หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4

# เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

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


**ผู้เรียบเรียง**

ผศ.กีรดิษ สายพัทลุง — วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)

**ผู้ตรวจ**

รศ. ดร.พงษ์พิสิฐ วุฒิดิษฐโชติ — อส.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่ออุตสาหกรรม), วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ), ปร.ด. (เครือข่ายโทรคมนาคมและระบบสถาปัตยกรรม)

นายธนวรรธน์ โยชะนัง — ค.อ.บ. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์), วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)

นางสาวพัชรินทร์ มลสันเทียะ — ศษ.บ. (คอมพิวเตอร์ศึกษา), ศษ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

**บรรณาธิการ**

รศ. ดร.เอกนฤน บางท่าไม้ — ค.อ.บ. (ครุศาสตร์เทคโนโลยี), ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา), ปร.ด. (หลักสูตรและการสอน)



จัดพิมพ์โดย บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

ฝ่ายการตลาด, ฝ่ายผลิตและจัดส่ง, ฝ่ายการเงินและบัญชี :
69/109 หมู่ 1 ซ.พระแม่การุณย์ ต.บ้านใหม่ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทร. 0 2584 5889, 0 2584 5993, 0 2961 4580-2 โทรสาร 0 2961 5573, 0 2582 2313

ฝ่ายวิชาการ :
87/122 ถ.เทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร. 0 2954 4818-20, 0 2953 8168-9 โทรสาร 0 2580 2923

ปีที่พิมพ์ 2567
พิมพ์ครั้งที่ 1
จำนวน 3,000 เล่ม
ISBN 978-616-07-2616-5
ราคา 82 บาท


สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ
ลิขสิทธิ์เป็นของบริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

# คำนำ

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)** ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จัดอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หนังสือเล่มนี้มีการปรับปรุงเนื้อหาและสอดแทรกความรู้ใหม่ ๆ ให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยและสังคมโลก ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่าน**กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)** ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) ในการมีวิจารณญาณ การวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การประเมิน การตัดสินใจ และการสร้างสรรค์ มีการสร้างเสริมสมรรถนะที่สำคัญทางเทคโนโลยีโดยใช้**โครงงานเป็นฐาน (Project - Based Learning)** เป็นกิจกรรมที่ต้องการเชื่อมโยงให้ผู้เรียนได้มองเห็นสภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ และแนวทางการป้องกันแก้ไข ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาหรือใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่จะเกิดขึ้นในโลกแห่งอนาคตได้ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21

ผู้เรียบเรียงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาแบบองค์รวมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ อีกทั้งอำนวยความสะดวกต่อครูผู้สอนที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร

**ฝ่ายวิชาการ บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด**

# แนะนำหนังสือเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)** ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่มนี้ มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

### ● แนวคิด

เป็นความคิดสำคัญเป็นแนวในการผูกเรื่องหรือความคิดอื่น ๆ ที่สอดแทรกอยู่ในเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

### ● สาระการเรียนรู้

เป็นขอบข่ายเนื้อหาสาระที่นักเรียนจะได้เรียนในหน่วยการเรียนรู้นั้น ๆ

### ● ตัวชี้วัด

เป็นสิ่งที่กำหนดให้รู้ว่านักเรียนควรรู้อะไร ทำอะไรได้ และคุณลักษณะที่พึงเกิดกับนักเรียนตามเป้าหมายของหลักสูตร

### ● เปิดโลกทัศน์

เป็นการสอดแทรกความรู้ มุมมอง แนวคิดที่ทันสมัยในประเด็นต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันระหว่างเนื้อหา ซึ่งนักเรียนและครูผู้สอนสามารถนำไปปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้แก่นักเรียน

### ● ปัญหามีทางออก

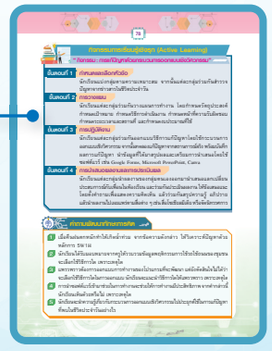
เป็นการนำเสนอปัญหาที่สามารถพบเห็นหรือสอดคล้องในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภาพเหตุการณ์แล้วตั้งคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ และหาคำตอบด้วยตนเอง

### ● การนำเสนอเนื้อหา

เป็นการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบ Infographic ในส่วนของเนื้อหาที่ยากและมีปริมาณมาก เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน

