



เทคโนโลยี

(การออกแบบและเทคโนโลยี)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑





หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๓

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

จัดทำเป็นฉบับ e-book ครั้งที่ ๓ พ.ศ. ๒๕๖๘

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนฉบับ e-book นี้ขึ้น โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ฉบับสิ่งพิมพ์ ที่จัดทำตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ทุกประการ เพื่อให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป เข้าถึงได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับจุดประสงค์ต่าง ๆ ทั้งนี้ สสวท. ขอสงวนสิทธิ์ในหนังสือเรียนฉบับ e-book นี้ ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง เลียนแบบ จำหน่าย หรือ เผยแพร่โดยมิได้รับอนุญาต

สามารถเข้าถึงสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ของ สสวท. ได้ที่ <http://www.ipst.ac.th/ebook-resource/>

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป โรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) โดยได้มีการย้ายสาระเทคโนโลยีออกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาอยู่ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากความรู้ด้านเทคโนโลยี ทั้งการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เป็นพื้นฐานที่สำคัญและเชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ นี้ จัดเนื้อหาตามพัฒนาการของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการเพิ่มมูลค่าเทคโนโลยี ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติ การตอบคำถาม การตรวจสอบความเข้าใจ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ตลอดจนมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนในบทนั้น ๆ มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอีกด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ทั้งหลาย รวมทั้งครูผู้สอน นักวิชาการ จากสถาบันและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

คำแนะนำการใช้หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 3 บทเรียน ซึ่งแต่ละบทเรียนมีองค์ประกอบ คือ จุดประสงค์ของบทเรียน การนำไปใช้ ทบทวนความรู้ก่อนเรียน คำถามชวนคิด เกร็ดน่ารู้ สื่อเสริมเพิ่มความรู้ เนื้อหา กิจกรรม สรุปท้ายบท และกิจกรรมท้ายบท ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพควรใช้ควบคู่กับคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สารเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตัวชี้วัดในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้แก่

1. วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน
2. ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา
3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
4. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา
5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน และปลอดภัย เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน

เนื้อหาและกิจกรรมในหนังสือเรียนนี้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด และเป็นเนื้อหาที่ต้องเรียนเป็นลำดับต่อเนื่องกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

บทที่	เรื่อง	สอดคล้องกับตัวชี้วัด	บทเรียนที่ต้องศึกษามาแล้วก่อนหน้า
1	เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก	1	ความรู้เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ผลกระทบด้านบวกและด้านลบของการใช้เทคโนโลยี ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2	เทคโนโลยีแก้ปัญหา	2 3 4 และ 5	ความรู้เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2
3	เทคโนโลยีเพิ่มมูลค่า	2 และ 3	ความรู้บทที่ 2 เรื่องเทคโนโลยีแก้ปัญหา ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แนะนำตัวละคร

เนื้อหาที่นักเรียนจะได้เรียนตั้งแต่บทที่ 1 - 3 จะปรากฏตัวละคร 3 ตัวด้วยกัน คือ



ด็อกเตอร์

เป็นผู้ให้ความรู้เพิ่มเติม และเชื่อมโยงหัวข้อที่จะศึกษา
ในหัวข้อต่อไป



น้ำหวาน



นนท์

น้ำหวานและนนท์เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสนใจใฝ่เรียนรู้และช่างซักถาม

