

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

# เทคโนโลยี

## (การออกแบบและเทคโนโลยี)

### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

|               |                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| ผู้เรียบเรียง | ดร.นภาพิต ดุสดี                                                     |
| ผู้ตรวจ       | รศ.ดร.พินิตา จิตวัฒนา<br>รศ.ดร.ศศิธร ชูแก้ว<br>ผศ.ดร.ชนิษฐา หินอ่อน |
| บรรณาธิการ    | ศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข                                              |

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

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

ผู้เรียบเรียง ดร.นภาจิตร ดุสดี

ผู้ตรวจ รศ.ดร.พินิตา ฉัตรวัฒนา  
รศ.ดร.ศศิธร ชูแก้ว  
ผศ.ดร.ชนิษฐา หินอ่อน

บรรณาธิการ ศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ  
นภาจิตร ดุสดี.  
หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.1.-- กรุงเทพฯ : แม็ค  
เอ็ดดูเคชั่น, 2566.  
116 หน้า.  
1. เทคโนโลยี -- การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา).  
2. การออกแบบ -- การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). I. ชื่อเรื่อง.  
620.007  
ISBN 978-616-345-260-3

พิมพ์ครั้งที่ 1  
จำนวน 8,000 เล่ม  
สงวนลิขสิทธิ์ : ธันวาคม 2566  
สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด  
ของหนังสือเล่มนี้ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดทำโดย

IMAC EDUCATION

ส่งขนาดต้นฉบับไปรษณีย์ลาดพร้าว  
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 : บริษัท ทีเอส อินเตอร์พรีนซ์ จำกัด

คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้พัฒนาและปรับทั้งเนื้อหา กิจกรรมฝึกทักษะ ภาพประกอบ กิจกรรมตรวจสอบ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ให้ตรงตาม มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงได้ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้แกนกลาง กระบวนการ จัดการเรียนรู้ และแนวทางในการวัดและประเมินผล นำมาจัดทำโครงสร้างสำหรับหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โดยเลือกเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน การทำกิจกรรม ทักษะการคิด การวัดผลและ ประเมินผล ผ่านการนำเสนอด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบข้อมูล การคิดแก้ปัญหา การเสริมสร้าง จิตวิทยาศาสตร์ และมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะหลักที่สำคัญต่อการใช้ชีวิต นอกจากนี้ ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ เชิงรุก (Active Learning) ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน นำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่ก่อให้เกิด ประโยชน์ต่อการศึกษาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นคำตอบของการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ และตอบสนองต่อแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา พ.ศ. 2564 (ฉบับปรับปรุง)

หนังสือเรียนเล่มนี้ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้สรุปสาระ การเรียนรู้ ระบุตัวชี้วัดชั้นปี มีภาพและคำถามเข้าสู่บทเรียน แนวคิดสำคัญของแต่ละเรื่อง กิจกรรมตรวจสอบ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) บทสรุปเนื้อหา และคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูป การศึกษาและมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้เรียบเรียงขอน้อมรับคำแนะนำด้วยความขอบคุณยิ่ง

นภาจิตร ดุสดี

## คำชี้แจง

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้พัฒนาและปรับปรุงโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ทุกประการ และให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ ในมิติด้านทรัพยากรมนุษย์ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และแผนการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579

หนังสือเล่มนี้ได้นำเสนอเนื้อหาตาม **กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)** เน้นการ บูรณาการสาระการเรียนรู้กับทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีคำถาม นำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เน้นย้ำด้วยแนวคิดสำคัญของหัวข้อหลักให้ทราบถึงสิ่งที่เป็นความรู้และ ความคิดที่เป็นแก่นสำคัญ ผูกพันทักษะและความเชี่ยวชาญด้วยกิจกรรมตามธรรมชาติวิชาเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ ที่คงทน มีการตรวจสอบความรู้อย่างเข้าใจเป็นระยะ ๆ โดยสอดแทรกกิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ซึ่งสัมพันธ์ กับเรื่องที่ได้อ่านผ่านมา ในท้ายหน่วยการเรียนรู้จะมีสรุปสำหรับบททวนองค์ความรู้ทั้งหมด และประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเพิ่มเติมด้วยกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) ซึ่งเป็นไปตามเป้าหมายสำคัญของการปรับหลักสูตรครั้งนี้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์หรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและผู้เรียน ในส่วนของ เนื้อหาเพิ่มเติมที่ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้จะมีสัญลักษณ์  ซึ่งสามารถใช้ สมาร์ทโฟนสแกน QR Code ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น

### คำถามนำเข้าสู่บทเรียน

คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นี้นั้น ๆ

### แนวคิดสำคัญ

เนื้อหาสำคัญในแต่ละเรื่องหรือหัวข้อเพื่อให้ ผู้เรียนจดจำหรือเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

### MAC iLink (Digital Contents)

เนื้อหาเสริมจากบทเรียนในรูปแบบของ Digital Contents ผ่านการสแกน QR Code โดยใช้ สมาร์ทโฟนหรือผ่านเว็บไซต์ MACeducation.com เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ มาก ยิ่งขึ้น

### กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้

กิจกรรมที่มีความหลากหลายซึ่งออกแบบมา เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาในแต่ละเรื่องของ ผู้เรียน

### กิจกรรมฝึกทักษะ

กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิด ทักษะ

### กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

กิจกรรมที่บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ โดยนำมาสร้างผลงานที่มีคุณภาพและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดประโยชน์และพัฒนา ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

### คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้

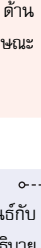
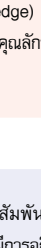
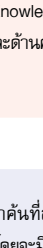
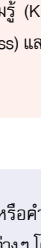
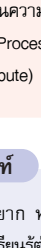
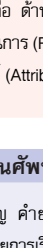
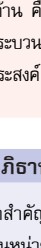
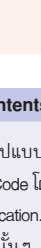
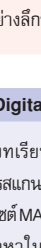
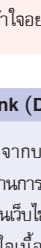
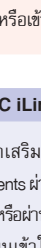
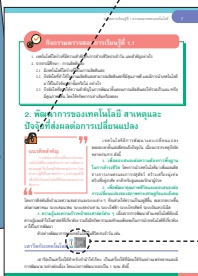
คำถามที่เน้นทักษะกระบวนการคิดเพื่อ ตรวจสอบความรู้รอบตัวของผู้เรียนให้เป็นไป ตามแนวคิดสำคัญ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ แกนกลาง

### สรุป

การสรุปองค์ความรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้าน ทักษะกระบวนการ (Process) และด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (Attribute)

### อภิธานศัพท์

คำสำคัญ คำยาก หรือคำค้นที่สัมพันธ์กับ เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยจะมีกรอบอธิบาย ความหมายหรือให้คำจำกัดความ