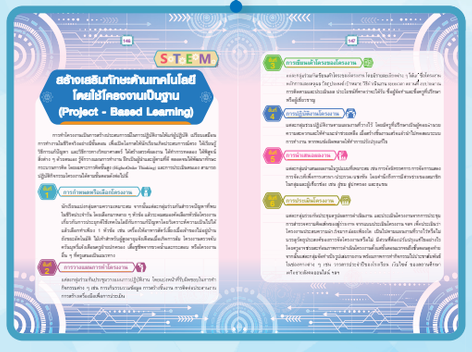
### ● สรุปสาระสำคัญ

เป็นการสรุปสาระสำคัญหรือความคิดรวบยอดท้ายหน่วยการเรียนรู้แบบ Infographic เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายและสามารถใช้เทคโนโลยี QR Code เพื่อให้เข้าถึงและรับชม Motion Graphic ได้



### ● กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงเหมือนกับในชีวิตจริงอย่างมีระบบ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน




### ● สร้างเสริมทักษะด้านเทคโนโลยีโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project - Based Learning)

เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้ทั้งหมดมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนางานโดยการทำโครงงาน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน

# สารบัญ


หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

**ระบบทางเทคโนโลยี** 1

แนวคิดหลักของเทคโนโลยี 2

ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ 4

วิวัฒนาการของเทคโนโลยี 8

ระบบทางเทคโนโลยี 16

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 18

ผลกระทบของเทคโนโลยี 28

สรุปสาระสำคัญ 31

กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 32

คำถามพัฒนาทักษะการคิด 32

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

**กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม** 33

ขั้นระบุปัญหา 35

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 36

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 39

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 52

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 53

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงานเพื่อนำไปใช้งานจริง 63

สรุปสาระสำคัญ 77

กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 78

คำถามพัฒนาทักษะการคิด 78

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

**การประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน** 79

การประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมด้านอาหาร 80

การประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมด้านสุขภาพและการแพทย์ 85

การประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมด้านการบริการ 90

การประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมด้านสังคม 97

สรุปสาระสำคัญ 102

กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 103

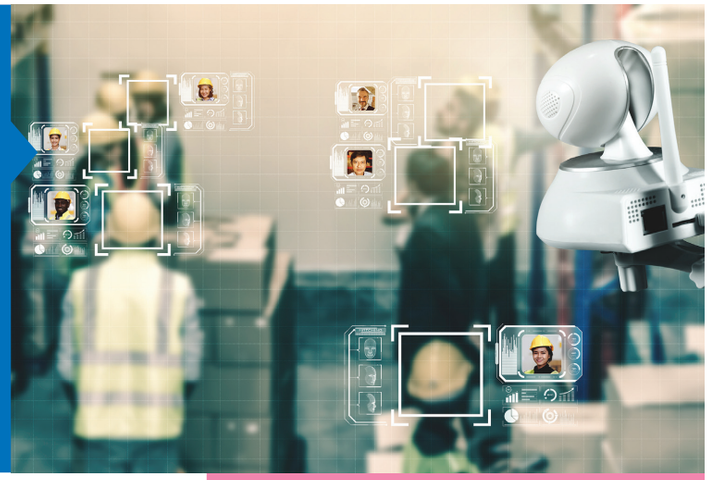
คำถามพัฒนาทักษะการคิด 103

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

## การใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ 104


ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงาน 105
การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน 111
อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน 118
การสร้างชิ้นงาน 126
สรุปสาระสำคัญ 144
กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 145
คำถามพัฒนาทักษะการคิด 145
สร้างเสริมทักษะด้านเทคโนโลยี โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project - Based Learning) 146
บรรณานุกรม 148

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1



# ระบบทางเทคโนโลยี

### ตัวชี้วัด

ว 4.1 ม.4/1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

### สาระการเรียนรู้

1. แนวคิดหลักของเทคโนโลยี
2. ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
3. วิวัฒนาการของเทคโนโลยี
4. ระบบทางเทคโนโลยี
5. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
6. ผลกระทบของเทคโนโลยี

### แนวคิด

ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกัน และทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ประกอบไปด้วย ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้อาจมีข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ทั้งนี้เพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี ผู้ใช้ หรือผู้จัดทำจึงควรมีการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นของเทคโนโลยี

**สาเหตุสำคัญของปัญหาการจราจรติดขัด คือ มีการใช้รถยนต์ส่วนตัวมากกว่าการใช้รถขนส่งสาธารณะ ปัจจุบันพบปัญหานี้มากขึ้นโดยเฉพาะในเมืองหลวง**

**ถ้านักเรียนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้แก้ปัญหานี้ จะใช้ระบบการทำงานใดมาช่วยเพื่อลดปัญหาการจราจรติดขัด**

