



หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๓

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๓

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ ๕

ISBN 978-616-576-385-1

จำนวน ๑๔๕,๐๐๐ เล่ม พ.ศ. ๒๕๖๖

จัดจำหน่ายโดย

องค์การค้าของ สกสค. พิมพ์ที่โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว

๒๒๔๙ ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

♦ มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ



ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
เรื่อง อนุญาตให้ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา

ด้วยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พิจารณาแล้วอนุญาตให้ใช้ในสถานศึกษาได้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ว่าที่ร้อยตรี

(ธนุ วงษ์จินดา)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ การประเมินผล การจัดทำหนังสือเรียน แบบฝึกหัด และสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ นี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จัดทำขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และการเพิ่มมูลค่าเทคโนโลยี ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมทั้งการพัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ได้เป็นอย่างดี

กระทรวงศึกษาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญ ในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนบุคคลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยตรี



(ธนู วงษ์จินดา)

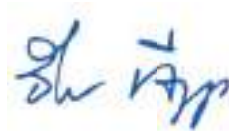
เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการ ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งในปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป โรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) โดยได้มีการย้ายสาระเทคโนโลยีออกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาอยู่ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากความรู้ด้านเทคโนโลยี ทั้งการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เป็นพื้นฐาน ที่สำคัญและเชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี สสวท. จึงจัดทำหนังสือเรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียน ได้ใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ นี้ จัดเนื้อหาตามพัฒนาการของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่าง เทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการเพิ่มมูลค่าเทคโนโลยี ซึ่งเป็นพื้นฐาน ที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติ การตอบคำถาม การตรวจสอบความเข้าใจ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ตลอดจนมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนในบทนั้น ๆ มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอีกด้วย ในการจัดทำ หนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ทั้งหลาย รวมทั้งครูผู้สอน นักวิชาการ จากสถาบันและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบ และเทคโนโลยี) เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระเดช 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 และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ 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 และเชื่อมโยงหัวข้อที่จะศึกษาในหัวข้อต่อไป



น้ำหวาน



นนท์

น้ำหวานและนนท์เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสนใจใฝ่เรียนรู้และช่างซักถาม

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

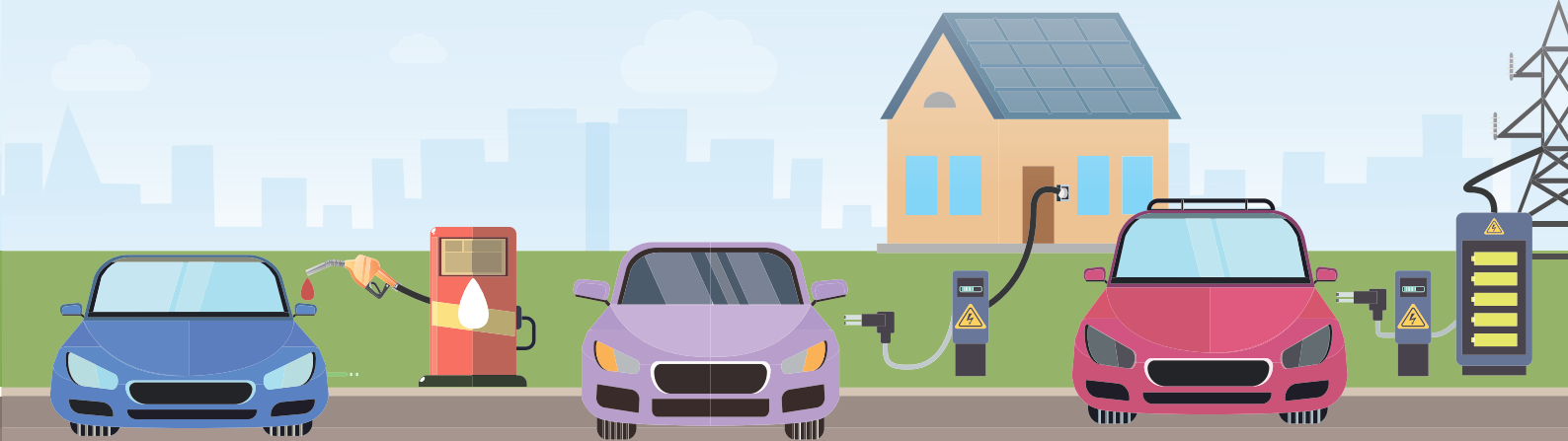
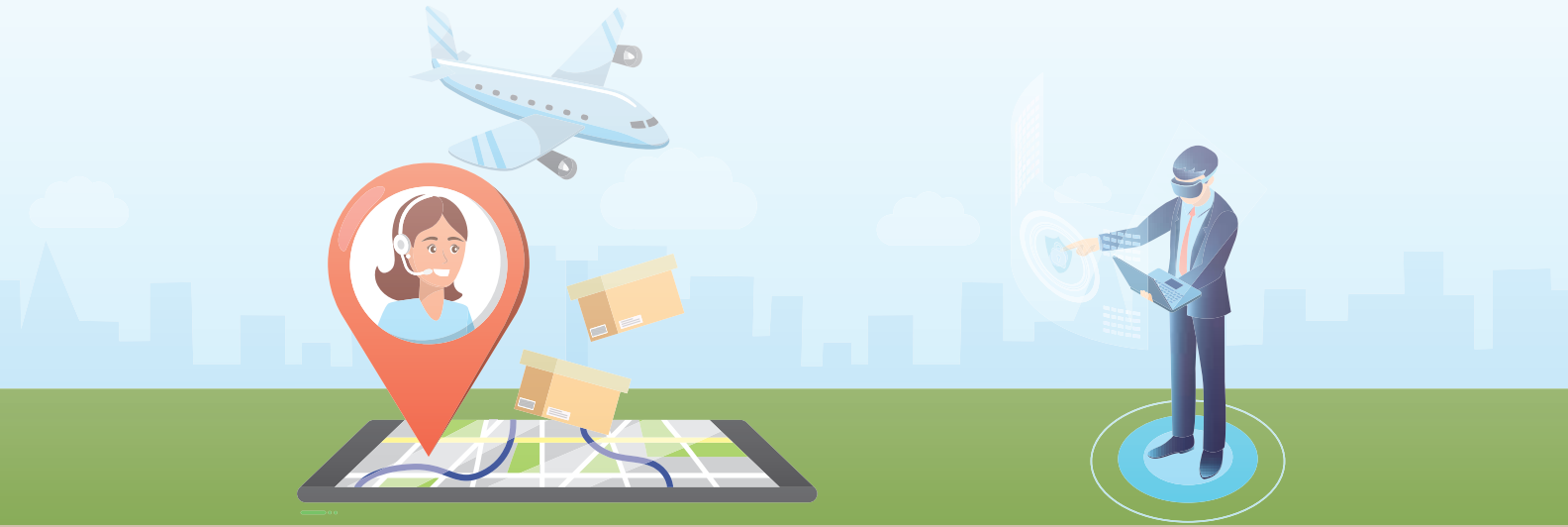
สารบัญ	บทที่ 1 - 2	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
1 	เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก	1
	1.1 เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5	4
	กิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง เจาะเวลาหาอดีต นั่งไทม์แมชชีนสู่นาคคต	5
	1.2 รถยนต์ไฟฟ้า	19
	กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง ยากแค่ไหนกว่าจะได้ใช้รถยนต์	25
	1.3 การจัดการโลจิสติกส์	31
	กิจกรรมท้าทายความคิด เรื่อง ข้าวมันไก่แสนอร่อย	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 และจัดประเภททรัพย์สินทางปัญญา	94
	กิจกรรมท้ายบท เรื่อง เพิ่มมูลค่าผลงานตนเอง	97



บทที่	1	เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก
		• เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 • รถยนต์ไฟฟ้า • การจัดการโลจิสติกส์
		จุดประสงค์ของบทเรียน
		1. วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี 2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น



บทที่ 1

เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก



การนำไปใช้

ปัญหาทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดหรือกำลังจะหมดไป และปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ ทางดิน ภาวะโลกร้อน ภัยแล้ง ไฟป่า น้ำท่วม รวมทั้งการขาดแคลนอาหาร เป็นปัญหาหลักที่ทุกคนทั่วโลกต้องตระหนักและวางแผนเพื่อหาแนวทางป้องกันและแก้ไข โดยการแก้ปัญหาเราจะต้องวิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหา เพื่อจะได้แก้ปัญหาได้ถูกวิธีและเกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยการนำความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ รวมทั้งเทคโนโลยีที่มีมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา บริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ และแก้ไขหรือป้องกันมลพิษที่เกิดขึ้น



ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

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



ชวนคิด

เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของนักเรียน เช่น

- เซลล์แสงอาทิตย์
- กังหันลมผลิตไฟฟ้า
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- กังหันน้ำชัยพัฒนา
- โทรศัพท์เคลื่อนที่
- อินเทอร์เน็ต
- การขายสินค้าออนไลน์
- เตาอบไมโครเวฟ
- เครื่องซักผ้า
- ตู้บริการเครื่องดื่มอัตโนมัติ
- การผลิตน้ำประปา
- เฟอรรี่เจอรูเนกประสงค์
- 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 พร้อมทั้งเตรียมแนวทางในการรับมือกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

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 ดังนั้นควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับ 5G ว่ามีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนามาได้อย่างไร รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนา และผลกระทบที่เกิดขึ้นนอกจากใช้เทคโนโลยี



กิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง เจาะเวลาหาอดีต นั่งไหม้แมชชีนสู่นาคต

นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและสืบค้นข้อมูลภายในกลุ่มว่า มนุษย์มีวิธีการติดต่อสื่อสารกันอย่างไรตั้งแต่อดีต ปัจจุบัน จนถึงอนาคต และเกิดปัญหาหรือผลกระทบอะไรจากการใช้เทคโนโลยีนั้น

วิธีการติดต่อสื่อสารในอดีต	วิธีการติดต่อสื่อสารในปัจจุบัน	วิธีการติดต่อสื่อสารในอนาคต
.....		
.....		
เกิดปัญหาหรือผลกระทบอะไร	เกิดปัญหาหรือผลกระทบอะไร	แก้ปัญหาจากเทคโนโลยีในปัจจุบันได้อย่างไร และจะส่งผลกระทบอย่างไร
.....		
.....		
.....		



5G คืออะไร
เรามาคำตอบกัน



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 แต่ก่อนที่จะทำความรู้จัก 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) โทรศัพท์มีขนาดใหญ่ สื่อสารด้วยเสียง ไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้	ยุคของโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครือข่ายไร้สายแบบดิจิทัล (digital signal) โทรศัพท์มีขนาดเล็ก มีจอภาพ สามารถส่งข้อความและไฟล์ภาพขนาดเล็กได้	ยุคที่เน้นการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สาย โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และรับส่งข้อมูลมัลติมีเดียได้	ยุคของเครือข่ายไร้สายความเร็วสูง สามารถรับส่งข้อมูลชนิดต่าง ๆ ที่มีปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว เช่น วิดีทัศน์ที่มีความละเอียดสูง	ยุคที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ สามารถรับส่งข้อมูลที่มีความละเอียดสูงได้อย่างรวดเร็วและทันที การเชื่อมต่อมีความเสถียร

สัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไร

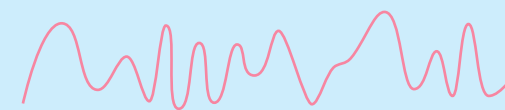


เกร็ดน่ารู้

ความแตกต่างของสัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัล

สัญญาณที่ใช้ในระบบสื่อสารแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

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



สัญญาณแอนะล็อก
(analog signal)

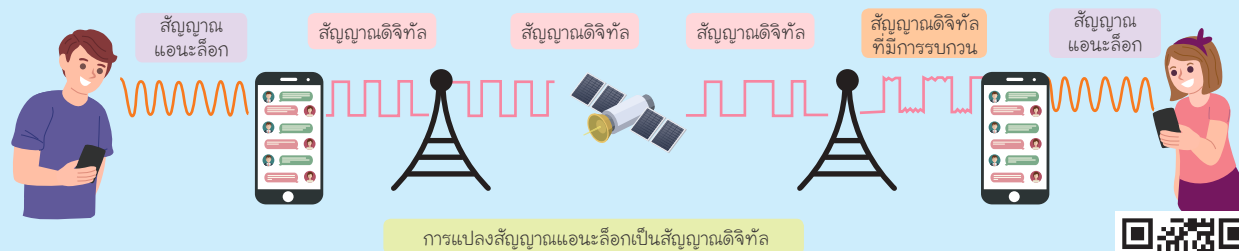
สัญญาณดิจิทัล (digital signal) หมายถึงสัญญาณข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่อง โดยค่าของสัญญาณจะสลับไปมาระหว่าง 2 ค่า คือ 0 และ 1 ซึ่งเป็นสัญญาณระดับต่ำสุดและสูงสุด สัญญาณดิจิทัลนี้เป็นสัญญาณที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานและติดต่อสื่อสารกัน ทำให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง เช่น คอมพิวเตอร์ ปากกาดิจิทัล สัญญาณไวไฟ



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

นักเรียนคิดว่าเพราะสาเหตุใดถึงต้องมีการพัฒนา 4G เป็น 5G

4G

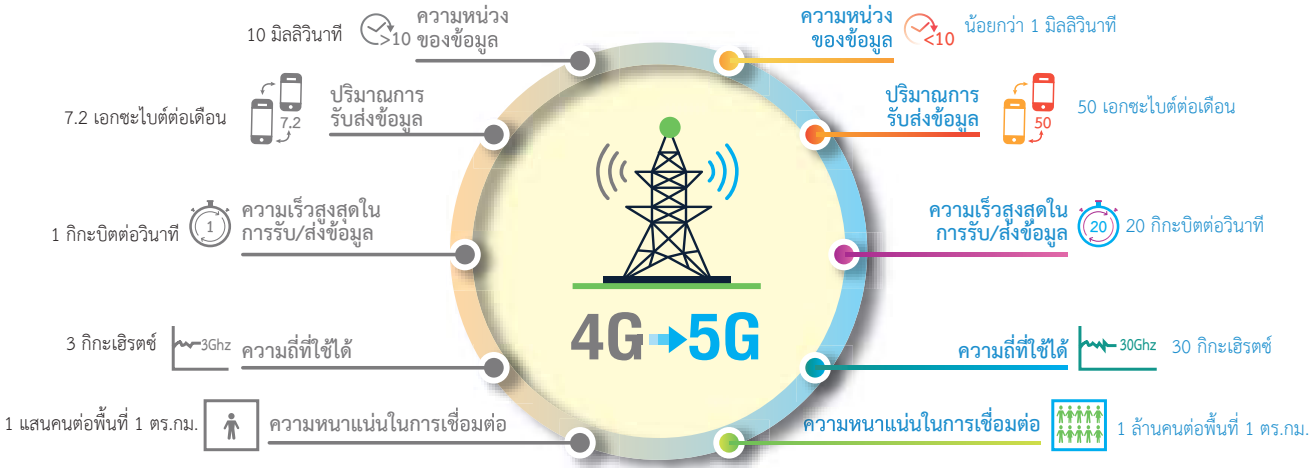
?

5G

เพื่อให้เข้าใจมากขึ้น มาศึกษาเพิ่มเติมกันดีกว่าว่า 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
ความเร็วสูงสุดในการรับส่งข้อมูล (peak data rate)	1 กิกะบิตต่อวินาที	20 กิกะบิตต่อวินาที	เพิ่มขึ้น 20 เท่า สามารถรับชมวิดีโอที่คนเล่นเกมออนไลน์ การใช้งานเทคโนโลยี 3 มิติ ได้ทันทีไม่กระตุก
ช่วงคลื่นความถี่ที่ใช้ได้ (available spectrum)	3 กิกะเฮิรตซ์	30 กิกะเฮิรตซ์	ช่วงความถี่ในการใช้งานกว้างขึ้น 10 เท่า ทำให้ส่งข้อมูลได้เร็วขึ้น
ความหนาแน่นในการเชื่อมต่อ (connection density)	1 แสนคนต่อพื้นที่ 1 ตร.กม.	1 ล้านคนต่อพื้นที่ 1 ตร.กม.	เพิ่มขึ้น 10 เท่า สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตพร้อมกันได้เป็นจำนวนมาก โดยความเร็วในการใช้งานไม่ลดลง



รูป 1.1 ภาพรวมของเปลี่ยนแปลงจาก 4G เป็น 5G

เกร็ดน่ารู้

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

บิต (Bit) เป็นหน่วยที่ใช้วัดขนาดข้อมูล

คำนำหน้าหน่วย (prefix) เป็นคำที่ใช้วางหน้าหน่วยวัด เพื่อทำให้หน่วยวัดที่ใช้เล็กลงหรือใหญ่ขึ้น 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}	พิโก (pico)	p



เกร็ดน่ารู้

จากสัญลักษณ์ที่ปรากฏมีคำว่า 5GHz นั้นไม่ใช่เครือข่ายการสื่อสารในยุค 5G แต่เป็นย่านความถี่ 5GHz ในการเชื่อมต่อ WiFi ระหว่างอุปกรณ์ส่ง WiFi HotSpot มายังอุปกรณ์ของเรา เป็นเครือข่ายระยะใกล้ (LAN) ซึ่งแตกต่างจากเครือข่ายในยุค 5G ที่เป็นเครือข่ายระยะไกล (WAN)