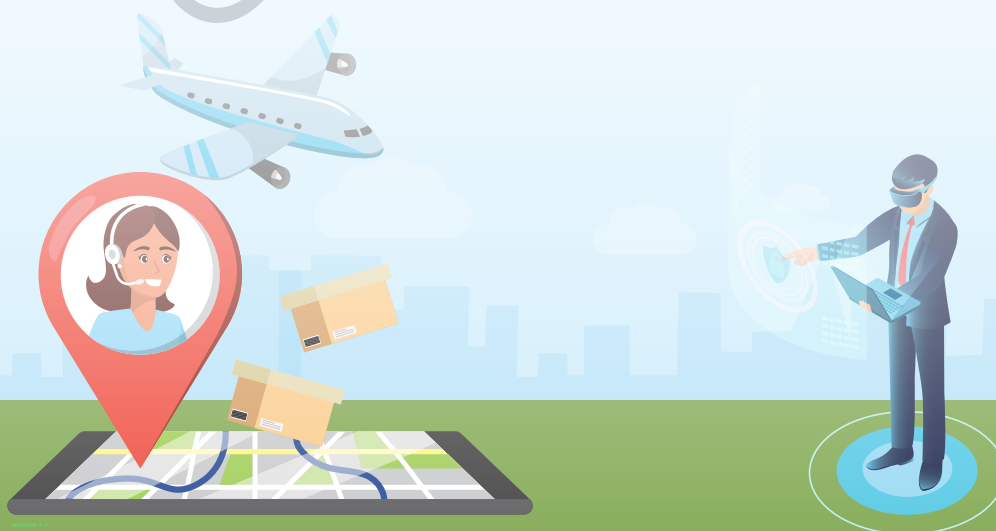
การสื่อความหมายของรูปภาพและกรอบที่ควรรู้

 จุดประสงค์ของบทเรียน เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน	 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน เป็นการทบทวนความรู้เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป
 การนำไปใช้ เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหากับการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	 ชวนคิด เป็นคำถามหรือกิจกรรมให้ลองคิดหรือปฏิบัติตาม
 สื่อเสริม เพิ่มความรู้ เป็นการแนะนำแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา	 เกร็ดน่ารู้ เป็นความรู้เสริมที่เพิ่มเติมจากบทเรียน
 ข้อควรระวัง เป็นคำเตือนให้คำนึงถึงความปลอดภัยหรือประเด็นสำคัญเกี่ยวกับเนื้อหานั้น	 กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่ให้ปฏิบัติเพื่อทบทวนหรือทดสอบความรู้ในแต่ละหัวข้อ
 สรุปท้ายบท เป็นการสรุปเนื้อหาของบทเรียน	 กิจกรรมท้ายบท เป็นกิจกรรมที่ให้ปฏิบัติเพื่อตรวจสอบความรู้หลังจากเรียนจบบทเรียน
สื่อ AR (Augmented Reality) สื่อเสริมการเรียนรู้ ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน “AR สสวท. วิทย์ มัธยมต้น” เพื่อใช้งาน	

สารบัญ	บทที่ 1 - 2	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
1 	เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก	1
	1.1 เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5	4
	กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เจาะเวลาหาอดีต นั่งทมึนแมชชีนสู่อนาคต	5
	1.2 รถยนต์ไฟฟ้า	19
	กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ยากแค่ไหนกว่าจะได้ใช้รถยนต์	25
	1.3 การจัดการโลจิสติกส์	31
	กิจกรรมท้าทายความคิด เรื่อง ข้าวมันไก่แสนอร่อย	43
	กิจกรรมท้ายบท เรื่อง เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก	47
2 	เทคโนโลยีแก้ปัญหา	49
	2.1 การนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาในอาชีพ	52
	2.2 การระบุปัญหา	58
	กิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง สัมภาษณ์กันอย่างไร	62
	กิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ค้นหาปัญหา	63
	2.3 การรวบรวมข้อมูลและคัดเลือกแนวคิด	64
	กิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง หาทางแก้ปัญหา	66
	2.4 การออกแบบแนวคิด	67
	กิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง มาออกแบบกันเถอะ	69
	2.5 การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	70
	กิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง วางแผนและลงมือทำ	70
	2.6 การทดสอบและประเมินผล	71
	กิจกรรมที่ 2.6 เรื่อง ประเมินผลงาน	74
	2.7 การเขียนรายงาน	74
	กิจกรรมที่ 2.7 เรื่อง จัดทำรายงาน	75
	2.8 การนำเสนองาน	76
	กิจกรรมท้ายบท เรื่อง นำเสนอผลงาน	78



สารบัญ	บทที่ 3	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
3	เทคโนโลยีเพิ่มมูลค่า	79
	3.1 การเพิ่มมูลค่าเทคโนโลยี	81
	กิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง เพิ่มมูลค่าให้กับเทคโนโลยี	83
	3.2 เปิดโลกทรัพย์สินทางปัญญา	83
	กิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง ช่วยนนท์และน้ำหวานค้นหา	94
	และจัดประเภททรัพย์สินทางปัญญา	
	กิจกรรมท้ายบท เรื่อง เพิ่มมูลค่าผลงานตนเอง	97



บทที่

1

เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก

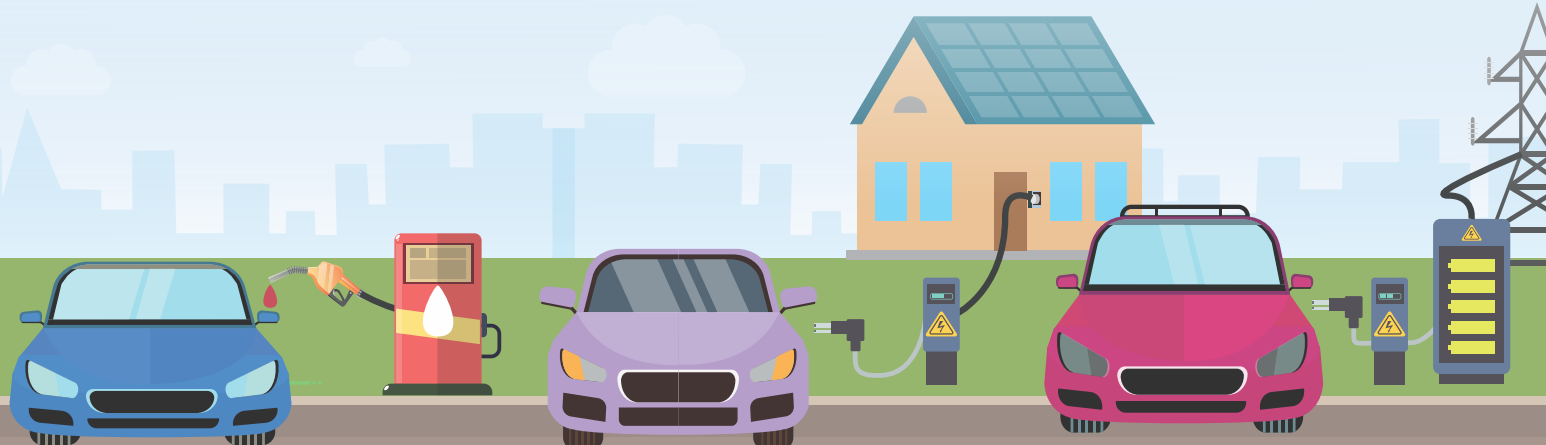


- เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5
- รถยนต์ไฟฟ้า
- การจัดการโลจิสติกส์



จุดประสงค์ของบทเรียน

1. วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น



บทที่ 1

เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก



การนำไปใช้

ปัญหาทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดหรือกำลังจะหมดไป และ
ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นมลพิษ
ทางอากาศ ทางน้ำ ทางดิน ภาวะโลกร้อน ภัยแล้ง ไฟป่า น้ำท่วม รวมทั้ง
การขาดแคลนอาหาร เป็นปัญหาหลักที่ทุกคนทั่วโลกต้องตระหนักและ
วางแผนเพื่อหาแนวทางป้องกันและแก้ไข โดยการแก้ปัญหาเราจะต้อง
วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหา เพื่อจะได้แก้ปัญหา
ได้ถูกวิธีและเกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยการนำความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ
รวมทั้งเทคโนโลยีที่มีมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา บริหาร
จัดการทรัพยากรที่มีอยู่ และแก้ไขหรือป้องกันมลพิษที่เกิดขึ้น





ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

นักเรียนทราบแล้วว่าเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น อาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ พัฒนาคุณภาพชีวิต และเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ในขณะเดียวกันปัญหาหรือความต้องการของมนุษย์ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และความสามารถในการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ช่วยให้รู้เท่าทันเทคโนโลยี รวมทั้งตระหนักถึงผลกระทบของเทคโนโลยีที่อาจเกิดขึ้นทั้งด้านบวกและด้านลบ ดังนั้นการเข้าใจถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และผลกระทบด้านบวกและด้านลบจากการใช้เทคโนโลยี จะช่วยให้สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย



ชวนคิด

เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น

- เซลล์แสงอาทิตย์
- กังหันลมผลิตไฟฟ้า
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- กังหันน้ำชัยพัฒนา
- โทรศัพท์เคลื่อนที่
- อินเทอร์เน็ต
- การขายสินค้าออนไลน์
- เตาอบไมโครเวฟ
- เครื่องซักผ้า
- ตู้บริการเครื่องดื่มอัตโนมัติ
- การผลิตน้ำประปา
- เฟอร์นิเจอร์ประกอบสั่ง
- เอทีเอ็ม

นักเรียนรู้ไหมว่าเทคโนโลยีเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นเพราะเหตุใด และกว่าจะเป็นเทคโนโลยีเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง



การดำรงชีวิตของมนุษย์แต่ละยุคสมัยมีความแตกต่างกัน เมื่อเกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิต มนุษย์จึงต้องคิดวิเคราะห์ และหาแนวทางการแก้ปัญหานั้น ๆ โดยแรกเริ่มอาจเป็นเพียงการคิดแก้ปัญหาเฉพาะหน้า จากนั้นจึงมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงและต่อยอดความคิดให้สามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นวิธีการเพาะปลูก การสร้างที่อยู่อาศัย การผลิตเครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค เป็นต้น

เมื่อประชากรเพิ่มขึ้นและมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีมากขึ้น เพื่อที่จะผลิตสินค้าหรือบริการให้ทันความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ เพราะเทคโนโลยีเกิดจากพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มนุษย์ได้ศึกษาค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง และในขณะเดียวกันเทคโนโลยีก็ยังทำให้เกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นหรือเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้มากขึ้นกว่าเดิม ทำให้ปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการดำรงชีวิตประจำวันอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีการศึกษา การนำเทคโนโลยีมาใช้นั้น อาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านบวกและด้านลบ ดังนั้นจึงต้องมีความรู้และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและความต้องการของประเทศ พร้อมทั้งเตรียมแนวทางในการรับมือกับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

เรามาดูตัวอย่างเทคโนโลยีที่จะเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของเราในอนาคต โดยทำความรู้จักและเตรียมรับมือกับเทคโนโลยีที่กำลังจะมาถึง ในบทเรียนนี้ ขอยกตัวอย่าง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 หรือ 5G รถยนต์ไฟฟ้า และการจัดการโลจิสติกส์



1.1 เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5

การพัฒนาโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคแรกที่สามารถสื่อสารด้วยเสียงได้เท่านั้น จนถึงยุคปัจจุบันที่โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถสื่อสารได้ทั้งเสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้โทรศัพท์เคลื่อนที่กลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ นอกจากนี้เมื่อโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถใช้งานร่วมกับอินเทอร์เน็ตได้ ทำให้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบสัญญาณโทรศัพท์ หรือเครือข่ายไร้สายมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนถึง 5G ที่กำลังเข้ามามีบทบาทอย่างแพร่หลาย ดังนั้นควรทำความเข้าใจ เกี่ยวกับ 5G ว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาไปได้อย่างไร รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนา และผลกระทบที่เกิดขึ้นนอกจากใช้เทคโนโลยี





กิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง เเจาะเวลาหาอดีต นั่งไทม์แมชชีนสู่อนาคต

นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและสืบค้นข้อมูลภายในกลุ่มว่า มนุษย์มีวิธีการติดต่อสื่อสารกันอย่างไรตั้งแต่อดีต ปัจจุบัน จนถึงอนาคต และเกิดปัญหาหรือผลกระทบอะไรจากการใช้เทคโนโลยีนั้น

วิธีการติดต่อสื่อสารในอดีต	วิธีการติดต่อสื่อสารในปัจจุบัน	วิธีการติดต่อสื่อสารในอนาคต
เกิดปัญหาหรือผลกระทบอะไร	เกิดปัญหาหรือผลกระทบอะไร	แก้ปัญหาจากเทคโนโลยีในปัจจุบันได้อย่างไร และจะส่งผลกระทบอย่างไร



5G คืออะไร
เรามาหาคำตอบกัน



คำว่า G ย่อมาจากคำว่า Generation ซึ่งก็คือยุคสมัยหรือรุ่น และเมื่อนำไปรวมกับลำดับตัวเลขก็จะเป็น First Generation, Second Generation, Third Generation และถูกย่อเป็นคำว่า 1G, 2G, 3G ตามลำดับ ซึ่งเป็นชื่อเรียกในแต่ละยุคของเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย

5G มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงการติดต่อสื่อสาร การเข้าถึงข้อมูลของมนุษย์ และเพื่อรองรับความต้องการในการติดต่อสื่อสารของสรรพสิ่ง เช่น อุปกรณ์ ยานพาหนะ หรือสิ่งก่อสร้างที่มีการติดตั้งวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และเครือข่ายการเชื่อมต่อต่าง ๆ ที่ทำให้อุปกรณ์เหล่านี้สามารถส่งข้อมูลถึงกัน แต่ก่อนที่จะทำความเข้าใจ 5G มาทำความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายกันก่อน

1.1.1 การเปลี่ยนแปลงของเครือข่ายไร้สาย

1G	2G	3G	4G	5G
				
Phone calls	Phone calls Texts	Phone calls Texts Internet	Phone calls Texts Internet Video	Phone calls Texts Internet Video Ultra HD & 3D Video
ยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครือข่ายไร้สายแบบแอนะล็อก (analog signal) โทรศัพท์ที่มีขนาดใหญ่ สื่อสารด้วยเสียง ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้	ยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครือข่ายไร้สายแบบดิจิทัล (digital signal) โทรศัพท์ที่มีขนาดเล็ก มีจอภาพ สามารถส่งข้อความและไฟล์ภาพขนาดเล็กได้	ยุคที่เน้นการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียได้	ยุคของเครือข่ายไร้สายความเร็วสูง สามารถรับส่งข้อมูลชนิดต่าง ๆ ที่มีปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว เช่น วิดีทัศน์ที่มีความละเอียดสูง	ยุคที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ สามารถรับส่งข้อมูลที่มีความละเอียดสูงได้อย่างรวดเร็วและทันที การเชื่อมต่อมีความเสถียร



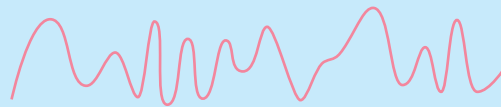


เกร็ดน่ารู้

ความแตกต่างของสัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัล

สัญญาณที่ใช้ในระบบสื่อสารแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

สัญญาณแอนะล็อก (analog signal) หมายถึงสัญญาณข้อมูลแบบต่อเนื่อง มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของสัญญาณแบบค่อยเป็นค่อยไป มีลักษณะเป็นเส้นโค้งต่อเนื่องกันไป เช่น เสียงพูด เทอร์โมมิเตอร์ กระแสไฟฟ้า



สัญญาณแอนะล็อก
(analog signal)

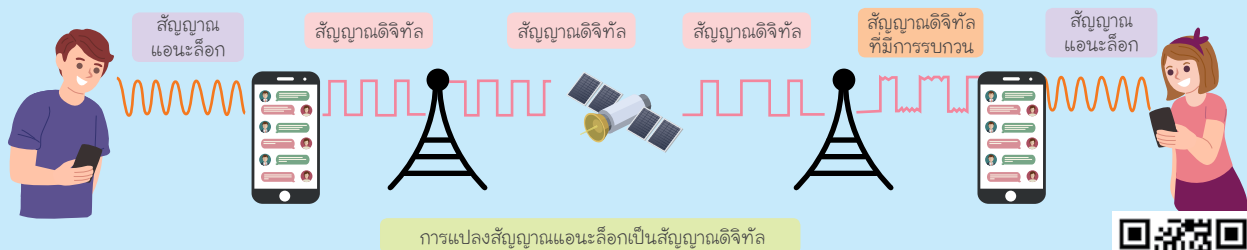
สัญญาณดิจิทัล (digital signal) หมายถึงสัญญาณข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง โดยค่าของสัญญาณจะสลับไปมาระหว่าง 2 ค่า คือ 0 และ 1 ซึ่งเป็นสัญญาณระดับต่ำสุดและสูงสุด สัญญาณดิจิทัลนี้เป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานและติดต่อสื่อสารกัน ทำให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง เช่น คอมพิวเตอร์ ปากกาดิจิทัล สัญญาณไวไฟ



สัญญาณดิจิทัล
(digital signal)

ข้อดีของสัญญาณดิจิทัล

สัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณที่ไม่ต่อเนื่อง ทำให้มีความคงทนต่อการรบกวนได้ดีกว่าสัญญาณแอนะล็อก เนื่องจากเมื่อมีสัญญาณรบกวนค่าของสัญญาณแอนะล็อกจะเปลี่ยนแปลงทันทีแต่สัญญาณดิจิทัลถึงแม้มีสัญญาณรบกวนก็ยังสามารถกู้คืนสถานะเดิมของสัญญาณได้ ทำให้การรับส่งข้อมูลมีความแม่นยำสูง เช่น สัญญาณภาพของระบบทีวีดิจิทัล (digital TV) จะมีคุณภาพดี คมชัด อยู่เสมอ ต่างกับระบบทีวีแอนะล็อก (analog TV) ที่คุณภาพของสัญญาณจะลดลง เมื่อมีสัญญาณรบกวนเพียงเล็กน้อย



นักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก
<http://ipst.me/10738>





ชวนคิด

นักเรียนคิดว่าเพราะสาเหตุใด
ถึงต้องมีการพัฒนา 4G เป็น 5G

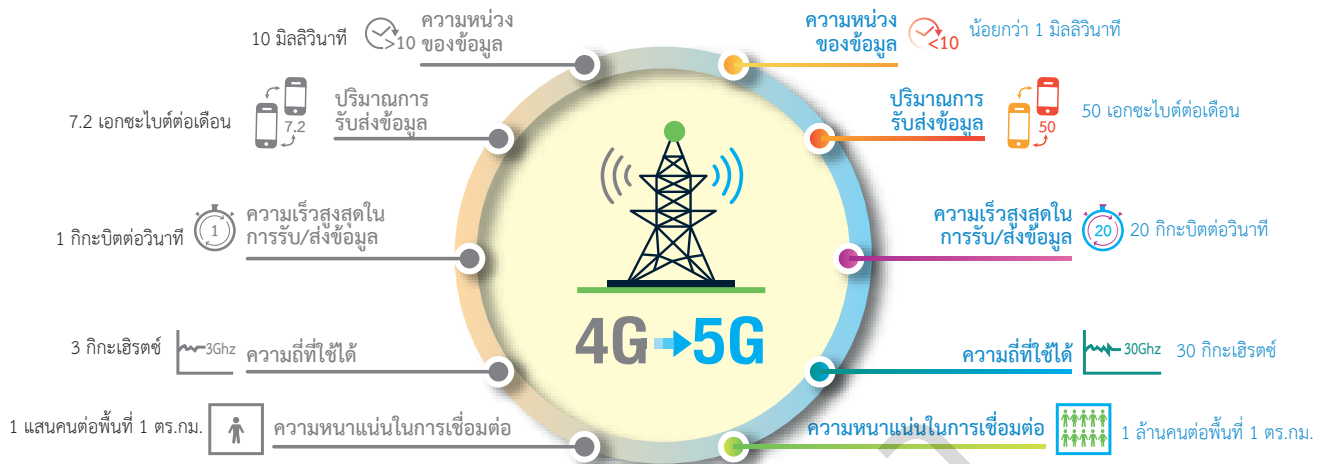


เพื่อให้เข้าใจมากขึ้น มาศึกษาเพิ่มเติม
กันดีกว่าว่า 4G กับ 5G
มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง



ตาราง 1.1 การเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะระหว่าง 4G และ 5G

คุณลักษณะเฉพาะ	4G	5G	รายละเอียด
ความหน่วงของข้อมูล (latency)	10 มิลลิวินาที	น้อยกว่า 1 มิลลิวินาที	ลดลง 10 เท่า สามารถส่งข้อมูลได้ทันทีที่มีความเสถียรสูง และข้อมูลที่ส่งมีความแม่นยำสูง
ปริมาณการรับส่งข้อมูล (data traffic)	7.2 เอกซะไบต์ต่อเดือน	50 เอกซะไบต์ต่อเดือน	เพิ่มขึ้น 7 เท่า ทำให้รับส่งข้อมูลได้มากขึ้น
ความเร็วสูงสุดในการ รับส่งข้อมูล (peak data rate)	1 กิกะบิตต่อวินาที	20 กิกะบิตต่อวินาที	เพิ่มขึ้น 20 เท่า สามารถรับชมวิดีโอ 4K เล่นเกมออนไลน์ การใช้งานเทคโนโลยี 3 มิติ ได้ทันทีไม่กระตุก
ช่วงคลื่นความถี่ที่ใช้ได้ (available spectrum)	3 กิกะเฮิรตซ์	30 กิกะเฮิรตซ์	ช่วงความถี่ในการใช้งานกว้างขึ้น 10 เท่า ทำให้ส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น
ความหนาแน่นในการ เชื่อมต่อ (connection density)	1 แสนคนต่อพื้นที่ 1 ตร.กม.	1 ล้านคนต่อพื้นที่ 1 ตร.กม.	เพิ่มขึ้น 10 เท่า สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตพร้อมกันได้เป็นจำนวนมาก โดยความเร็วในการใช้งานไม่ลดลง



รูป 1.1 ภาพรวมของความสามารถที่เปลี่ยนจาก 4G เป็น 5G



เกร็ดน่ารู้

เฮิรตซ์ (Hertz : Hz) หน่วยวัดความถี่ของคลื่น โดยคลื่นที่มีความถี่ 1 เฮิรตซ์ หมายถึง คลื่นเคลื่อนที่ 1 รอบ ใช้เวลา 1 วินาที

บิต (Bit) เป็นหน่วยที่ใช้วัดขนาดข้อมูล

คำนำหน้าหน่วย (prefix) เป็นคำที่ใช้วางหน้าหน่วยวัด เพื่อให้หน่วยวัดที่ใช้เล็กลงหรือใหญ่ขึ้น มีผลให้เขียนปริมาณที่มีค่ามาก ๆ หรือค่าน้อย ๆ ได้กระชับมากขึ้น เช่น 0.000005 แอมแปร์ เท่ากับ 5×10^{-6} แอมแปร์ เรียกว่า 5 ไมโครแอมแปร์

คำนำหน้าหน่วยที่ใช้แทนตัวพหุคูณ

ตัวพหุคูณ	คำนำหน้าหน่วย	สัญลักษณ์
10^{18}	เอกซะ (exa)	E
10^{15}	เพตะ (peta)	P
10^{12}	เทระ (tera)	T
10^9	กิกะ (giga)	G
10^6	เมกะ (mega)	M
10^3	กิโล (kilo)	k
10^2	เฮกโต (hecto)	h
10^1	เดคา (deca)	da
10^{-1}	เดซิ (deci)	d
10^{-2}	เซนติ (centi)	c
10^{-3}	มิลลิ (milli)	m
10^{-6}	ไมโคร (micro)	μ
10^{-9}	นาโน (nano)	n
10^{-12}	พิโค (pico)	p



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ



QR WEBSITE
WWW.SUKSAPAN.PANT.COM

ศึกษาภัณฑ์พาณิชย์
พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว
นายพัฒนะ พัฒนทวีดล ผู้พิมพ์และผู้โฆษณา
๖๖๐๐๑๑๗



องค์การค้ำของ สทศค.
www.suksapan.or.th