## 1 แนวคิดหลักของเทคโนโลยี

**เทคโนโลยี (Technology)** คือ สิ่งที่มนุษย์พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการทำงาน หรือการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร หรือแม้กระทั่งกระบวนการต่าง ๆ โดยเทคโนโลยีเป็นรูปแบบของการประยุกต์เอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ และก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ กล่าวคือ เทคโนโลยีเป็นการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

### 1.1 แนวคิดหลักของเทคโนโลยี

Heinich, Molenda and Russell. (1993 : 449) กล่าวว่า ลักษณะของเทคโนโลยีสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. **เทคโนโลยีในลักษณะของกระบวนการ (Process)** เป็นการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมไว้ เพื่อนำไปสู่ผลในทางปฏิบัติ ซึ่งกระบวนการเหล่านั้นจะใช้วิธีการทดสอบ ทดลองจนกว่าจะได้กระบวนการที่เหมาะสมที่สุด มีความน่าเชื่อถือ นำไปสู่การแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้





2. **เทคโนโลยีในลักษณะของผลผลิต (Product)** ซึ่งเป็นการสร้างวัสดุและอุปกรณ์ที่เป็นผลมาจากการใช้กระบวนการทางเทคโนโลยี

3. **เทคโนโลยีในลักษณะผสมของกระบวนการและผลผลิต (Process and Product)** เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีการทำงานเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวเครื่องกับโปรแกรม โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวเกิดจากการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งเกิดจากการทำงานในรูปแบบโครงงาน (Project - Based Learning : PBL)

### 1.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี

- **1) กลุ่มทฤษฎีนักเทคโนโลยี** เป็นกลุ่มที่เสนอแนวคิดหลักที่เน้นเกี่ยวกับประเภทองค์ประกอบ และศักยภาพของเทคโนโลยี ซึ่งการเลือกเทคโนโลยีจำเป็นต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และไม่ส่งผลกระทบต่อผู้อื่นทั้งทางตรงและทางอ้อม

- **2) กลุ่มทฤษฎีที่เชื่อว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นตัวกำหนดหรือชี้นำสังคม** ตลอดจนวัฒนธรรม

- **3) กลุ่มนักคิดทฤษฎีที่เชื่อว่าสังคมและวัฒนธรรมเป็นตัวกำหนดเทคโนโลยีต่าง ๆ** ซึ่งเห็นว่าเทคโนโลยีเป็นกลไก หรือเครื่องมือที่มนุษย์ใช้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของสังคมตามที่มนุษย์ต้องการ

- **4) กลุ่มทฤษฎีบูรณาการ** ได้แก่ ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม ทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจต่อสื่อ และทฤษฎีการแสวงหาข้อมูลข่าวสาร

ตามแนวคิดทฤษฎีเทคโนโลยีเป็นตัวกำหนดหรือชี้นำสังคม กลุ่มผู้คิดค้นทฤษฎีนี้มีความเห็นว่าเทคโนโลยีการสื่อสาร สังคม และวัฒนธรรมล้วนมีความสัมพันธ์กัน และไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงได้ โดยแนวคิดนี้ประกอบด้วยกฎเกณฑ์ ดังนี้

1. กฎแห่งความรีบเร่ง
2. กฎแห่งความล้าสมัย
3. กฎแห่งการบูรณาการสื่อ
4. กฎแห่งการสืบค้น

(**ที่มา** : กมลรัฐ อินทรทัศน์. เทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสาร. 2554)

**กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้**

นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความเหมาะสม จากนั้นเลือกเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันที่สนใจมา 2 อย่าง เช่น สมาร์ตโฟน รถยนต์ไฟฟ้า วิเคราะห์เทคโนโลยีทั้งสองอย่างว่ามีแนวคิดหลักอย่างไร แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

## 2 ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

**เทคโนโลยี (Technology)** คือ การนำเอาความรู้ แนวความคิด กระบวนการ ประสบการณ์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกันทำให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ และก่อให้เกิดวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมทั้งความรู้ใหม่ ๆ ที่ทำให้การดำรงชีวิตของมนุษย์มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทั้งด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ความบันเทิง การติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

**วิทยาศาสตร์ (Science)** คือ ความรู้ที่ได้จากการสังเกตและค้นคว้าจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ แล้วทำการจดบันทึกอย่างมีระบบ ระเบียบ รวมทั้งค้นหาข้อเท็จจริง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อาศัยการสังเกต การออกแบบ การทดลอง รวบรวมข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และสรุปผลข้อมูล ตามกระบวนการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking Process) ซึ่งจากความหมายของวิทยาศาสตร์ดังกล่าว สรุปได้ว่า ส่วนประกอบของวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ความรู้ (Knowledge) กระบวนการ (Process) และเจตคติ (Attitude)