## สารบัญ

|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายของเทคโนโลยี</b>                      | <b>1</b>   |
| (ว 4.1 ม.1/1)                                                          |            |
| 1. เทคโนโลยี                                                           | 3          |
| 2. พัฒนาการของเทคโนโลยี สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง       | 7          |
| คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้                                              | 20         |
| <b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบทางเทคโนโลยี</b>                          | <b>21</b>  |
| (ว 4.1 ม.1/1)                                                          |            |
| 1. ระบบทางเทคโนโลยี                                                    | 23         |
| 2. ระบบทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน                                     | 26         |
| คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้                                              | 41         |
| <b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</b> | <b>42</b>  |
| (ว 4.1 ม.1/5)                                                          |            |
| 1. วัสดุรอบตัว                                                         | 44         |
| 2. อุปกรณ์ในชีวิตประจำวัน                                              | 53         |
| 3. กลไก                                                                | 59         |
| 4. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น                                     | 60         |
| คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้                                              | 65         |
| <b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การออกแบบเชิงวิศวกรรม</b>                     | <b>66</b>  |
| (ว 4.1 ม.1/2, 3 และ 4)                                                 |            |
| 1. ความหมายของวิศวกรรม                                                 | 68         |
| 2. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม                                         | 72         |
| คำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้                                              | 103        |
| <b>บรรณานุกรม</b>                                                      | <b>104</b> |
| <b>อภิธานศัพท์</b>                                                     | <b>106</b> |



หน่วยการเรียนรู้ที่

1



ความหมายของเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้

- 1 เทคโนโลยี
- 2 พัฒนาการของเทคโนโลยี สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง

ตัวชี้วัดขั้นปี

อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (ว 4.1 ม.1/1)

?

จากสิ่งรอบ ๆ ตัวเรา  
คิดว่าอะไรที่เป็นเทคโนโลยีบ้าง  
เพราะเหตุใด



### แนวคิดสำคัญ

เทคโนโลยี คือ การนำความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ โดยทฤษฎี (Method) กลวิธี (Technique) หรือผ่านกระบวนการ (Process) เพื่อนำความรู้และทักษะที่มีมาผลิตเป็นสินค้าหรือการให้บริการ รวมถึงความรู้ กระบวนการ และวิธีการต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ค้นพบหรือเรียนรู้



## 1. เทคโนโลยี

**เทคโนโลยี** มาจากคำภาษากรีก “Tekhnologia”

หมายถึง การนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมโดยอาศัยกลวิธี (Technique) วิธีการ (Method) หรือผ่านกระบวนการ (Process) ต่าง ๆ เพื่อผลิตเป็นสินค้าหรือการให้บริการ เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ มนุษย์สร้างขึ้นและนำมาใช้ประโยชน์ ตัวอย่างของเทคโนโลยี เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องครัว อาวุธ เครื่องมือวัด ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม อุปกรณ์สื่อสาร ยานพาหนะ

ระบบชลประทาน ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร รวมถึงทักษะและความรู้ต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้เรียนรู้ เราสามารถใช้สินค้าหรือบริการที่เกิดจากเทคโนโลยีได้โดยไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของสินค้าหรือการให้บริการนั้น เช่น เราสามารถส่งข้อความ (Text message) รูปภาพ (Image) / วิดีทัศน์ (Video) หรือสนทนาแบบเห็นหน้า (Video call) ผ่านโปรแกรมประยุกต์ (Application) บนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายความเร็วสูง โดยไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ การประมวลผลเพื่อรับ-ส่งสัญญาณภาพและเสียงของอุปกรณ์สื่อสาร รวมถึงกระบวนการเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างอุปกรณ์สื่อสารและระบบเครือข่ายไร้สายประเภทต่าง ๆ



รูปที่ 1.1 การใช้สื่อสังคมออนไลน์

หากสังเกตรอบตัวจะพบว่า เทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญในการดำรงชีวิต มนุษย์นำเทคโนโลยีที่ค้นพบ สร้าง หรือพัฒนาขึ้นมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการในการดำเนินชีวิต นำมาใช้เพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงาน ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ตัวอย่างของเทคโนโลยีที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน เช่น

● **เครื่องมือและของใช้ในชีวิตประจำวัน** มีหลายประเภท เช่น เครื่องมือทางการแพทย์ช่วยให้เกษตรกรทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น นับเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิตทางหนึ่ง อุปกรณ์เครื่องเขียนช่วยให้มนุษย์มีความสะดวกในการจดบันทึก ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร ช่วยเก็บรวบรวมข้อมูล ความรู้ และบอกเล่าประวัติศาสตร์ โดยผ่านการบันทึก เครื่องมือและของใช้เหล่านี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและทำให้การดำเนินชีวิตประจำวันมีความสะดวกสบายเพิ่มขึ้น ตัวอย่างของเครื่องมือและของใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ค้อน เลื่อย กรรไกร ไขควง จอบ เสียม มีด ช้อน ส้อม จาน ปากกา ดินสอ ยางลบ กระดาษ



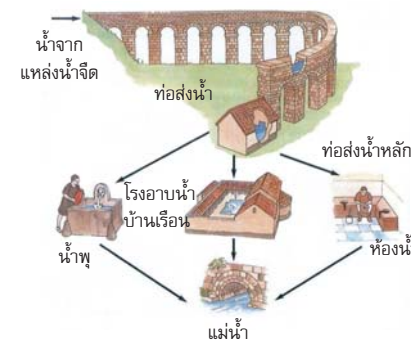
● **ยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทางและขนส่งสินค้า** เช่น เกรียน รถจักรยานยนต์ รถยนต์ รถโดยสารประจำทาง รถไฟ ทำให้มนุษย์เดินทางได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น นอกจากนี้ความสะดวกในการเดินทางด้วยยานพาหนะยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าและสิ่งจำเป็นต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก ยานพาหนะที่ใช้ล้อเป็นผลมาจากการค้นพบล้อเมื่อ 4,000 ปี ก่อนคริสตกาล



● **เตาหุงต้มประเภทต่าง ๆ** เช่น เตาถ่าน เตาแก๊ส เตาไฟฟ้า เตาแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นการนำเทคโนโลยีหลายอย่างมาใช้งานร่วมกัน เช่น การนำฟืน เตาแก๊สหุงต้ม หรือพลังงานไฟฟ้ามาเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนเพื่อใช้สำหรับการประกอบอาหาร การเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับแหล่งพลังงานและการใช้งาน มาสร้างเป็นเตา รวมถึงการออกแบบรูปทรงของเตาให้เหมาะสมกับการใช้งาน การใช้เตาหุงต้มประกอบอาหารเกิดขึ้นหลังจากที่มนุษย์ได้เรียนรู้วิธีการควบคุมไฟและนำไฟมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพในการประกอบอาหาร นอกจากนำไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาหารแล้วไฟยังให้ความอบอุ่นและแสงสว่างแก่มนุษย์การรู้จักวิธีควบคุมไฟจึงนับว่าเป็นการค้นพบที่มีประโยชน์อย่างมาก