สื่อเสริม เพิ่มความรู้

นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ 5G ได้ที่

<http://ipst.me/10739>



<http://ipst.me/10740>

<http://ipst.me/10741>



เกร็ดน่ารู้

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) คืออะไร

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เป็นการรวมสภาพแวดล้อมจริงกับวัตถุเสมือนเข้าด้วยกันในเวลาเดียวกัน โดยวัตถุเสมือนที่วางนั้นอาจจะเป็นภาพ วิดีโอ เสียง ข้อมูลต่าง ๆ ที่ประมวลผลมาจากคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือแท็บเล็ต ทำให้เราสามารถตอบสนองกับวัตถุเสมือนนั้นได้



รับชมตัวอย่าง AR ได้ที่
<http://ipst.me/10742>



เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR) เป็นการจำลองสภาพแวดล้อมให้เสมือนจริง โดยพยายามทำให้เหมือนจริงผ่านการรับรู้ไม่ว่าจะเป็นการมองเห็น การฟัง การสัมผัส แม้กระทั่งการดมกลิ่น ทำให้สามารถตอบสนองกับสภาพแวดล้อมที่จำลองได้



นักเรียนสามารถใช้กล่องกระดาษ แม่เหล็กและเลนส์ สร้างแว่น VR อย่างง่ายได้ด้วยตนเอง เรียกว่า cardboard เมื่อใช้แว่น VR นี้ร่วมกับสมาร์ทโฟน จะมองเห็นเป็นภาพ 3 มิติ



ที่มา: <https://droidsans.com/recommend-app-for-google-cardboard/>

นักเรียนสามารถศึกษาวิธีการสร้าง Cardboard ได้ที่
<http://ipst.me/10743>



1.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง 5G กับศาสตร์อื่น

การพัฒนาเทคโนโลยีจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่นำมาแก้ปัญหา ดังนั้นมาทำความเข้าใจเกี่ยวกับ 5G ว่ามีการใช้ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ อย่างไรบ้าง ซึ่งการพัฒนา 5G มีการใช้ความรู้จากหลากหลายศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นความรู้เรื่องช่วงคลื่นความถี่ เทคโนโลยีความปลอดภัยของข้อมูล การติดต่อสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งขอยกตัวอย่างในบางประเด็น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มาใช้พัฒนาเสาสัญญาณ 5G เนื่องจากสัญญาณ 5G ใช้คลื่นความถี่สูง ทำให้เกิดปัญหาการส่งข้อมูลในระยะไกลจึงจำเป็นต้องพัฒนาเสารับส่งสัญญาณที่รองรับการส่งและการทำงานที่ความถี่สูง

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องช่วงคลื่นความถี่ มาใช้พัฒนาการรับ-ส่งข้อมูลของผู้ใช้ได้หลายชุดพร้อมกันในช่องความถี่เดียว รับ-ส่งข้อมูลที่มีปริมาณมาก เชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนมากได้ในพื้นที่เดียวกัน และส่งข้อมูลได้ทันที (real time) ทำให้การใช้งานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสะดวก รวดเร็วและแม่นยำมากยิ่งขึ้น เช่นสามารถนำมาใช้ในรถยนต์อัตโนมัติ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ การแพทย์ทางไกล

ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่องการติดต่อสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้เป็นเกณฑ์วิธี และรูปแบบในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน

ความรู้วิทยาการคำนวณ เรื่องเทคโนโลยีความปลอดภัยของข้อมูล มาใช้ในการเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูล เพื่อรักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูล รวมทั้งความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร



เกร็ดน่ารู้

แบนด์วิดท์ (Bandwidth) หมายถึง ความกว้างของแถบคลื่นความถี่เป็นตัวบ่งบอกความสามารถในการใช้งานเครือข่ายพร้อมกัน ถ้าแบนด์วิดท์กว้างจะทำให้สามารถรับ-ส่งข้อมูลพร้อมกันเป็นจำนวนมาก โดยที่ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลไม่ลดลง



สื่อเสริม เพิ่มความรู้



นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นได้ที่ <http://ipst.me/10744>

เมื่อเรานำ 5G มาใช้
จะเกิดผลกระทบอย่างไร



1.1.3 ผลกระทบของการใช้ 5G

ทั่วโลกมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมสื่อสารอย่างรวดเร็ว 5G ที่พัฒนาขึ้น มีการนำไปใช้งานในหลากหลายด้าน เช่น ประยุกต์ใช้ในรถยนต์ บ้าน และเริ่มขยายไปสู่ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ และคาดว่าเมื่อนำ 5G มาใช้งานอย่างจริงจังจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมเป็นอย่างมาก อาจทำให้พฤติกรรมของมนุษย์เปลี่ยนไปและมีบทบาทต่อชีวิตมนุษย์มากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีในภาคส่วนต่าง ๆ อาจถูกแทนด้วย 5G ทำให้อุตสาหกรรมบางอย่างมีการเปลี่ยนแปลง หรือหายไป ผลกระทบของ 5G ในด้านต่าง ๆ มีดังนี้





จากผลกระทบด้านบวกและด้านลบ พบว่ามีบางประเด็นที่ไม่สามารถแยกได้ว่าเป็นผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม หรือ สิ่งแวดล้อม เช่น กรณีที่มีการนำหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น เกิดผลกระทบด้านบวกต่อเศรษฐกิจทำให้ความสามารถในการผลิตสูงขึ้น ผลิตลดน้อยลง และภาคอุตสาหกรรมมีรายได้มากขึ้น แต่ก็ส่งผลกระทบด้านลบต่อสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมด้วย เนื่องจากการที่ภาคอุตสาหกรรมนำหุ่นยนต์มาใช้แทนแรงงานมนุษย์ ทำให้เกิดปัญหาการว่างงานเพิ่มสูงขึ้น และอาจก่อให้เกิดปัญหาอาชญากรรมจากการที่แรงงานไม่มีรายได้ในการใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน ทำให้เศรษฐกิจในระดับล่างไม่ขยายตัวและอาจก่อให้เกิดแหล่งเสื่อมโทรมจากที่อยู่อาศัย

เมื่อเรารู้แล้วว่า 5G มีผลกระทบอย่างไรบ้าง
แล้วเราจะประยุกต์ใช้ 5G ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร



1.1.4 การประยุกต์ใช้ 5G

รถยนต์ไร้คนขับ เชื่อมต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์จำนวนมากทำให้สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบการสื่อสารมีความน่าเชื่อถือสูงและมีความหน่วงของข้อมูลต่ำ ทำให้รถยนต์ไร้คนขับตอบสนองต่อสถานการณ์บนท้องถนนได้ทันที ปลอดภัยไร้อุบัติเหตุ

การพยากรณ์อากาศ เมื่อตั้งใจไปสวนสาธารณะ แต่ตรวจสอบสภาพอากาศในสมาร์ทโฟน พบว่าสถานี่ตรวจวัดสภาพอากาศแจ้งเตือนว่ามีค่าคุณภาพอากาศต่ำกว่ามาตรฐาน จึงเปลี่ยนแผนที่วางเอาไว้ได้ทันที

บ้านอัจฉริยะ เมื่อออกจากบ้าน เซ็นเซอร์ภายในบ้านจะสื่อสารกับสมาร์ทโฟน แจ้งเตือนให้ปิดไฟ ปิดเครื่องทำความเย็นในบ้าน และล็อกประตูหน้าบ้าน