*ภาพที่ 1.1 แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*
***ที่มา** : แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เพียร รักยขวัญ. 2536. 111)*



วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยี ซึ่งจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีเป็นการนำความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่เพื่อแก้ปัญหาตามความต้องการของมนุษย์ กล่าวได้ว่า เทคโนโลยี คือการนำความรู้มาใช้ให้เกิดผลที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ ส่วนวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่ได้มาจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีตัวอย่างความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น ระบบการจัดการน้ำท่วมและการแจ้งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่าง ๆ (Internet of Floods) โดยระบบจะทำการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบน้ำ เช่น การตรวจสอบสภาพอากาศ การตรวจคลื่น ทุ่นอัจฉริยะ การตรวจสอบท่อระบายน้ำ การตรวจสอบแม่น้ำและระดับน้ำ ท่อน้ำทิ้งอัจฉริยะ บ้านอัจฉริยะ กล้องอัจฉริยะ ซึ่งทุกระบบจะทำการเชื่อมต่อกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทำการประมวลผล จัดเก็บข้อมูลบนฐานข้อมูล และแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสมาร์ตโฟน อุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ ระบบไซเรน ระบบเตือนภัยทาง SMS ซึ่งเป็นการอาศัยความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เข้ากับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์

*ภาพที่ 1.2 ระบบการจัดการน้ำท่วมและการแจ้งเตือนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่าง ๆ*
***ที่มาภาพ** : https://doi.org/10.3390/w11112275*

**คณิตศาสตร์ (Mathematics)** คือ การศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณ หรือวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นกระบวนการทางการศึกษา รวมทั้งเป็นกระบวนการและความสัมพันธ์
2. คณิตศาสตร์เป็นวิธีทางการคิด ช่วยให้มีกลยุทธ์ในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล
3. คณิตศาสตร์เป็นภาษาสากล ทำให้คนทั่วโลกเข้าใจประโยคคณิตศาสตร์ได้เหมือนกัน
4. คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ใช้ และเป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน

## 2.1 ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์

**เทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้**

1) เทคโนโลยีเกิดจากพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ถ่ายทอดมาจากประเทศตะวันตก ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ยุคปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าควบคู่ไปกับวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสังเกตปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ คือการพยายามที่จะอธิบายว่าทำไมจึงเกิดสิ่งนั้น เช่น น้ำเกิดจากไฮโดรเจนผสมกับออกซิเจน จึงตั้งเป็นกฎเกณฑ์และทฤษฎีเพื่อถ่ายทอดและสอนให้ผู้อื่นได้ศึกษาและพัฒนาต่อไปได้

2) เทคโนโลยีเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติแก่มนุษย์ กล่าวคือ เทคโนโลยีเป็นการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3) เทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์มีข้อแตกต่างกัน คือ

- เทคโนโลยีจะขึ้นอยู่กับปัจจัยทางเศรษฐกิจ
- ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสมบัติส่วนรวมของมนุษย์ทั้งหมดในโลกนี้ ซึ่งมีการเผยแพร่อย่างเสรีโดยไม่มีการซื้อขายแต่อย่างใด

4) เทคโนโลยีสมัยใหม่เกิดขึ้นโดยมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นฐานรองรับบทบาทของเทคโนโลยีต่อการพัฒนา

5) ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาอย่างต่อเนื่อง เช่น การออกพระราชบัญญัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาของไทย



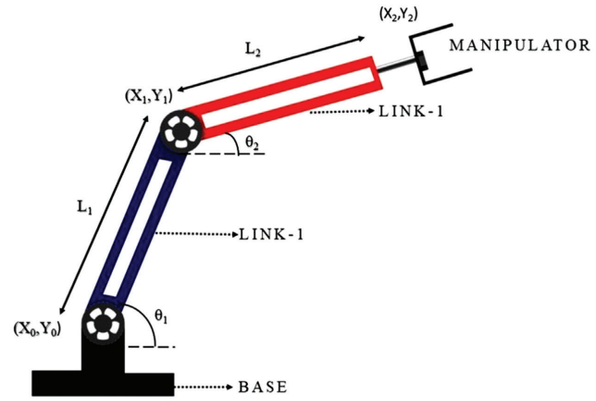
**ลักษณะของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์**

1. เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นเทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกในการประกอบการงานอาชีพหรือการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร ด้านการศึกษา ด้านการแพทย์
2. วิธีการและกระบวนการที่เป็นเทคโนโลยีในลักษณะนามธรรม เป็นความรู้ที่รวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่ผลในทางปฏิบัติโดยเชื่อว่าเป็นกระบวนการที่น่าเชื่อถือและนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ เช่น กระบวนการถนอมอาหาร และกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ
3. โปรแกรมต่าง ๆ เป็นเทคโนโลยีที่ต้องใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Hardware) กับซอฟต์แวร์ (Software)

## 2.2 ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับคณิตศาสตร์

เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์คล้ายคลึงกัน คือ การใช้ทักษะในการแก้ปัญหาเหมือนกัน และช่วยสนับสนุนซึ่งกันและกัน เทคโนโลยีจะช่วยทำให้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ง่ายและแม่นยำขึ้น เช่น การสร้างเครื่องคิดเลขเพื่อช่วยคำนวณตัวเลข ซึ่งจะนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการสร้างและก็ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน คือ การบวก ลบ คูณ และหารมาออกแบบโปรแกรมให้สามารถคำนวณได้ตามความต้องการ

กลไกที่ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ต้องการ คือการนำเทคโนโลยีซึ่งก็มีหลายประเภท ตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์นำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสาร โทรคมนาคม สิ่งประดิษฐ์ เช่น หุ่นยนต์ก็ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์




*ภาพที่ 1.3 การออกแบบการควบคุมแขนกล*

***ที่มาภาพ :*** *https://skill-lync.com/student-projects/forward-kinematics-of-2r-robotic-arm-using-python-8*

**กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้**

นักเรียนสำรวจเทคโนโลยีใกล้ตัว 1 อย่าง เช่น เครื่องคิดเลข เครื่องวัดอุณหภูมิ โทรทัศน์ วิเคราะห์เทคโนโลยีที่เลือกว่ามีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างไร โดยจัดทำเป็นแผนภาพลงในโปรแกรมนำเสนอ เช่น Microsoft PowerPoint แล้วแชร์ข้อมูลแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในห้องเรียน

## 3 วิวัฒนาการของเทคโนโลยี

วิวัฒนาการของเทคโนโลยี หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบอย่างซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัยสามารถแบ่งได้ 5 ยุค ดังนี้

**1. ยุคหิน (Stone Age)** เป็นยุคที่มีการใช้เครื่องมือที่ทำมาจากหินทั้งสิ้น

**2. ยุคสำริด (Bronze Age)** เป็นยุคที่ทำเครื่องมือ เครื่องประดับ และเครื่องใช้จากโลหะสำริด เช่น หอก ขวาน กำไล และเบ็ดตกปลา



**3. ยุคเหล็ก (Iron Age)** เป็นยุคที่มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีมากขึ้น โดยมีการนำเอาเหล็กมาใช้เป็นเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ และอาวุธยุทโธปกรณ์แทนโลหะสำริด

**4. ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม (Industrial Revolution)** เป็นยุคที่มีความเจริญด้านพลังงาน มีการสร้างกังหันลมและใช้พลังงานไอน้ำในการทำงานของเครื่องจักรกล และค้นพบความรู้เรื่องไฟฟ้าทำให้คิดค้นสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความรู้ในการถลุงแร่ทำให้เกิดโลหวิทยา และเกิดเทคโนโลยีมากขึ้น อีกทั้งยังมีการสร้างโรงงานทอผ้า มีการพัฒนาสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น สะพาน เขื่อน ท่อ ถนน การสื่อสารและคมนาคม เช่น การรถไฟ การพิมพ์ การถ่ายภาพ โทรเลข โทรศัพท์

**5. ยุคศตวรรษที่ 20** เป็นยุคที่มีการเจริญเติบโตมากด้านเทคโนโลยี กระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีได้เพิ่มมากขึ้น และนำไปสู่การเจริญเติบโต ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

5.1 ความเข้าใจพื้นฐานด้านเทคโนโลยี
5.2 การให้ความรู้ด้านเทคนิคของเทคโนโลยี
5.3 การประเมินผลด้านเทคโนโลยี
5.4 อนาคตของเทคโนโลยี

***แหล่งอ้างอิง :*** *กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2558). วิวัฒนาการทางเทคโนโลยี. createc.mhesi.go.th/node/1210*

### วิวัฒนาการเทคโนโลยีในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีการสร้างเทคโนโลยีที่ทันสมัยจำนวนมาก โดยผู้ประกอบการนำมาใช้กับธุรกิจเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการพัฒนาสินค้าหรือบริการ ทำให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ส่งผลให้เกิดความเจริญก้าวหน้าอย่างรอบด้าน เช่น