● **ระบบสาธารณูปโภค** เช่น ระบบชลประทานนับเป็นเทคโนโลยีที่มีความจำเป็นและสำคัญอย่างมากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำมากมาย เช่น ต้ม ชားล้างร่างกาย เพาะปลูก ชาวโรมันสร้างและออกแบบระบบท่อส่งน้ำโดยใช้หลักของแรงโน้มถ่วงเพื่อนำน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติซึ่งอยู่ห่างไกลมาใช้ประโยชน์ในเมือง สำหรับแจกจ่ายตามบ้าน สถานที่อาบน้ำสาธารณะ เกษตรกรรม การทำเหมืองแร่ และกิจกรรมเพื่อการดำรงชีวิตอื่น ๆ ในสมัยสุโขทัยได้มีการสร้างระบบชลประทานเพื่อประโยชน์หลายประการ ได้แก่ บรรเทาการเกิดอุทกภัย กักเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภคตลอดปี ใช้ทางน้ำเป็นเส้นทางคมนาคม และใช้ขยายพื้นที่ในการเพาะปลูก



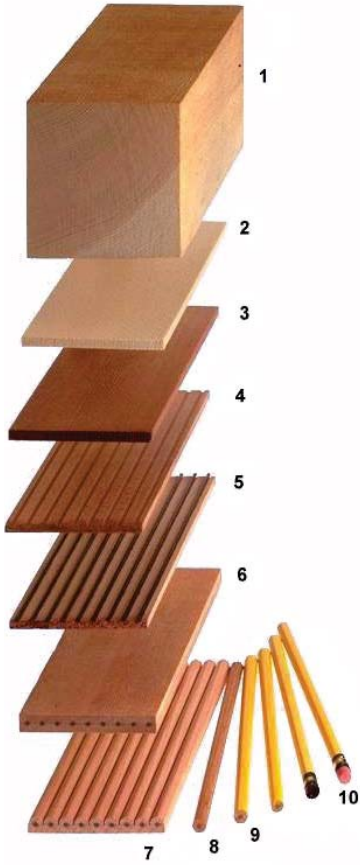
รูปที่ 1.2 ระบบท่อส่งน้ำของชาวโรมัน

นอกจากระบบชลประทานแล้ว ระบบไฟฟ้าก็ทำให้ได้รับความสะดวกสบายจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐานซึ่งทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้รวดเร็วขึ้น นับเป็นระบบสาธารณูปโภคที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต



● **เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และระบบอินเทอร์เน็ต** ทำให้มนุษย์สามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ นับเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เพิ่มความสะดวกในการรับข้อมูลและข่าวสาร เช่น บริการข้อความทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริการแจ้งเตือนข่าวสำคัญผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สื่อสาร ช่วยให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้นโดยผ่านการค้นหาจากแหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตซึ่งมีส่วนช่วยในการเพิ่มโอกาส

ทางการศึกษาสำหรับบุคคลทุกวัย เพิ่มความสะดวกในการทำธุรกรรมต่าง ๆ ผ่านระบบออนไลน์



รูปที่ 1.3 ขั้นตอนการผลิตดินสอ

### กรณีศึกษา : การผลิตดินสอ

การผลิตดินสอมีขั้นตอนดังนี้

1. นำไม้อบแห้งมาตัดเป็นบล็อกไม้ (Pencil block) ทรงลูกบาศก์สี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ปลายทั้งสองด้าน โดยไม้แต่ละท่อนมีความยาวมากกว่าความยาวของแท่งดินสอที่ต้องการเล็กน้อย
2. ตัดบล็อกไม้เป็นแผ่นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยใช้ใบเลื่อยที่บางมาก เพื่อลดการสูญเสียเนื้อไม้ เนื่องจากขั้นตอนการตัด และลดปริมาณขยะที่เกิดจากการตัด จากนั้นจะคัดแยกแผ่นไม้ที่ได้ โดยแบ่งแผ่นไม้ออกเป็น 2 ประเภท คือ แผ่นไม้เต็มขนาดซึ่งไม่มีตำหนิบนเนื้อไม้ และแผ่นไม้ที่มีตำหนิซึ่งจะถูกตัดเอาส่วนที่มีตำหนิออก โดยแผ่นไม้อาจมีความกว้างหรือความยาวลดลง
3. นำแผ่นไม้ที่ได้ไปย้อมสีและเคลือบผิว หลังจากนั้นจะทำการตรวจสอบคุณภาพแผ่นไม้อีกครั้ง ก่อนส่งเข้าสู่กระบวนการผลิต
4. เชื้อร่องบนแผ่นไม้เพื่อรองรับไส้ดินสอ (Writing core)
5. นำไส้ดินสอซึ่งมีส่วนประกอบของแกรไฟต์ (แร่ดินสอดำ) วางลงบนร่องที่ทำไว้ ซึ่งไส้ดินสอนี้อาจเป็นไส้สำหรับดินสอสีหรือไส้ดินสอที่เป็นเครื่องสำอาง เช่น ดินสอเขียนคิ้ว ก็ได้
6. แผ่นไม้ที่เชื้อร่องอีกแผ่นจะถูกประกบลงที่ด้านบนและทากาวยึดแผ่นไม้ทั้ง 2 แผ่น
7. เมื่อกาวแห้ง แผ่นไม้จะถูกตัดตามความยาวของดินสอที่ต้องการ และจะขึ้นรูปดินสอให้ได้

รูปทรงที่ต้องการ เช่น ทรงกระบอก ทรงสามเหลี่ยม ทรงหกเหลี่ยม

8. ดินสอที่ไม่ได้มาตรฐาน เช่น ไส้ดินสอไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องจะถูกคัดออก ดินสอที่ได้มาตรฐานจะเข้าสู่กระบวนการผลิตในขั้นตอนต่อไป
9. ดินสอจะถูกพิมพ์ลายและชื่อการค้าของผู้ผลิต จากนั้นจะเคลือบดินสอด้วยแล็กเกอร์ 4-10 ชั้น
10. ในขั้นตอนสุดท้าย ขียงลบและปลอกโลหะจะถูกยึดเข้ากับดินสอ



### กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.1

1. เทคโนโลยีใดบ้างที่มีความสำคัญกับการดำรงชีวิตประจำวัน และสำคัญอย่างไร
2. จากกรณีศึกษา : การผลิตดินสอ
  - 2.1 มีเทคโนโลยีใดบ้างที่ใช้ในการผลิตดินสอ
  - 2.2 ปัจจัยใดที่ทำให้โรงงานผลิตดินสอสามารถผลิตดินสอที่มีคุณภาพดี และมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการปัจจัยเหล่านั้นหรือไม่ อย่างไร
  - 2.3 ปัจจัยใดที่ควรให้ความสำคัญในการพัฒนาขั้นตอนการผลิตดินสอให้รวดเร็วและ/หรือมีคุณภาพดีขึ้น โดยใช้ทรัพยากรเท่าเดิมหรือลดลง