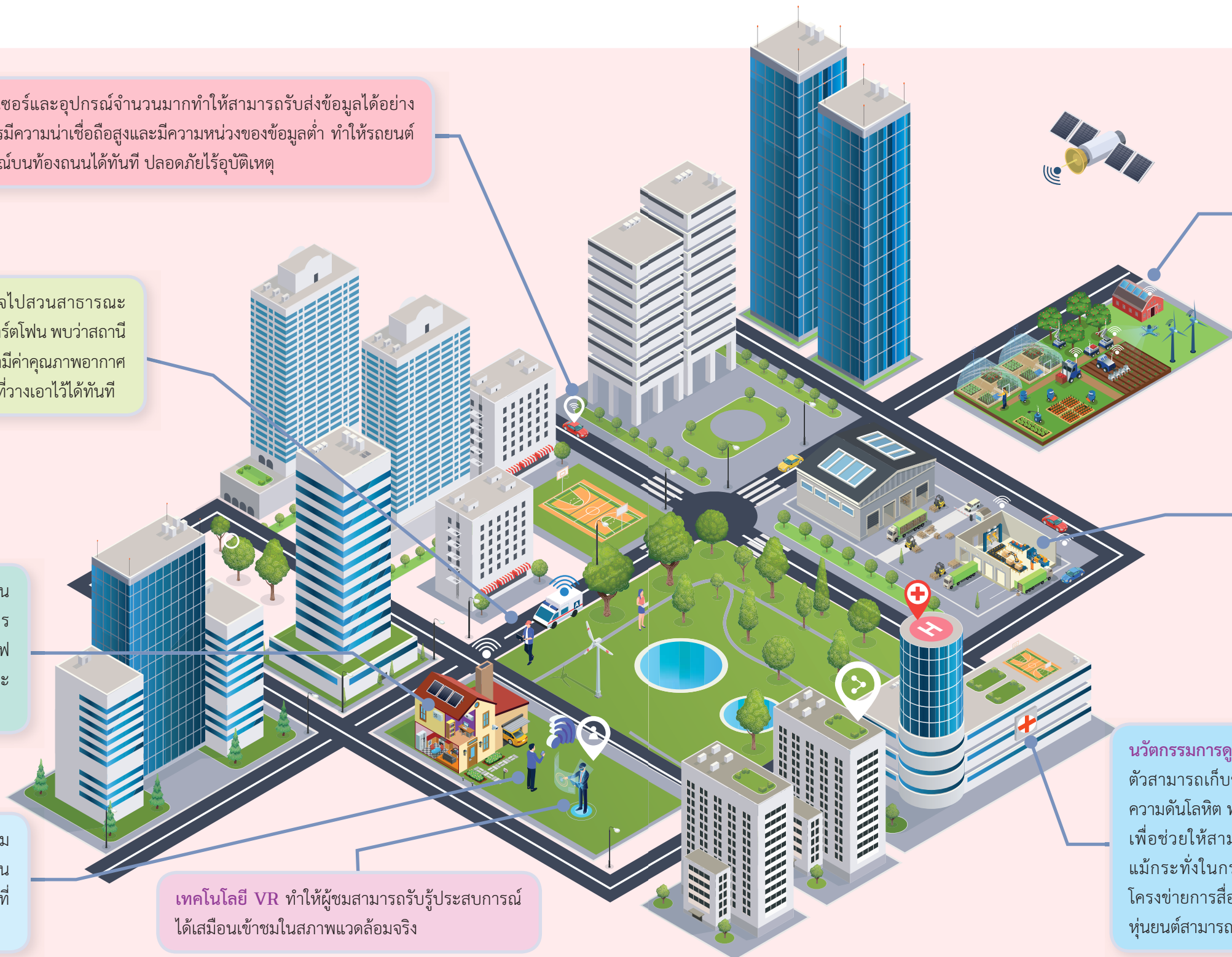
การถ่ายทอดสด ทำให้ผู้อื่นรับชมเหตุการณ์ได้ทันที แม้ไม่ได้อยู่ในสถานที่จริง โดยภาพและเสียงที่ส่งสัญญาณไม่ขาดหาย

เทคโนโลยี VR ทำให้ผู้ชมสามารถรับรู้ประสบการณ์ได้เสมือนเข้าชมในสภาพแวดล้อมจริง

การเกษตรอัจฉริยะ นำอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกับโครงข่ายเพื่อเก็บข้อมูลความชื้นในดิน ทิศทางลม ปริมาณแสงแดด และข้อมูลสถานะแวดล้อมในการเพาะปลูก มาวิเคราะห์และทำงานร่วมกับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบให้น้ำและปุ๋ย การเก็บเกี่ยว ซึ่งช่วยให้ผลผลิตที่ได้มีประสิทธิภาพทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ

หุ่นยนต์ควบคุมการทำงานในโรงงาน สามารถควบคุมหรือสั่งงานได้ในระยะไกลในกระบวนการผลิตที่อันตราย สามารถอัปเดตโปรแกรมของเครื่องจักรในการผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว ทำให้สามารถผลิตสินค้าตามความต้องการของลูกค้าได้ทันที

นวัตกรรมการดูแลสุขภาพอัจฉริยะ อุปกรณ์สวมใส่ติดตามตัวสามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ เช่น สัญญาณชีพ ความดันโลหิต ทำการประมวลผลและแสดงผลการวินิจฉัยเพื่อช่วยให้สามารถติดตามอาการผู้ป่วยได้ตลอดเวลา แม้กระทั่งในกรณีที่ใช้หุ่นยนต์ในการผ่าตัด ต้องอาศัยโครงข่ายการสื่อสารไร้สายที่มีความหน่วงต่ำมาก เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถตอบสนองคำสั่งในการรักษาได้ทันที





เกร็ดน่ารู้

บ้านอัจฉริยะอาจใช้หลอดไฟที่สามารถเปิดปิดได้เองตามความสว่างของแสง โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับแสงชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่าแอลดีอาร์ (Light Dependent Resistor : LDR) ซึ่งเป็นตัวต้านทานที่ค่าแปรเปลี่ยนตามความสว่างของแสง โดยค่าความต้านทาน เป็นสัดส่วนผกผันกับความสว่าง นั่นคือ เมื่อมีแสงตกกระทบกับ แอลดีอาร์น้อย แอลดีอาร์จะมีค่าความต้านทานมาก จึงนำไปใช้ในการควบคุมวงจรเปิดปิดไฟอัตโนมัติ ตัวอย่างการใช้งานอื่น เช่น ไฟถนน อุปกรณ์กันขโมย เครื่องวัดความเข้มแสง

นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ <http://ipst.me/10745>



เกร็ดน่ารู้

นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเรื่อง ความฉลาดทางดิจิทัล ได้ที่ <http://ipst.me/10746>



ชวนคิด

เมื่อ 5G ถูกใช้ในวงกว้างจนไม่สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้แล้ว นักเรียนคาดการณ์ว่าจะพัฒนาเทคโนโลยีอะไรขึ้นมาทดแทน 5G เพราะเหตุใด

ในปัจจุบันสื่อโทรทัศน์มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ เช่น แอปพลิเคชันสำหรับถ่ายทอดสด โดยใช้สมาร์ทโฟนเพียงเครื่องเดียวก็สามารถถ่ายทอดสดได้ เทคโนโลยีดังกล่าวเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ในด้านความเร็ว และไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาในการนำเสนอ แต่สามารถเกิดผลเสียได้ เพราะภาพวิดีโอหรือสื่อที่ถูกถ่ายทอดออกไปเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น อาจจะไม่มีการกลั่นกรองก่อนการนำเสนอ ซึ่งอาจทำให้มีการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่น และผิดกฎระเบียบข้อบังคับในการเผยแพร่ภาพของสถานที่ด้วย เช่น การถ่ายภาพเหตุการณ์ไฟไหม้ หากขณะที่ถ่ายทอดสดอาจมีภาพที่ไม่เหมาะสม ที่ไม่ควรนำเสนอ แต่ได้นำเสนอไปแล้ว ทำให้แก้ไขไม่ทัน ซึ่งจะเกิดผลเสียต่อผู้ที่ได้รับผลกระทบ ทำให้เสียชื่อเสียง หรือสะท้อนใจต่อภาพเหตุการณ์

ดังนั้นการใช้งานเทคโนโลยีการสื่อสาร ประชาชนจะต้องมีความฉลาดทางดิจิทัล (Digital Intelligence Quotient: DQ) ซึ่งประกอบด้วยความฉลาดทางสังคม อารมณ์ และเชาว์ปัญญา ช่วยให้มนุษย์สามารถเผชิญหน้ากับความท้าทาย และความกดดันที่เกิดขึ้นกับการใช้ชีวิตบนโลกไซเบอร์

นอกจากการนำ 5G มาใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันแล้ว มีเทคโนโลยีได้อีกบ้าง ที่นักเรียนคิดว่าเป็นเทคโนโลยีที่เปลี่ยนโลก