1. **เทคโนโลยีการสร้างภาพเสมือนจริง (Virtual Reality : VR)** เป็นเทคโนโลยีจำลองภาพเสมือนของสถานที่ กิจกรรม หรือบทบาทจำลองในสถานการณ์ต่าง ๆ ผ่านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ถูกออกแบบมาเฉพาะทางเทคโนโลยี VR ถูกพัฒนาเพื่อทำงานร่วมกับประสาทการมองเห็น และการได้ยินของมนุษย์ ช่วยจำลองภาพและเสียงเพื่อมอบประสบการณ์รูปแบบต่าง ๆ ให้แก่ผู้ใช้งาน

*ภาพที่ 1.4 แว่น Virtual Rreality (VR)*

**2.** **การซ้อนภาพจำลองไปในภาพจริง (Augmented Reality : AR)** เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานเทคโนโลยีการมองเห็นกับโลกของความเป็นจริงมาเป็นหนึ่งเดียว ด้วยการซ้อนเทคโนโลยีเข้ากับการมองของมนุษย์ ทำให้เกิดมุมมองใหม่ของการเรียกใช้เทคโนโลยีและจัดการระบบได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น เช่น ใช้ในการโฆษณา ใช้ด้านความบันเทิง ใช้ด้านการศึกษา (สร้างสื่อการเรียนการสอน) ใช้ด้านการแพทย์

*ภาพที่ 1.5 การใช้เทคโนโลยี AR เพื่อสแกนหาเส้นเลือด*
***ที่มาภาพ :*** *https://www.springwise.com/ar-medical-tool-helps-locate-veins-for-starting-ivs/*

**3.**

*ภาพที่ 1.6 โซเฟียหุ่นยนต์ AI*
***ที่มาภาพ :*** *https://brandinside.asia/sophia-ai-robotics/*

**ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)** เป็นคอมพิวเตอร์ที่สามารถคิดและวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ สามารถตอบโต้ได้ด้วยเหตุผลที่ดีเยี่ยม อีกทั้งยังเรียนรู้และจดจำสิ่งที่ผ่านมาเป็นบทเรียนได้ลึกซึ้ง ซึ่งแบ่งได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน เช่น โซเฟียหุ่นยนต์ AI ของ Hanson Robotics

**4.** **บล็อกเชน (Blockchain)** คือ เทคโนโลยีว่าด้วยระบบการเก็บข้อมูลแบบกระจาย (Decentralized) ซึ่งไม่มีตัวกลาง แต่ข้อมูลที่ได้รับการปกป้องจะถูกแชร์และจัดเก็บเป็นสำเนาข้อมูลลักษณะบล็อก (Block) ไว้ในเครื่องของทุกคนที่ใช้ฐานข้อมูลเดียวกันเสมือนห่วงโซ่ (Chain) โดยทุกคนจะรับทราบร่วมกันว่าใครเป็นเจ้าของและมีสิทธิ์ในข้อมูลตัวจริง เมื่อมีการอัปเดตข้อมูลใด ๆ สำเนาข้อมูลในฐานเดียวกันจะอัปเดตตามไปด้วยทันที ทำให้การปลอมแปลงข้อมูลไม่ใช่เรื่องง่าย ซึ่งในปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีที่เข้ามารองรับการซื้อขายสกุลเงินดิจิทัล เช่น บิตคอยน์ (Bitcoin)

*ภาพที่ 1.7 บล็อกเชน*





**5.** **โดรน (Drone)** เป็นเทคโนโลยีการบินที่ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถของการบินหลายระยะด้วยระบบอัตโนมัติ ทำให้โดรนเข้ามาแทนที่ในการบินหลายระบบ เช่น การเกษตรที่จากเดิมใช้เครื่องพ่นยาใส่พืชไร่ ก็เปลี่ยนมาเป็นเครื่องโดรนที่บรรทุกยาบินเข้าพื้นที่แบบอัตโนมัติตามโปรแกรมการบินเพื่อจัดการพื้นที่ได้อย่างดี ปัจจุบันมีการใช้โดรนในทางการทหาร การช่วยเหลือผู้ประสบภัย และการขนส่ง ทำให้โดรนเป็นเครื่องมือขนส่งที่มีประสิทธิภาพทางอากาศ

*ภาพที่ 1.8 การประยุกต์ใช้โดรนกับการเกษตร*

**6.**

*ภาพที่ 1.9 Smart Home*

**อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things หรือ IoT)** เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารอุปกรณ์เข้าด้วยกันผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะช่วยลดเวลาการจัดการ การดูแลความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้ปลอดภัย สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น รวมทั้งยังเป็นอุปกรณ์ที่จะเก็บข้อมูลรายงานสิ่งที่จำเป็นให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบ Smart Home