## 2. พัฒนาการของเทคโนโลยี สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง



### แนวคิดสำคัญ

การพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีมีสาเหตุหลักมาจากความต้องการของมนุษย์ ซึ่งมีเหตุปัจจัยหลายประการ โดยนำความรู้ที่มีในศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดเทคโนโลยีที่ตอบสนองความต้องการ



เทคโนโลยีมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องมาจากเหตุปัจจัยหลายประการ ดังนี้

**1. เพื่อตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานในการดำรงชีวิต** โดยการนำเทคโนโลยีมาเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและการปศุสัตว์ สร้างเครื่องนุ่งห่มสร้างที่อยู่อาศัย ยาสีฟันและรักษาผู้ป่วย

**2. เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม**

โดยการคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกและระบบต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ความเป็นอยู่ดีขึ้น สะดวกสบายขึ้น เช่น ยานพาหนะ ระบบคมนาคม ระบบชลประทาน ระบบไฟฟ้า ระบบโทรศัพท์ ระบบอินเทอร์เน็ต

**3. ความรู้และความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ** เนื่องจากการพัฒนาด้านเทคโนโลยีต้องมีความรู้และเข้าใจในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีทรัพยากรและทักษะเพียงพอในการนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการพัฒนา

ตัวอย่างพัฒนาการของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน เช่น

### เตารีดกับเทคโนโลยี

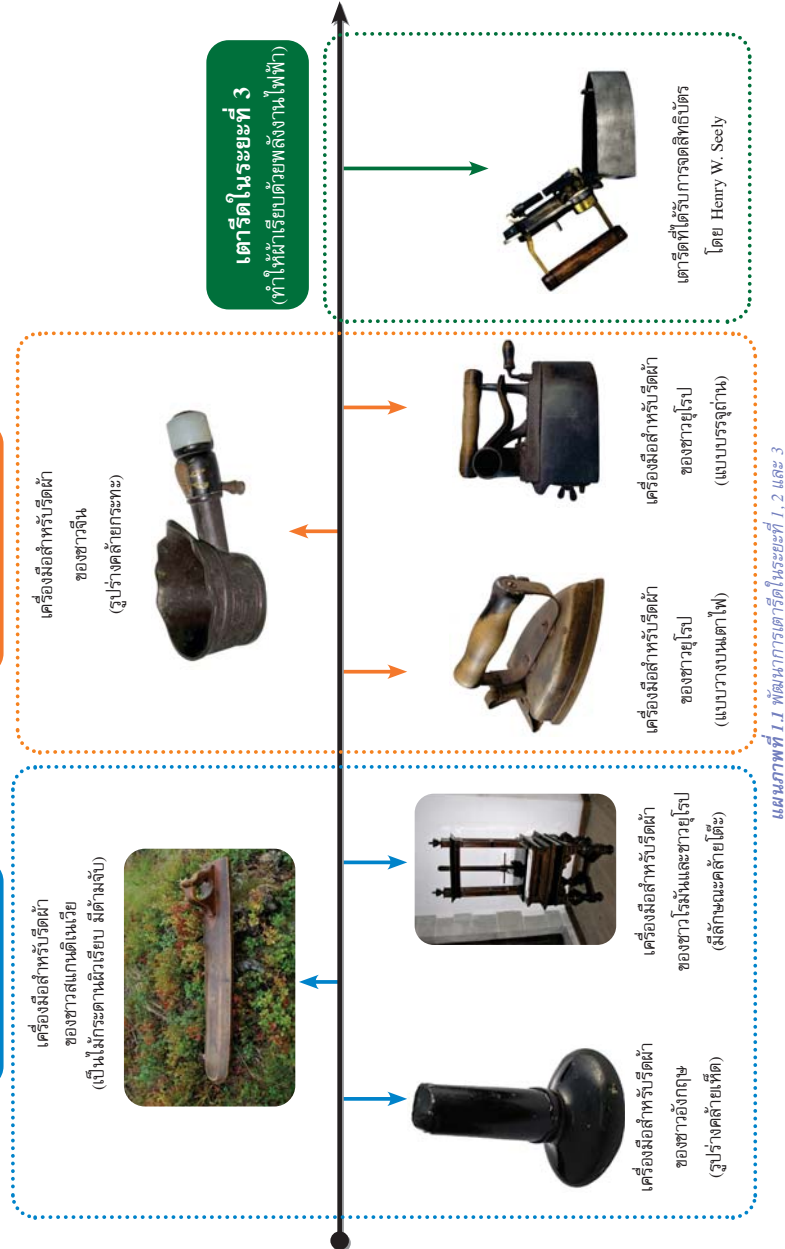


เตารีดเป็นเครื่องใช้สำหรับทำให้เรียบ เป็นเครื่องใช้ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งการพัฒนาออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

**เตารีดในระยะที่ 1**  
(ทำให้ผ้าเรียบด้วยแรงกด)

## เตารีดในระยะที่ 2

เตารีดในระลอกที่ 3  
(ทำให้ผ้าเรียบด้วยพลังงานไฟฟ้า)



**ระยะที่ 1** ทำให้ผ้าเรียบโดยใช้แรงกด มนุษย์มีการพัฒนาเครื่องมือหลายรูปแบบที่ใช้วิธี (Method) นี้ในการทำผ้าเรียบ เช่น

- ชาวไวกิงใช้หินฉิวเรียบขนาดเท่าฝ่ามือ
- ชาวอังกฤษใช้หินอ่อนหรือไม้เนื้อแข็งรูปร่างคล้ายเห็ดและแผ่นกระดานรองผิวเรียบ
- ชาวโรมันและชาวยุโรปใต้เครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายโต๊ะ โดยวางผ้าลงระหว่างพื้นโต๊ะและเรียบที่อยู่ด้านบนแล้วใช้แรงกดจากการบิดแกนหมุนในการทำผ้าให้เรียบ
- ชาวสแกนดิเนเวียใช้ไม้กระดานผิวเรียบมีมือจับ

ในช่วงต้นนี้มนุษย์ยังไม่รู้จักการนำความร้อนมาช่วยทำให้ผ้าเกิดความเรียบ



รูปที่ 1.4 เตารีดในระยะที่ 1 (ทำให้ผ้าเรียบด้วยแรงกด)