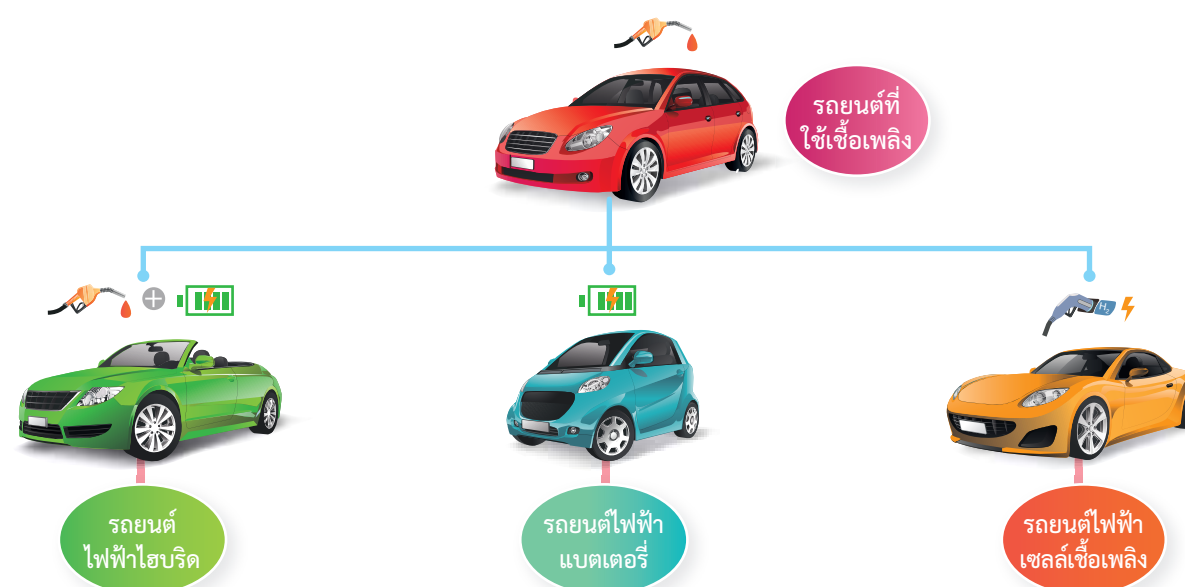
1.2 รถยนต์ไฟฟ้า



ชวนคิด

เหตุใดจึงมีการพัฒนาและสร้างรถยนต์ไฟฟ้าขึ้นมา และก่อนที่จะพัฒนามาเป็นรถยนต์ไฟฟ้านั้นมีการเปลี่ยนแปลงของรถยนต์อย่างไร

นักเรียนทราบหรือไม่ว่า การผลิตรถยนต์ไฟฟ้านั้นมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์พลังงานเชื้อเพลิง รถยนต์ไฮบริด (Hybrid Vehicle: HV) แต่รถยนต์ดังกล่าวก็มีการใช้พลังงานเชื้อเพลิง ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันดีเซล หรือเบนซิน ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม เช่น การเกิดฝุ่นละออง คาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของน้ำมันเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนรถยนต์ ประกอบกับปริมาณของน้ำมันดิบในโลกกำลังจะหมดไป ดังนั้นนักวิจัยจึงมีการพัฒนารถยนต์ที่ไม่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน แต่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนแทน นั่นคือรถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle : EV)



รูป 1.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานของรถยนต์

เรามาทำความรู้จักรถยนต์ไฟฟ้า
กันก่อนดีกว่า

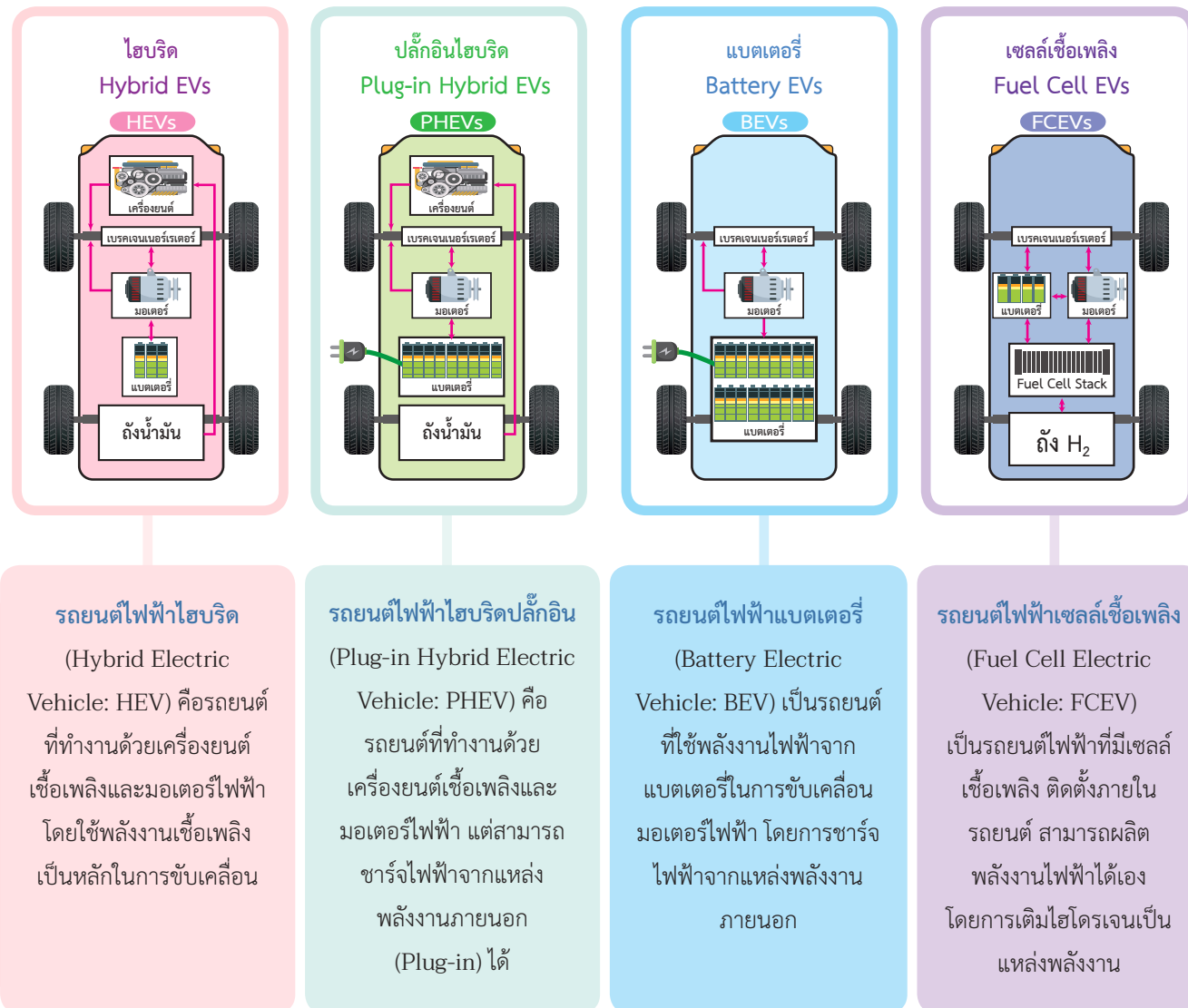


1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของรถยนต์ไฟฟ้า

รถยนต์ไฟฟ้า เป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งเก็บอยู่ในแบตเตอรี่หรืออุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้าแบบอื่น ๆ รถยนต์ไฟฟ้าช่วยลดมลพิษ เพราะในตัวเครื่องไม่มีการใช้เชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน จึงไม่เกิด

การเผาไหม้ ปราศจากมลพิษ ไม่เกิดคาร์บอนมอนอกไซด์ ไม่เกิดฝุ่นละออง และเสียงรบกวน เนื่องจากมอเตอร์ไฟฟ้าจะไม่ทำงานขณะรถจอด จึงไม่ก่อให้เกิดเสียงเครื่องยนต์

รถยนต์ไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังรูป



ต่อไปจะกล่าวถึงหลักการทำงาน ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น และผลกระทบของรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ ดังนั้นมาเริ่มทำความเข้าใจกัน



รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) ทำงานอย่างไร

รถยนต์ชนิดนี้ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อน มีองค์ประกอบหลักในการขับเคลื่อนเพียง 3 ส่วน ได้แก่

1. แบตเตอรี่

รถยนต์ไฟฟ้าจะเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ชาร์จเข้ามาไว้ที่แบตเตอรี่และนำมาใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์เมื่อต้องการ