**7.** **หุ่นยนต์ (Robot)** เป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ทดแทนแรงงานในอนาคต เนื่องจากงานบางชนิดขาดแคลนแรงงาน เช่น การยกของหนักจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง หรืองานตามสายการผลิต เป็นต้น หุ่นยนต์นี้จะถูกนำมาใช้เพื่อลดอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในการทำงานได้อีกด้วย

*ภาพที่ 1.10 หุ่นยนต์ในสายการผลิต*

**8.** **ระบบการพิมพ์ 3 มิติ (3D Printing)** เป็นเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ เหมาะสำหรับงานการออกแบบในเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถพิมพ์ออกมาได้รวดเร็ว โดยไม่จำกัดจำนวน เพื่อสร้างชิ้นงานต้นแบบ (Prototype) ที่สามารถจับต้องได้ เช่น การออกแบบชิ้นงานต้นแบบรถยนต์

*ภาพที่ 1.11 การสร้างชิ้นงานต้นแบบรถยนต์ด้วยระบบการพิมพ์ 3D*

**9.** **ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)** คือบริการที่ครอบคลุมถึงการให้ใช้กำลังประมวลผลหน่วยจัดเก็บข้อมูล และระบบออนไลน์ต่าง ๆ จากผู้ให้บริการ เพื่อลดความยุ่งยากในการติดตั้งดูแลระบบ ช่วยประหยัดเวลา ลดต้นทุนในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย มีทั้งแบบบริการฟรีและแบบคิดค่าบริการ เช่น Microsoft Office 365, Google Apps

*ภาพที่ 1.12 ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)*

**10.** **เทคโนโลยีการชำระเงินผ่านมือถือและ PromptPay** คือบริการโอนเงินและรับเงินโอนโดยผูกบัญชีเงินฝากธนาคารกับเลขบัตรประจำตัวประชาชน หรือเบอร์โทรศัพท์มือถือ ซึ่งจะทำให้โอนเงินได้สะดวกมากขึ้น บริการนี้ดำเนินการโดยธนาคารแห่งประเทศไทยและธนาคารพาณิชย์ทุกแห่งได้ร่วมมือพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนระบบการชำระเงินแบบ Any ID ภายใต้โครงการ National e-Payment ลดการใช้เงินสดในการพกพาโดยใช้จ่ายผ่านทาง e-Payment มากขึ้น

*ภาพที่ 1.13 ลักษณะการชำระเงินผ่านมือถือ*



## เปิดโลกทัศน์

**บริการของคลาวด์คอมพิวติง (Cloud Service Models) มีดังนี้**

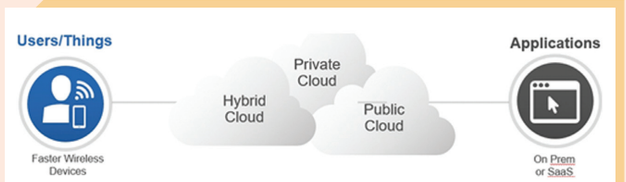
1 **Software as a Service (SaaS)** คือ บริการที่ให้ใช้หรือเช่าใช้บริการซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันผ่านอินเทอร์เน็ต ประมวลผลบนระบบของผู้ให้บริการโดยที่เราไม่ต้องกังวลหรือหาคนมาดูแลอินฟราสตรัคเจอร์ และมาสร้างแอปพลิเคชันให้ เพราะทุกอย่างได้ถูกจัดเตรียมมาโดยผู้ให้บริการเรียบร้อยแล้ว ตัวอย่างผู้ให้บริการ เช่น Google Docs ที่มาในรูปแบบการใช้ซอฟต์แวร์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ลงบนเครื่อง

2 **Platform as a Service (PaaS)** คือ การให้บริการด้านแพลตฟอร์มสำหรับผู้ใช้งาน เช่น นักพัฒนาระบบที่ทำงานด้านซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันโดยผู้ให้บริการคลาวด์ จัดเตรียมทรัพยากรสำหรับการพัฒนาระบบที่จำเป็น เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และชุดคำสั่ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถพัฒนาระบบได้อย่างสมบูรณ์แบบบนระบบคลาวด์ ตัวอย่างบริการด้านนี้ เช่น Google App Engine, Microsoft Azure ที่สามารถนำมาพัฒนาแอปพลิเคชันที่ให้บริการคนจำนวนมหาศาลได้ โดยใช้เวลาพัฒนาไม่นานด้วยทีมงานแค่ไม่กี่คน