**ระยะที่ 2** ชาวจีนพบว่า ความร้อนช่วยทำให้ผ้าเรียบได้ง่ายขึ้น จึงนำถ่านวางลงในภาชนะรูปร่างคล้ายกระทะ แล้วนำไปนาลบจนผ้าเพื่อให้เกิดความเรียบ ช่วงยุคกลาง ช่วงต้นในยุโรปได้สร้างเตารีดจากโลหะ โดยมีลักษณะเป็นแผ่นเหล็กซึ่งมีตัวด้านล่างเรียบ มีฉนวนพันตัวผ้าหรือทำจากไม้เพื่อช่วยป้องกันความร้อนจากตัวเตารีด เตารีดในยุคนี้จะต้องนำไปวางลงบนไฟหรือเตาไฟเพื่อให้พื้นด้านล่างเกิดความร้อนก่อนจะนำไปใช้ เตารีดลักษณะนี้จะมีความร้อนอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ ดังนั้นเพื่อให้การรีดผ้าเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง ในการรีดผ้าแต่ละครั้งจึงจำเป็นต้องใช้เตารีดอย่างน้อย 2 อัน สลับสับเปลี่ยนกัน อันหนึ่งใช้รีดผ้า อีกอันหนึ่งวางบนเตาไฟเพื่อให้เกิดความร้อน

ต่อมามนุษย์ได้พัฒนาเตาตรีที่ใช้ความร้อนจากไฟหรือเตาไฟให้สามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดยการสร้างเตาตรีที่มีช่องตรงกลางข้างในเตาตรีสำหรับบรรจุถ่านไฟ ทำให้เตาตรีร้อนนานขึ้นเป็นผลให้สามารถใช้งานได้นานขึ้นและลดปริมาณการใช้เตาตรีในการรีดผ้าแต่ละครั้ง จาก 2 อันเหลือเพียงอันเดียว แต่เตาตรีแบบบรรจุถ่านไฟข้างในนั้นผู้ใช้ต้องหมั่นเติมถ่านไฟเพื่อให้เตาตรีมีความร้อนตลอดเวลา แต่มีปัญหาเรื่องกลิ่นของถ่านไฟติดบนเนื้อผ้า เตาตรีประเภทนี้จึงมีช่องสำหรับระบายควันจากถ่านไฟเพื่อลดกลิ่นถ่านที่จะสะสมบนผ้า

ตารางที่ 1.1 การเปรียบเทียบพัฒนาการของเตารีดในแต่ละระยะ

| รายละเอียด                           | ระยะที่ 1                                   | ระยะที่ 2                   | ระยะที่ 3   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| วัสดุ                                | - หินผิเรียบ<br>- หินอ่อน<br>- ไม้เนื้อแข็ง | โลหะ                        | โลหะ        |
| ใช้ความร้อนมาช่วยในการทำผ้าเรียบ     | -                                           | ใช้ความร้อน                 | ใช้ความร้อน |
| แหล่งพลังงาน                         | -                                           | - ไฟและเตาไฟ<br>- ถ่านติดไฟ | ไฟฟ้า       |
| ระยะเวลาในการให้ความร้อน             | -                                           | สั้น                        | ยาว         |
| จำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในการรีดแต่ละครั้ง | 1 อัน                                       | อย่างน้อย 2 อัน             | 1 อัน       |
| สามารถควบคุมความร้อน (อุณหภูมิ) ได้  | -                                           | -                           | ได้         |
| กลืนติดผ้าเนื่องจากอุปกรณ์รีดผ้า     | -                                           | มีเนื่องจากควันจากถ่านไฟ    | -           |

จากตารางที่ 1.1 หากพิจารณาพัฒนาการของเตารีดตั้งแต่ยุคเริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน จะพบว่าเตารีดเกิดจากความต้องการของมนุษย์ที่ต้องการให้ผ้ามีความเรียบ มนุษย์จึงนำสิ่งที่หาได้รอบตัวมาสร้างและพัฒนาเป็นเครื่องมือเพื่อตอบสนองความต้องการของตนจากความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่มี

ระยะแรกมนุษย์ทำให้ผ้าเรียบโดยใช้แรงกด มนุษย์สร้างเครื่องมือจากวัสดุที่หาได้ตามธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่น เช่น ก้อนหินและไม้เนื้อแข็ง ในช่วงแรกก้อนหินผิเรียบถูกนำมาใช้ในการทำผ้าให้เรียบ ต่อมามีการพัฒนาด้ามจับเพื่อความสะดวกในการใช้งาน บางพื้นที่มีการนำความรู้และทักษะเกี่ยวกับการแกะสลักไม้มาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะเป็นไม้กระดานผิเรียบมีมือจับ ชาวโรมันและชาวยุโรปนำความรู้เกี่ยวกับเพลลาและแกนหมุนมาสร้างเครื่องมือสำหรับกดทับผ้าที่มีลักษณะคล้ายโต๊ะ มีเพลลาและแกนหมุนช่วยในการผ่อนแรง

เมื่อมนุษย์พบว่าความร้อนช่วยทำให้ผ้าเรียบได้ง่ายขึ้น จึงสร้างเครื่องมือที่สามารถนำความร้อนมาใช้ประโยชน์ในการทำผ้าเรียบ โดยสร้างเตารีดจากเหล็ก มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบมีด้ามจับ เนื่องจากเตารีดลักษณะนี้ถูกทำให้ร้อนโดยวางไว้บนเตาไฟ ดังนั้นจึงมีผ้าหรือไม้หุ้มที่ด้ามจับเพื่อให้สามารถจับ



เครื่องมือสำหรับรีดผ้าของชาวจีน (รูปร่างคล้ายกระทะ)

เครื่องมือสำหรับรีดผ้าของชาวยุโรป (แบบวางบนเตาไฟ)

เครื่องมือสำหรับรีดผ้าของชาวยุโรป (แบบบรรจุถ่าน)

รูปที่ 1.5 เตารีดในระยะที่ 2 (ทำให้ผ้าเรียบด้วยความร้อน)

**ระยะที่ 3** หลัง พ.ศ. 2423 มีการนำพลังงานไฟฟ้าใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อนสำหรับเตารีด แทนการใช้ถ่านไฟ พ.ศ. 2426 Henry W. Seely ได้จดสิทธิบัตรการคิดค้นเตารีดไฟฟ้าทำงานโดยผ่านกระแสไฟฟ้าไปยังขดลวดเพื่อเปลี่ยนเป็นความร้อน เตารีดไฟฟ้าก็ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น การใช้ตัวควบคุมอุณหภูมิในการควบคุมความร้อนของเตารีดให้สม่ำเสมอ การเพิ่มส่วนควบคุมความร้อนของเตารีดให้เหมาะกับผ้าแต่ละประเภท การเคลือบพื้นผิวของเตารีดด้วยสแตนเลส เซรามิก หรืออะลูมิเนียม เพื่อให้พื้นผิวของเตารีดมีความลื่นและไม่ติดผ้าขณะใช้งาน การเพิ่มวงจรตัดกระแสไฟเพื่อป้องกันไฟไหม้ กรณีเปิดและวางเตารีดในตำแหน่งใช้งานเป็นเวลานานโดยไม่มีการขยับเตารีด การพัฒนาเตารีดไอน้ำที่มีระบบฉีดน้ำในตัวขณะทำการรีด รวมถึงการออกแบบรูปทรงของเตารีดให้เหมาะสมกับการใช้งาน



เตารีดที่ได้รับการจดสิทธิบัตรโดย Henry W. Seely

รูปที่ 1.6 เตารีดในระยะที่ 3 (ทำให้ผ้าเรียบด้วยพลังงานไฟฟ้า)

เตารีดขณะที่เตารีดร้อนได้ ต่อมามีการพัฒนาสร้างช่องตรงกลางสำหรับเก็บถ่านไฟ ทำให้เตารีดสามารถให้ความร้อนได้นานขึ้นและใช้งานได้สะดวกขึ้น การใช้ความร้อนจากถ่านติดไฟก็มีปัญหาจากเศษถ่านของถ่าน ไม่สามารถควบคุมความร้อนได้ตามที่ต้องการ ต้องคอยเติมถ่าน และมักไหม้ไหม้ติดผ้าเนื่องมาจากการเผาไหม้ของถ่านไฟ

เมื่อมนุษย์รู้จักการใช้พลังงานไฟฟ้า จึงมีการสร้างเตารีดที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนได้ และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โดยเตารีดสามารถรีดผ้าได้เรียบขึ้น น้ำหนักเบาลง ลดขั้นตอนในการรีดผ้าลง ใช้งานสะดวกและง่ายขึ้น รวมทั้งมีความปลอดภัยมากขึ้น โดยการพัฒนาเหล่านี้เป็นผลมาจากการที่มนุษย์มีความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เช่น การใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์มาควบคุมการทำงาน การเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมมาใช้

### พัฒนาการของโทรศัพท์พื้นฐาน

การสื่อสารนับเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เทคโนโลยีด้านการสื่อสารทำให้มนุษย์ติดต่อกันได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารทำให้มนุษย์มีความรู้และโลกทัศน์ที่กว้างขึ้น เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้สังคมเจริญก้าวหน้าและเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ในอดีตการสื่อสารระหว่างบุคคลที่อยู่ต่างสถานที่ทำได้โดยใช้จดหมาย ซึ่งระยะเวลาในการโต้ตอบขึ้นอยู่กับระยะห่างของสถานที่ ต่อมามีการพัฒนาระบบโทรเลข ทำให้การติดต่อสื่อสารสะดวกและรวดเร็วขึ้น แต่โทรเลขรับ-ส่งข้อความโดยใช้รหัส ทำให้ผู้ส่งสารและผู้รับสารซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันเองโดยตรง อีกทั้งเครื่องรับ-ส่งโทรเลขยังมีราคาแพงและไม่สะดวกในการติดตั้งสำหรับการใช้งานส่วนบุคคล จนกระทั่งมีการคิดค้นและประดิษฐ์โทรศัพท์พื้นฐานขึ้น ซึ่งมีผลให้บุคคลทั่วไปสามารถสนทนาโต้ตอบกันได้โดยตรง โทรศัพท์พื้นฐานเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาต่อเนื่องมานานกว่า 100 ปี ช่วยให้มนุษย์สามารถสื่อสารกันได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารสมัยใหม่อื่น ๆ อีก เช่น ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์พื้นฐานจึงนับเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์อย่างมากต่อความเจริญก้าวหน้าของมนุษย์



- 1
 

พ.ศ. 2419 อะเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบลล์ ได้รับการจดสิทธิบัตรจากรัฐบาลสหรัฐอเมริกาว่าเป็นผู้คิดค้นโทรศัพท์เครื่องแรก


- 2
 

พ.ศ. 2420 ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานเชิงพาณิชย์เป็นครั้งแรก โดยลากสายตรงระหว่างเครื่องคู่สนทนา ระยะทาง 3 ไมล์ (4.8 กิโลเมตร)


- 3
 

พ.ศ. 2421 พัฒนาตู้ชุมสายสำหรับสลับสายโทรศัพท์ระหว่างผู้ให้บริการแต่ละราย แทนที่การลากสายโทรศัพท์โดยตรงระหว่างเครื่องคู่สนทนา และในปีเดียวกันได้มีการพัฒนาโทรศัพท์ที่มีตัวรับและตัวส่งสัญญาณในเครื่องเดียวกัน


- 4
 

พ.ศ. 2422 ใช้หมายเลขแทนโทรศัพท์แทนการใช้ชื่อเจ้าของโทรศัพท์
- 5
 

พ.ศ. 2423 พัฒนาอุปกรณ์แปรสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยนำแท่งถ่านขนาดเล็กมาคั่นระหว่างแผ่นโลหะ 2 แผ่น (Carbon Microphone) ความต้านทานไฟฟ้าระหว่างแผ่นเหล็กจะเปลี่ยนตามการสั่นไหว (Vibration) ของคลื่นเสียงเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้คุณภาพสัญญาณโทรศัพท์ดีขึ้น


- 6
 

พ.ศ. 2429 พัฒนาอุปกรณ์โทรศัพท์สำหรับโทรทางไกล เพื่อให้สัญญาณโทรศัพท์เดินทางได้ไกลและมีคุณภาพสัญญาณที่ดี จึงต้องเชื่อมต่อตัวรับสัญญาณเข้ากับวงจรรับสัญญาณซึ่งออกแบบเป็นพิเศษ



6

พ.ศ. 2431 พัฒนาแบตเตอรี่สำหรับติดตั้งกับตู้ชุมสายที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้โทรศัพท์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกับตู้ชุมสาย ทดแทนการใช้กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ที่ติดตั้งกับโทรศัพท์

7

8

พ.ศ. 2434 พัฒนาระบบสลับเลขหมายอัตโนมัติ เพื่อทดแทนการใช้ผู้ควบคุมเครื่อง (Operator) ในการสลับเลขหมาย

9

พ.ศ. 2435 จดสิทธิบัตรแป้นหมุน (Rotary dial) สำหรับโทรศัพท์ ทำให้ต่อมาโทรศัพท์ได้รับการพัฒนาให้มีการติดตั้งแป้นหมุนสำหรับใช้ติดต่อไปยังโทรศัพท์เครื่องอื่นโดยการหมุนหมายเลข



10

พ.ศ. 2447 พัฒนาตู้โทรศัพท์ที่มีชุดรับและส่งสัญญาณในตัวเป็นครั้งแรก



11

พ.ศ. 2464 พัฒนาตู้ชุมสายที่รองรับการสนทนาแบบ 3 สาย

12

พ.ศ. 2470 เปิดให้บริการโทรศัพท์ข้ามมหาสมุทรแอตแลนติกจากนิวยอร์กไปลอนดอน โดยใช้คลื่นวิทยุในการรับ-ส่งสัญญาณ

13

พ.ศ. 2489 เปิดให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นการครั้งแรกในโลก โดยเชื่อมสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งติดตั้งบนยานพาหนะกับโทรศัพท์พื้นฐานผ่านคลื่นวิทยุ

14

พ.ศ. 2490 นำคลื่นไมโครเวฟมาใช้กับโทรศัพท์ทางไกลเป็นครั้งแรก

15

พ.ศ. 2509 จดสิทธิบัตรโทรศัพท์ไร้สาย (Cordless phone)

ก่อนการค้นพบโทรศัพท์ มนุษย์ติดต่อสื่อสารระยะไกลโดยการส่งข้อความด้วยโทรเลข โทรเลขส่งข้อความจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยแปลงรหัสข้อความเป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้วส่งผ่านสายตัวนำ ในยุคเริ่มต้นโทรเลขส่งข้อความได้คราวละ 1 ข้อความ เมื่อปริมาณการใช้งานเพิ่มขึ้นจึงมีความต้องการที่จะพัฒนาระบบโทรเลขให้รองรับการส่งข้อความได้คราวละหลาย ๆ ข้อความโดยผ่านสายตัวนำเพียงเส้นเดียว ระหว่างการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบโทรเลขให้รองรับการส่งข้อความคราวละหลายข้อความ อะเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบลล์ ค้นพบโดยบังเอิญว่าสัญญาณเสียงที่ถูกแปลงเป็นกระแสไฟฟ้าสามารถเดินทางผ่านลวดตัวนำได้ เขาจึงเริ่มคิดค้นอุปกรณ์ที่สามารถรับ-ส่งสัญญาณเสียงที่ถูกแปลงเป็นกระแสไฟฟ้า อะเล็กซานเดอร์ เกรแฮม เบลล์ ได้รับการจดสิทธิบัตรการคิดค้นโทรศัพท์เพียงไม่กี่ชั่วโมงก่อนหน้า เอลิชา เกรย์ นักวิทยาศาสตร์ผู้ค้นพบโทรศัพท์เช่นกัน



รูปที่ 1.7 เครื่องรับ-ส่งโทรเลข

บริการโทรศัพท์ในช่วงแรกเป็นการลากสายโดยตรงระหว่างอุปกรณ์โทรศัพท์ 2 เครื่อง ผู้ใช้บริการสามารถติดต่อกันได้เฉพาะอุปกรณ์โทรศัพท์ที่เป็นคู่สนทนากันเพียงเครื่องเดียวเท่านั้น หากผู้ใช้บริการรายใดต้องการติดต่อทางโทรศัพท์กับคู่สนทนามากกว่า 1 ราย จะต้องติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์ตามจำนวนคู่สนทนาที่ต้องการติดต่อด้วย ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและไม่ได้รับความสะดวก อุปกรณ์โทรศัพท์ในช่วงแรกมีตัวรับและตัวส่งสัญญาณแยกกัน



รูปที่ 1.8 การทำงานของผู้ควบคุมเครื่อง

ต่อมามีการพัฒนาตู้ชุมสายเพื่อใช้สลับสัญญาณระหว่างอุปกรณ์โทรศัพท์ อุปกรณ์โทรศัพท์แต่ละเครื่องจะลากสายไปยังตู้ชุมสายแทนการลากสายโดยตรงถึงคู่สนทนา ผู้ใช้บริการสามารถใช้โทรศัพท์ติดต่อคู่สนทนาได้โดยผ่านผู้ควบคุมเครื่อง (Operator) นอกจากนี้อุปกรณ์โทรศัพท์ยังได้รับการพัฒนาให้มีตัวรับและตัวส่งสัญญาณในเครื่องเดียวกัน และมีการใช้หมายเลขโทรศัพท์ที่แทนที่การใช้ชื่อเจ้าของเครื่องโทรศัพท์

การสื่อสารโดยใช้โทรศัพท์เป็นการส่งสัญญาณจากตัวส่งสัญญาณผ่านสายตัวนำไปยังตัวรับสัญญาณ ดังนั้นคุณภาพของสัญญาณระหว่างตัวส่งและตัวรับสัญญาณจึงมีผลต่อการสนทนา หลังจากโทรศัพท์เริ่มมีการใช้แพร่หลายขึ้น มีการพัฒนาอุปกรณ์แปรสัญญาณเสียงให้เป็นกระแสไฟฟ้าจากแท่งถ่านและแผ่นโลหะ ซึ่งส่งสัญญาณได้ดีกว่าอุปกรณ์แปรสัญญาณแบบเดิม ทำให้สัญญาณโทรศัพท์

ที่ได้มีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับโทรศัพท์ พ.ศ. 2429 มีการพัฒนาอุปกรณ์สำหรับโทรศัพท์ทางไกล

ในช่วงต้นโทรศัพท์ทำงานโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่ติดตั้งอยู่กับโทรศัพท์แต่ละเครื่อง ซึ่งอาจเป็นภาระในการบำรุงรักษา ต่อมามีการพัฒนาแบตเตอรี่ที่ติดตั้งกับตู้ชุมสายที่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์โทรศัพท์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกับตู้ชุมสายนั้น ทำให้การบำรุงรักษาระบบโทรศัพท์มีความสะดวกยิ่งขึ้น

เมื่อมีผู้ใช้บริการโทรศัพท์พื้นฐานมากขึ้น การต่อสายโดยผ่านผู้ควบคุมเครื่องทำได้ไม่สะดวกนักเนื่องจากโครงข่ายโทรศัพท์มีขนาดใหญ่ขึ้น ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการมากขึ้น และจำนวนตู้ชุมสายมากขึ้น จึงได้มีการพัฒนาระบบสลับเลขหมายอัตโนมัติเพื่อมาทดแทนการต่อสายโดยผ่านผู้ควบคุมเครื่อง จากนั้นได้มีการคิดค้นแบ่นหมุนสำหรับโทรศัพท์และพัฒนาชุดรับและส่งสัญญาณโทรศัพท์ให้ติดตั้งบนตู้โทรศัพท์เพื่อให้สะดวกกับการใช้งาน ใน พ.ศ. 2464 ตู้ชุมสายถูกพัฒนาให้สามารถรองรับการสนทนา 3 สายได้

พ.ศ. 2470 ด้วยเหตุผลทางการค้าทำให้มีความต้องการที่จะใช้โทรศัพท์เพื่อการสื่อสารระหว่างเมืองนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา และกรุงลอนดอน สหราชอาณาจักร จึงมีการเชื่อมสัญญาณโทรศัพท์ทางไกลข้ามมหาสมุทรแอตแลนติกด้วยคลื่นวิทยุ โดยมี