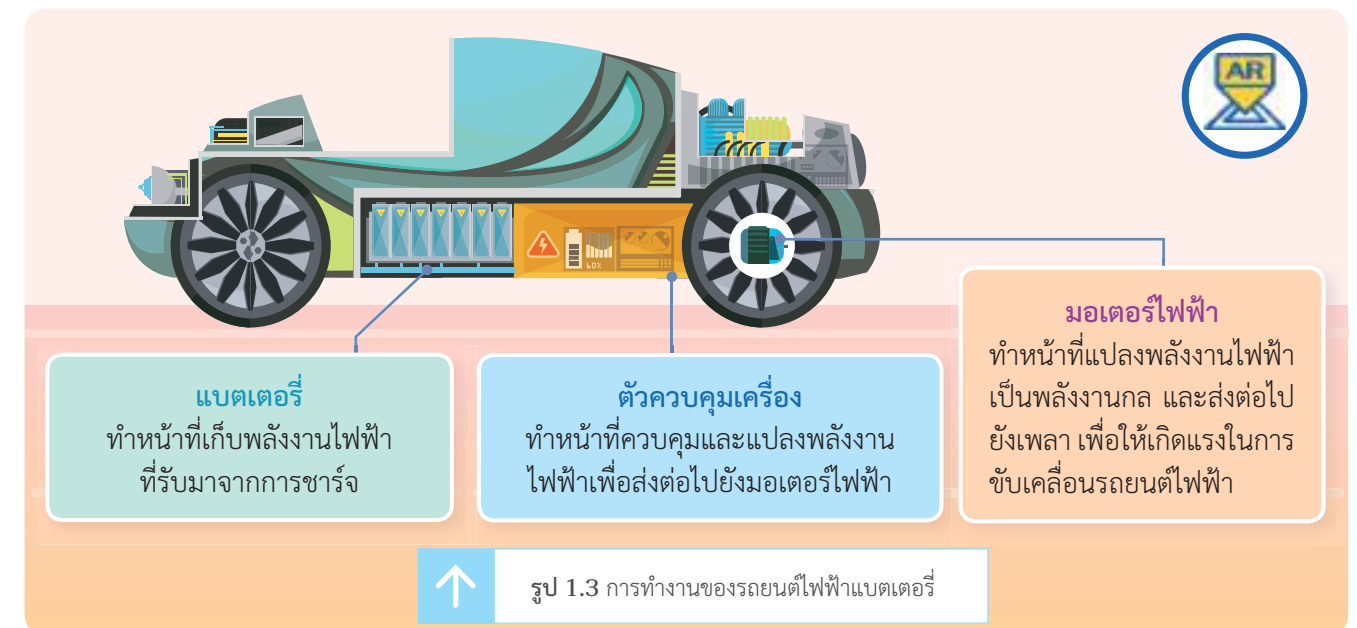
2. ตัวควบคุมเครื่อง

การส่งผ่านกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไปยังมอเตอร์จะถูกกำหนดโดยตัวควบคุมเครื่อง ซึ่งเป็นเหมือน “สมอง” ของรถยนต์ ในการส่งงานอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ซึ่งมีหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า

3. มอเตอร์ไฟฟ้า

ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล และส่งต่อไปยังเพลาเพื่อให้เกิดแรงในการขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า

หลักการทำงานของรถขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่
แบตเตอรี่เป็นแหล่งเก็บพลังงานไฟฟ้า เมื่อจะขับเคลื่อนรถยนต์ แบตเตอรี่จะจ่ายไฟฟ้าออกมาเป็นไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าและแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อจ่ายให้มอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นต้นกำลังขับเคลื่อนของรถยนต์ไฟฟ้า ในขณะเดียวกัน แบตเตอรี่จะจ่ายพลังงานให้อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้าที่ใช้สำหรับระบบปรับอากาศ ระบบควบคุมรถยนต์ และระบบอื่น ๆ





ชวนคิด

เมื่อมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น นักเรียนจะเสนอแนะแหล่งพลังงานไฟฟ้าเพิ่มเติมจากแหล่งใด เพราะเหตุใด



สื่อเสริม เพิ่มความรู้

นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ได้ที่



<http://ipst.me/10747>



<http://ipst.me/10748>

ต่อไปเราจะมาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของแบตเตอรี่ที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่



แบตเตอรี่ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ มีผลต่อต้นทุนของราคารถยนต์ ระยะเวลาในการชาร์จ และระยะทางในการขับขี่ ผู้พัฒนารถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ จึงต้องพัฒนาเทคโนโลยีแบตเตอรี่ให้มีประสิทธิภาพสูงและต้นทุนต่ำ เพื่อผลักดันให้มีการใช้รถยนต์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลาย แบตเตอรี่มีอยู่หลายประเภท ในที่นี้ขอแนะนำแบตเตอรี่ 3 ประเภท คือ



แบตเตอรี่นิเกิลเมทัลไฮดรอกไซด์ (Ni-MH) เป็นแบตเตอรี่ที่ใช้สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด แบตเตอรี่ชนิดนี้ให้ค่าความจุพลังงานที่สูง มีประสิทธิภาพและอายุการใช้งานได้นาน แต่มีน้ำหนักมาก



แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Li-ion) เป็นแบตเตอรี่ที่ได้รับความนิยมใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า มีความจุพลังงานสูงและน้ำหนักน้อย มีอัตราการคายประจุในขณะที่ไม่ทำงานต่ำและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานแต่มีราคาสูงเมื่อเทียบกับแบตเตอรี่ชนิดอื่น



แบตเตอรี่โซเดียมไอออน (sodium-ion) เป็นแบตเตอรี่ที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำอีกทั้งมีความปลอดภัยสูง และมีประสิทธิภาพในการเก็บไฟฟ้าได้ดีกว่าแบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออนมากถึง 20% แต่ยังอยู่ในระหว่างขั้นตอนการวิจัยพัฒนา ยังไม่ผลิตใช้ในอุตสาหกรรม



สื่อเสริม เพิ่มความรู้

นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแบตเตอรี่ได้ที่



<http://ipst.me/10749>



<http://ipst.me/10750>



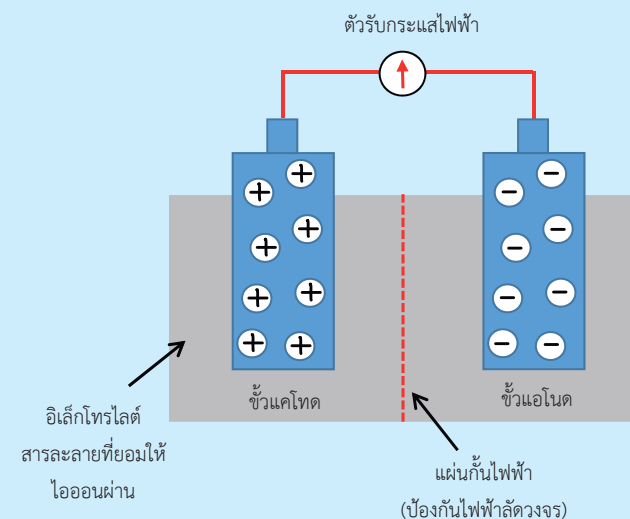
<http://ipst.me/10751>



เกร็ดน่ารู้

การทำงานของแบตเตอรี่

หน้าที่ของแบตเตอรี่คือเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้า โดยโครงสร้างพื้นฐานของแบตเตอรี่ประกอบไปด้วย ขั้วแอโนด (anode) ขั้วแคโทด (cathode) สารอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) และแผ่นกั้นไฟฟ้า (separator)



อาศัยหลักการทางเคมีไฟฟ้า คือ **ขณะเก็บพลังงานไฟฟ้าหรือชาร์จไฟฟ้า** พลังงานไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าไปจะทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่ โดยที่ขั้วแคโทด ไอออนและอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ไปสู่ขั้วแอโนด ซึ่งไอออนจะเคลื่อนที่ผ่านสารอิเล็กโทรไลต์ และแผ่นกั้นไฟฟ้า ในขณะที่อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ผ่านตัวรับกระแสไฟฟ้าไปสู่ขั้วแอโนด ส่งผลให้พลังงานไฟฟ้าถูกเก็บไว้ภายในแบตเตอรี่ **ในขณะทำการคายประจุ** อิเล็กตรอนที่ถูกเก็บไว้จะเคลื่อนที่จากขั้วแอโนดไปสู่ขั้วแคโทด ทำให้ได้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่มาใช้งาน

นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
<http://ipst.me/10752>





ชวนคิด

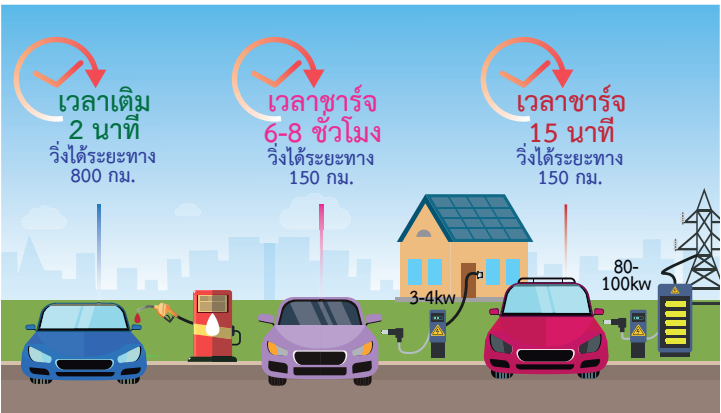
นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงต้องมีการวิจัยพัฒนาแบตเตอรี่อยู่ตลอดเวลา

การชาร์จไฟของรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่เป็นแบบไหนครับ



การชาร์จไฟของรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่

รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่จะรับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายด้านนอก ถ้าชาร์จไฟที่บ้านจะใช้เวลาประมาณ 6-8 ชั่วโมง ในขณะที่การชาร์จไฟที่ตู้ชาร์จตามสถานีชาร์จไฟฟ้าจะใช้เวลาประมาณ 15-30 นาที เนื่องจากการชาร์จด้วยแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่สูงกว่าไฟฟ้าบ้าน ทำให้สามารถชาร์จไฟได้เร็วกว่า และเมื่อเทียบกับการเติมน้ำมันจะใช้เวลาเพียง 2 นาทีเท่านั้น แต่รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่จะขับเคลื่อนได้ระยะทางมากกว่าเมื่อเสียค่าใช้จ่ายพลังงานที่เท่ากัน