3 **Infrastructure as a Service (IaaS)** คือ บริการที่ครอบคลุมเฉพาะในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานทางด้านไอที ได้แก่ ระบบเครือข่าย (Network), ระบบจัดเก็บข้อมูล (Data Storage), ระบบประมวลผล (CPU) ไปจนถึงอุปกรณ์พื้นฐาน เช่น เซิร์ฟเวอร์ และระบบปฏิบัติการ (OS) ในรูปแบบระบบเสมือน (Virtualization) โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนซื้อฮาร์ดแวร์ที่มีราคาแพง ตัวอย่างบริการด้านนี้ เช่น OpenLandscape Cloud, Google Compute Engine, Amazon Web Services, Microsoft Azure

**ที่มา :** https://blog.openlandscape.cloud/what-is-cloud-computing

**11.** **การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายไร้สาย (Wireless)** ในองค์กรต้องใช้การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อรองรับการโอนถ่ายไฟล์ขนาดใหญ่ และจำนวนมากได้รวดเร็ว ปัจจุบันนิยมใช้เครือข่ายไร้สายเพื่อติดต่อไปสู่ระบบประมวลผลแบบคลาวด์มากขึ้น ทั้งโครงสร้างพื้นฐานด้านคลาวด์ที่ทำงานให้แก่องค์กรใดองค์กรหนึ่งโดยเฉพาะที่มีลิงก์ (Link) เชื่อมต่อภายในและภายนอกองค์กร โดยพฤติกรรมการทำงานในปัจจุบันได้เปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีและรูปแบบการทำงานให้รองรับการสื่อสารผ่านเครือข่ายมากขึ้น เช่น ประชุมหรือเรียนออนไลน์ผ่านโปรแกรม Zoom Meeting ออนไลน์ การทำงานแบบร่วมกันผ่าน Share Drive หรือสร้างเอกสารออนไลน์โดยใช้ Google Docs




*ภาพที่ 1.14 ลักษณะการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายไร้สาย*

**12.** **การเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation)** หมายถึง การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับการทำงานตั้งแต่กระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้ายขององค์กร หรือสร้างช่องทางสื่อสารที่เป็นดิจิทัลออกมา เช่น เว็บไซต์ การแสดงความคิดเห็นออนไลน์ (Social Media) และการเปลี่ยนแปลงธุรกิจที่ใช้ดิจิทัลมาเป็นส่วนสำคัญ ปัจจุบันทำให้องค์กรต่าง ๆ เริ่มมีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้มากขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อสื่อที่เป็นนิตยสาร หนังสือพิมพ์ และซีดี ทำให้ปิดกิจการลงจำนวนมาก และการถ่ายทอดสดทางออนไลน์ทำให้ผู้คนสนใจมากกว่าสื่อโทรทัศน์ ซึ่งก็ส่งผลกระทบต่อโทรทัศน์และวิทยุที่ต้องปรับตัวมากขึ้น

*ภาพที่ 1.15 การถ่ายทอดสดขายสินค้าทางออนไลน์*





**13.** **ด้านความปลอดภัยเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Security)** ในปัจจุบันมีการโจมตีข้อมูลหลายรูปแบบในช่องทางออนไลน์ จนเกิดการรั่วไหลของข้อมูลได้ ทำให้หน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนให้ความสำคัญในเรื่องของการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security) อย่างมาก

**14.** **การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics)** คือ กระบวนการวิเคราะห์เซตข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นที่ซ่อนอยู่ให้เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เช่น หาแนวโน้มทางการตลาด หาความต้องการของลูกค้า และข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อธุรกิจ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนี้สามารถนำไปสู่การทำแผนการตลาดที่มีประสิทธิภาพ โอกาสในการสร้างผลกำไร การให้บริการที่ดีมากขึ้นแก่ลูกค้า การปรับปรุงการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ ความได้เปรียบเหนือคู่แข่งในการแข่งขันทางการตลาด และผลประโยชน์ทางธุรกิจด้านอื่น

### น่ารู้...สู่อาชีพ

**นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Scientist)** เป็นอาชีพที่นำความรู้หลายศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ มาใช้วิเคราะห์ข้อมูล คาดการณ์แนวโน้ม และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในงานหลายด้าน เช่น ด้านธุรกิจ ด้านการแพทย์

### กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

นักเรียนเลือกเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 1 อย่าง เช่น สมาร์ตโฟน รถยนต์ ปากกา กระดาษ แล้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีนั้น ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง พร้อมกับคาดการณ์แนวโน้มการพัฒนาในอนาคต นำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน