีกและธุรกิจออนไลน์ เทคโนโลยีด้านการขนส่งสินค้าถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านนี้ เช่น

**1. เทคโนโลยีระบบการจัดส่งสินค้า (Logistic Technology)** เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีหลายประเภท เช่น เทคโนโลยี IoT (Internet of Things) เทคโนโลยีเกี่ยวกับฐานข้อมูล (Database) เทคโนโลยีเครื่องจักรอัตโนมัติ (Automation) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนในการขนส่งและขนถ่ายสินค้า ลดระยะเวลาในการส่งมอบและบริหารจัดการพื้นที่ในคลังสินค้า

**2. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะ** เช่น การพัฒนารถขนส่งสินค้ารูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับสินค้าแต่ละประเภท การนำอากาศยานไร้คนขับ (Drone) มาใช้ในการส่งสินค้า

## เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร

**เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร** ถูกพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ช่วยให้ การติดต่อเพื่อแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการระหว่าง ประเทศทำได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ตัวอย่าง เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร เช่น

1. **เทคโนโลยีระบบโครงข่าย** เช่น ระบบ โครงข่ายโทรเลข ระบบโครงข่ายไปรษณีย์ ระบบโครง ข่ายโทรศัพท์ ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต

2. **เทคโนโลยีเกี่ยวกับอุปกรณ์สื่อสาร** เช่น แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องโทรเลข เครื่องโทรศัพท์ เครื่องโทรสาร (Fax) คอมพิวเตอร์



รูปที่ 1.10 ตัวอย่างพัฒนาการของเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร

ในอดีตมนุษย์ได้มีการพัฒนาระบบไปรษณีย์เพื่อใช้ในการรับส่งจดหมายและพัสดุ ต่อมาได้เริ่ม มีการนำความรู้ด้านวิศวกรรมมาพัฒนาระบบโครงข่ายโทรเลขที่สามารถรับ-ส่งข้อความผ่านตัวนำสัญญาณ ในรูปแบบสัญญาณไฟฟ้า และในภายหลังได้พัฒนาระบบโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานที่ช่วยให้มนุษย์สามารถ สันทนาผ่านเครื่องรับ-ส่งสัญญาณโทรศัพท์ได้โดยการเชื่อมสัญญาณผ่านตู้ชุมสาย ซึ่งนอกจากนี้ระบบ โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานยังรองรับบริการอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ เช่น การรับส่งโทรสาร (Fax) ผ่านเครื่องโทรสาร ก่อนที่ต่อมาได้มีการให้บริการอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ สามารถใช้บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และการให้บริการส่งข้อความและติดตามตัวหรือ ที่เรียกว่า **เพจเจอร์ (Pager)** ซึ่งเป็นบริการส่งข้อมูลโดยผ่านศูนย์บริการข้อมูลลูกค้า (Call Centre) จนกระทั่งมาถึงระบบโครงข่ายโทรศัพท์และอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายที่เราใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Defense) เพื่อใช้ป้องกันอันตรายและภัยคุกคามอันเนื่องมาจากการจารกรรมข้อมูลผ่านระบบโครงข่ายประเภทต่าง ๆ รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับยืนยันอัตลักษณ์ของบุคคลหรือที่เรียกว่า **ไบโอเมทริกซ์ (Biometrics)** มาใช้เพิ่มความปลอดภัยในการเข้าใช้งานอุปกรณ์สื่อสารอีกด้วย



## ใบอนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

เลขที่ ๒๑๓/๒๕๖๒

วันที่ ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ของ บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด เรียบเรียงโดย นายสิริวัฒน์ พงศ์แพทย์พินิจ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้พิจารณาแล้ว อนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษา ๕ ปี นับตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ ถึงปีการศึกษา ๒๕๖๗

(นายอำนาจ วิชาญาวดี)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

### หมายเหตุ

- หลังจากได้รับใบอนุญาตแล้ว หากตรวจพบเหตุที่ทำให้หนังสือที่ได้รับใบอนุญาตนี้มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน ขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้ออกใบอนุญาตแจ้งเตือนผู้รับใบอนุญาตปรับปรุงแก้ไขภายใน ๙๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้ง หากผู้รับใบอนุญาตไม่ดำเนินการให้แล้วเสร็จด้วยเหตุใดก็ตามในระยะเวลาที่กำหนดให้นี้ ให้ถือว่าใบอนุญาตนี้สิ้นสุด
- ใบอนุญาตฉบับนี้ใช้ได้เฉพาะหนังสือนี้เท่านั้น และไม่ให้นำใบอนุญาตนี้ไปพิมพ์ในหนังสือเรื่องอื่นที่มีได้รับอนุญาตเป็นอันขาด

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



2422215110

MAC | MACEDUCATION

www.MACeducation.com



9 786163 451651

ราคา 75 บาท