รูปที่ 1.9 ตู้ชุมสายอัตโนมัติ

ความพยายามจะเชื่อมสัญญาณโทรศัพท์โดยผ่านสายเคเบิลใต้ทะเล ซึ่งมีคุณภาพของสัญญาณดีกว่าการเชื่อมสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ แต่ติดข้อจำกัดทางเทคโนโลยี ทำให้ไม่สามารถดำเนินการได้ การเดินสายเคเบิลใต้ทะเลเพื่อเชื่อมสัญญาณโทรศัพท์สามารถดำเนินการได้หลัง พ.ศ. 2483

พ.ศ. 2489 เปิดใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นครั้งแรก โดยติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์บนยานพาหนะและเชื่อมสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้ากับสัญญาณโทรศัพท์พื้นฐานโดยใช้คลื่นวิทยุ เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการสร้างโครงข่ายโทรศัพท์และเพื่อรองรับปริมาณผู้ใช้งานที่เพิ่มขึ้นจำนวนมาก เทคโนโลยีคลื่นไมโครเวฟ (เป็นคลื่นวิทยุที่อยู่ในย่านความถี่ 300 เมกะเฮิร์ตซ์ ถึง 300 กิกะเฮิร์ตซ์) จึงถูกนำมาใช้สำหรับโทรศัพท์ทางไกลใน พ.ศ. 2490

พ.ศ. 2509 มีการจดสิทธิบัตรสำหรับโทรศัพท์ไร้สาย (Cordless Phone) ซึ่งใช้สัญญาณวิทยุในการเชื่อมสัญญาณระหว่างชุดรับ-ส่งสัญญาณที่ตู้โทรศัพท์และเครื่องโทรศัพท์แทนการใช้สายแบบเดิม



รูปที่ 1.10 โทรศัพท์ทั่วไปกับโทรศัพท์ไร้สาย



## กิจกรรมตรวจสอบการเรียนรู้ที่ 1.2

1. พัฒนาการของเตารีดมาจากเหตุปัจจัยใดบ้าง และเทคโนโลยีมีส่วนในการพัฒนาเตารีดอย่างไร
2. ความก้าวหน้าของศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรและทักษะที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี มีผลต่อการพัฒนาการของเตารีดหรือไม่ ให้เหตุผลประกอบ
3. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับพัฒนาการของโทรศัพท์พื้นฐาน และเปรียบเทียบพัฒนาการของโทรศัพท์พื้นฐานอย่างน้อย 3 ระยะ

| ลักษณะ                                     | ระยะที่ 1                        | ระยะที่ 2 | ระยะที่ 3 |
|--------------------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|
| ลักษณะของอุปกรณ์โทรศัพท์                   | บันทึกผลลงในสมุดประจำตัวนักเรียน |           |           |
| สาเหตุในการพัฒนา                           |                                  |           |           |
| การติดตั้งสายสัญญาณโทรศัพท์ระหว่างคู่สนทนา |                                  |           |           |
| สาเหตุในการพัฒนา                           |                                  |           |           |
| วิธีการติดต่อคู่สนทนา                      |                                  |           |           |
| สาเหตุในการพัฒนา                           |                                  |           |           |
| แหล่งพลังงาน                               |                                  |           |           |
| สาเหตุในการพัฒนา                           |                                  |           |           |



## กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

### “การพัฒนาเทคโนโลยี”

#### คำชี้แจง

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมที่กำหนดให้
2. การทำกิจกรรมต้องระดมสมองในการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ โดยนำมาบูรณาการสร้างผลงาน อภิปรายเพื่อแสดงความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลในการโต้แย้งจากประจักษ์พยานที่พบตลอดการทำกิจกรรม เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับการทำกิจกรรม
3. นำเสนอผลงานพร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน

#### สถานการณ์ที่กำหนด

1. เลือกหัวข้อเพียง 1 หัวข้อ ระหว่างเดาริดกับเทคโนโลยีหรือพัฒนาการของโทรศัพท์พื้นฐาน
2. สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ระดมสมอง อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับพัฒนาการด้านเทคโนโลยีในหัวข้อที่เลือก
3. ออกแบบและสร้างตารางเพื่ออธิบายสิ่งที่ได้จากการสืบค้นและการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีในข้อ 3 โดยมีหัวข้อต่อไปนี้
  - ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดการสร้างหรือพัฒนาเทคโนโลยีนั้นในแต่ละช่วงเวลา
  - ในขั้นตอนการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ได้จากการพัฒนามีข้อดี-ข้อเสียอย่างไร เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีก่อนหน้านี้
  - แหล่งทรัพยากรหรือทักษะใดมีความจำเป็นต่อการพัฒนาเทคโนโลยี
  - สิ่งใดที่เป็นข้อจำกัดในการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละช่วงเวลา
  - หากจะต้องพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีในหัวข้อที่เลือก จะเลือกพัฒนาเทคโนโลยีอย่างไร และภายใต้ปัจจัยใด
4. สรุปผลการสืบค้นและการอภิปรายร่วมกัน เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

## สรุปเรื่องความหมายของเทคโนโลยี

## K Knowledge

**เทคโนโลยี** คือ การนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้โดยผ่านวิธี (Method) กลวิธี (Technique) หรือผ่านกระบวนการ (Process) เพื่อนำความรู้และทักษะที่มีมาผลิตเป็นสินค้าหรือการให้บริการ

เทคโนโลยีเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ ช่วยในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานและพัฒนาคุณภาพชีวิต

### เทคโนโลยี

มนุษย์สามารถใช้งานเทคโนโลยีได้โดยไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของเทคโนโลยีนั้น ๆ เช่น การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือการช้อปปิ้ง

### ความหมายของเทคโนโลยี

### พัฒนาการของเทคโนโลยี สาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง

**การพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี** มีสาเหตุหลักมาจากความต้องการของมนุษย์ โดยนำความรู้และทักษะที่มีในศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดเทคโนโลยีที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์

## P

### Process

- มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้
- วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัย
- ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

## A

### Attribute

- มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จทันกำหนด
- มีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ผลสำเร็จ
- มีความซื่อตรงต่อรายงานผลการทำกิจกรรม
- ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตประจำวัน



## คำถามท้าทายหน่วยการเรียนรู้

1. เทคโนโลยีคืออะไร และมีความสำคัญกับมนุษย์อย่างไร
2. ปัจจุบันมีความสำคัญที่สุดต่อการพัฒนาเทคโนโลยี เพราะเหตุใด (ตามความเห็นของนักเรียน)
3. การสร้าง พัฒนา หรือค้นพบเทคโนโลยีใดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เพราะเหตุใด
4. ยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่เป็นจุดเริ่มต้นหรือมีส่วนสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์กับมนุษย์ พร้อมเขียนแผนภาพประกอบการอธิบาย