รูป 1.4 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการเติมเชื้อเพลิงแต่ละวิธี



รูป 1.5 สถานีชาร์จแบตเตอรี่สาธารณะสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่



สื่อเสริม เพิ่มความรู้

นักเรียนสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ได้ที่

<http://ipst.me/10753>



กิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง ยากแค่ไหนกว่าจะได้ใช้รถยนต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์การสร้างและพัฒนารถยนต์พลังงานเชื้อเพลิงและรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ว่ามีการใช้ความรู้ในเรื่องใด และนำมาใช้อย่างไร

รถยนต์พลังงานเชื้อเพลิง	รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

1.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่กับศาสตร์อื่น

การพัฒนาและสร้างรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ มีการใช้ความรู้ในหลากหลายด้าน ในที่นี้ขอยกตัวอย่างในบางประเด็น เช่น ความรู้ด้านวัสดุศาสตร์ การยศาสตร์ เซ็นเซอร์ แรงดันไฟฟ้า การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเหนี่ยวนำของแม่เหล็กไฟฟ้า เซลล์เคมีไฟฟ้า การออกแบบโครงสร้างรถยนต์ และอากาศพลศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความรู้วัสดุศาสตร์ มาใช้ในการผลิตโครงสร้างรถยนต์ ซึ่งต้องมึน้ำหนักเบา เพื่อประหยัดพลังงานในการขับเคลื่อน และมีความแข็งแรง เช่น การนำอะลูมิเนียมมาใช้แทนเหล็กที่มีน้ำหนักมาก ที่นั่งและแกนกลางของพวงมาลัยทำจากแมกนีเซียม ซึ่งเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา ตัวถังรถยนต์ทำจากพลาสติกที่ทนต่อแรงกระแทกและสามารถรีไซเคิลได้

ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่องการยศาสตร์ และวัสดุศาสตร์ มาพัฒนาเบาะที่นั่ง ให้มีความสะดวกสบายต่อการใช้งาน รับน้ำหนักได้มาก เช่น เบาะสามารถปรับได้ตามความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน เบาะที่นั่งทำจากหนังและผ้า ที่มีลักษณะสัมผัสแตกต่างกันขึ้นกับการใช้งาน

ความรู้วัสดุศาสตร์ เรื่องสมบัติวัสดุ และพื้นผิวสัมผัส มาพัฒนาล้อรถยนต์ ให้เกาะติดถนนทุกสภาพพื้นผิวรับน้ำหนักของตัวรถยนต์ และน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด



เกร็ดน่ารู้

อากาศพลศาสตร์ (aerodynamics) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุ ในขณะที่วัตถุนั้นเคลื่อนที่ผ่านอากาศ

การยศาสตร์ (Ergonomics) การออกแบบท่าทางและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับร่างกายของมนุษย์ เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่เกิดอันตรายหรือความเมื่อยล้า

ความรู้ศิลปกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เรื่องการออกแบบและอากาศพลศาสตร์ มาใช้ออกแบบรถยนต์ให้มีแรงต้านอากาศน้อยที่สุด ทำให้ประหยัดพลังงาน และช่วยทำให้เกิดแรงกด เพื่อให้รถยนต์ทรงตัวและเกาะถนนดีขึ้น

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเซ็นเซอร์ มาใช้ในการควบคุมแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิของแบตเตอรี่ เพื่อควบคุมอัตราการชาร์จให้สัมพันธ์กับอุณหภูมิของแบตเตอรี่ นั่นคือเมื่ออุณหภูมิต่ำ ตัวควบคุมจะเพิ่มอัตราการชาร์จให้สูงขึ้น และเมื่ออุณหภูมิสูง ตัวควบคุมจะลดอัตราการชาร์จให้ต่ำลง เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

ความรู้วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เรื่องแรงดันไฟฟ้า และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มาพัฒนาอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า ซึ่งทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเหนี่ยวนำของแม่เหล็กไฟฟ้า มาสร้างมอเตอร์ โดยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อให้มีแรงบิด และความเร็วรอบตามที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ

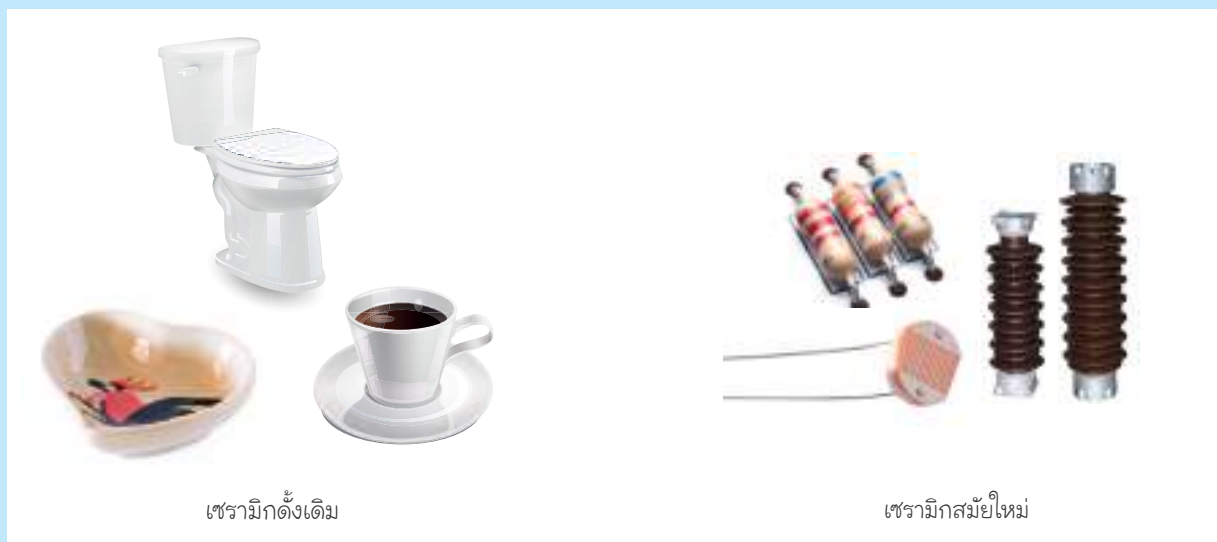
ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเซลล์เคมีไฟฟ้า มาสร้างแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในการเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้า โดยการเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อให้สามารถจัดเก็บพลังงานได้มาก มีน้ำหนักเบา และทนทาน



เกร็ดน่ารู้

ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และเซ็นเซอร์หลายชนิด มีส่วนประกอบที่ทำมาจากวัสดุประเภทเซรามิก มีสมบัติที่แตกต่างจากพอลิเมอร์ (เช่น ไม้ พลาสติก ยาง) และโลหะ เซรามิกเป็นวัสดุที่มีองค์ประกอบเป็นสารอนินทรีย์มารวมตัวกันหรือประกอบกันที่อุณหภูมิสูง โดยทั่วไปมีสมบัติที่แข็งมากแต่ก็เปราะมากเช่นกัน ทนความร้อนสูง ด้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดี และส่วนใหญ่เป็นฉนวนไฟฟ้า เซรามิกแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. เซรามิกดั้งเดิม เช่น ดินดำ ดินขาว ดินแดง ทราชัย หินปูน นำมาผ่านกระบวนการปั้นและเผา เพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น จาน ชาม กระเบื้อง สุขภัณฑ์
2. เซรามิกสมัยใหม่ เช่น ซิลิกอนคาร์ไบด์ แบเรียมไททาเนต ไฮดรอกซีอะพาไทต์ ซึ่งต้องผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์และควบคุมองค์ประกอบทางเคมีอย่างแม่นยำ โดยมีตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ เช่น ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ตัวเก็บประจุ ตัวต้านทาน LDR วัสดุขั้วดู ลูกถ้วยไฟฟ้า ไส้กรองอากาศในรถยนต์ กระจกเทียม ข้อต่อเทียม



เซรามิกดั้งเดิม

เซรามิกสมัยใหม่

นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก
<http://ipst.me/7140>



<http://ipst.me/10755>



เมื่อเรานำรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่มาใช้
จะเกิดผลกระทบอย่างไร



1.2.3 ผลกระทบของการใช้รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่

รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่จะเข้ามาแทนที่รถยนต์ที่ใช้น้ำมันในอนาคตอย่างแน่นอนและการเปลี่ยนแปลงนี้ อาจส่งผลกระทบต่อทั้งเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ในประเด็นดังต่อไปนี้



ชวนคิด

นักเรียนลองยกตัวอย่างประเด็นที่ส่งผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการใช้รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ มา 1 ประเด็น

1.2.4 การประยุกต์ใช้รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่

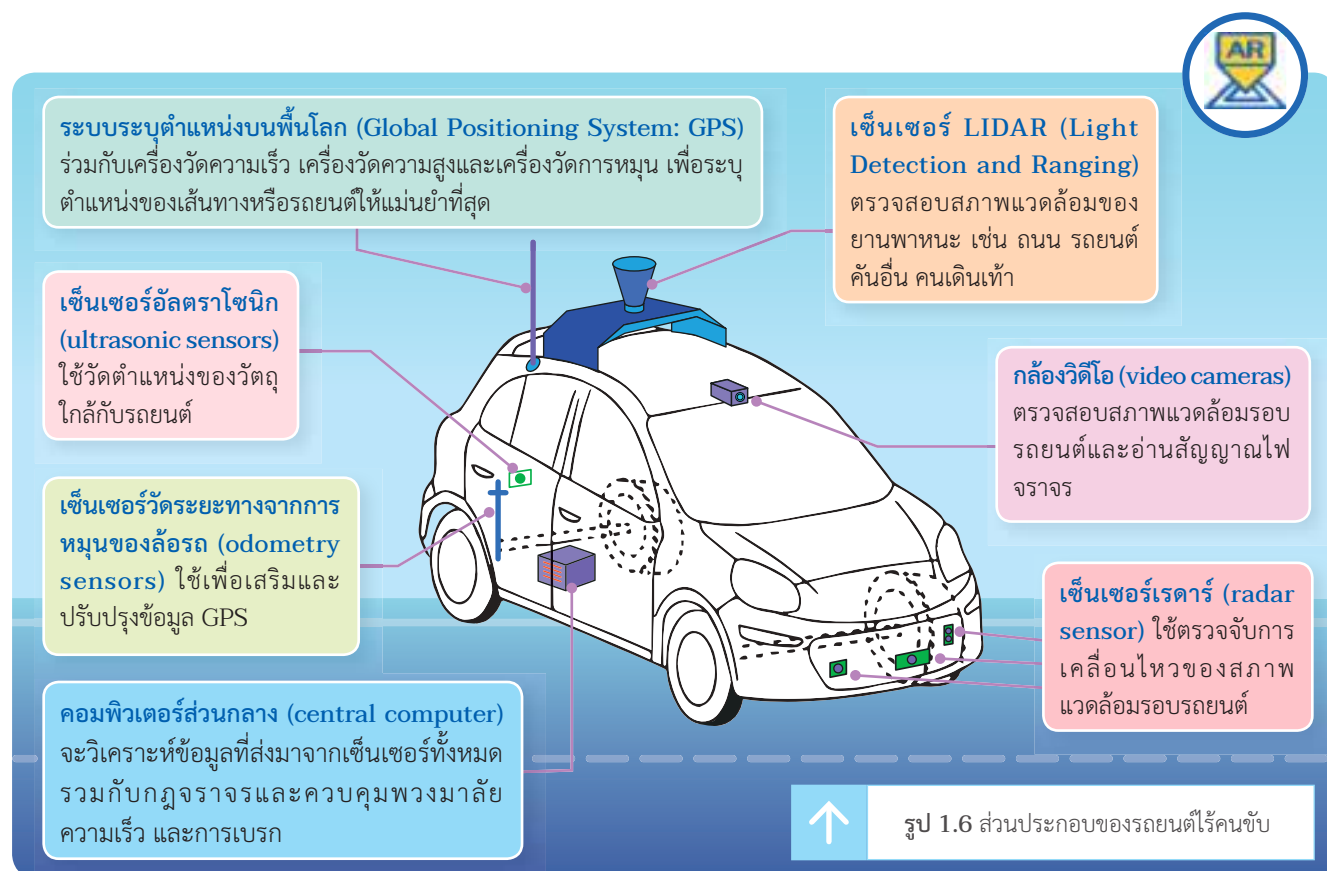
รถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่เริ่มมีการใช้มากขึ้นทั้งในและต่างประเทศ เนื่องด้วยปัญหาที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม และในขณะเดียวกันก็มีการนำรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่มาประยุกต์กับเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น รถยนต์ไร้คนขับ หรือรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ

รถยนต์ไร้คนขับ หรือรถยนต์ขับเคลื่อนอัตโนมัติ (self-driving car หรือ autonomous car) เป็นการนำรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่มาประยุกต์ใช้กับ 5G Internet of Things (IoT) ซอฟต์แวร์อัจฉริยะ กล้อง และเซ็นเซอร์ เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของวัตถุที่อยู่รอบตัว และบันทึกข้อมูลรอบตัวรถยนต์อยู่ตลอดเวลา วิเคราะห์สภาพพื้นถนน ตรวจจับป้ายจราจรและสัญญาณไฟจราจร รถยนต์คันอื่น และระบบจีพีเอส (GPS) เพื่อกำหนดทิศทางการขับเคลื่อนอย่างอัตโนมัติ

ประโยชน์ของรถยนต์ไร้คนขับ

- 1) รถยนต์ที่ขับเคลื่อนอัตโนมัติจะรับรู้และตอบสนองต่อสภาพภายนอกได้อย่างรวดเร็ว และลดอุบัติเหตุบนท้องถนน
- 2) การจราจรและการใช้เชื้อเพลิงจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รถยนต์ขับเคลื่อนตามกฎจราจร การจราจรไม่ติดขัด เพราะรถยนต์ทุกคันสามารถขับเคลื่อนได้อย่างเป็นระเบียบด้วยระบบไร้คนขับ และการตัดสินใจของระบบอัตโนมัติจะทำให้รถยนต์ขับเคลื่อนอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้รถยนต์ไร้คนขับ ต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ เช่น ในกรณีที่เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำงานช้าหรือไม่สามารถตอบสนองได้ทันที



นักเรียนได้ทำความรู้จักและเข้าใจถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงผลกระทบจากการใช้ และองค์ความรู้ที่ใช้สร้างและพัฒนา 5G และรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่กันไปแล้ว ต่อไปเราจะมาศึกษาในส่วนของจัดการโลจิสติกส์กัน



1.3 การจัดการโลจิสติกส์

การจัดการโลจิสติกส์ (Logistics management) คนส่วนใหญ่จะเข้าใจว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าเพียงอย่างเดียว อันที่จริงแล้วการจัดการโลจิสติกส์เป็นการบริหารจัดการที่ต้องใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การดำเนินงานจัดส่งสินค้าตั้งแต่ต้นน้ำ (ผู้ผลิต) ไปจนถึงปลายน้ำ (ผู้บริโภค) มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การจัดการโลจิสติกส์เป็นการบริหารจัดการที่มีกระบวนการวางแผน การปฏิบัติงาน ตั้งแต่การผลิตสินค้าหรือบริการ การควบคุมสินค้าทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ การบริหารคลังสินค้า การบรรจุภัณฑ์ การขนย้าย การขนส่ง รวมทั้งการส่งคืน และการจัดเก็บสินค้าเมื่อหมดอายุการใช้งาน ให้มีประสิทธิภาพ โดยการลดการสูญเสียและลดต้นทุน ซึ่งรวมไปถึงการจัดหาวัตถุดิบที่เหมาะสม ในปริมาณที่ถูกต้องตามคำสั่งซื้อ ส่งสินค้าในเวลารวดเร็ว บริการดี และราคาเหมาะสม เพื่อสนองความต้องการของลูกค้า และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

ดังนั้นการจัดการโลจิสติกส์หมายถึง การจัดระเบียบการดำเนินงานทุกด้านที่เกี่ยวข้องกับสินค้าและบริการให้มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการขนส่ง การกระจายสินค้า การเก็บรักษาสินค้า รวมถึงบุคลากร



↑ รูป 1.7 ส่วนประกอบของการจัดการโลจิสติกส์

ประโยชน์ของการจัดการโลจิสติกส์



กิจกรรมทางด้านการจัดการโลจิสติกส์

กิจกรรมทางด้านการจัดการโลจิสติกส์ มีทั้งหมด 13 กิจกรรม ซึ่งสามารถจัดกลุ่มได้เป็น 5 กลุ่ม ประกอบด้วย การบริหารจัดการการผลิต การตลาดและการบริการลูกค้า การจัดหาวัตถุดิบและอุปกรณ์ต่าง ๆ การจัดการสินค้าคงคลัง และการกระจายสินค้า โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



เมื่อเรารู้ว่ากิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์แบ่งเป็น 5 ส่วนแล้ว เรามาศึกษาการดำเนินงานของกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ของนนท์ในตัวอย่างต่อไป



ในการขายอาหารนั้นนนท์ต้องการที่จะบริการลูกค้าให้เกิดความพอใจสูงสุด ซึ่งนนท์ต้องทำการศึกษาข้อมูลลูกค้าที่ใช้บริการหรือไม่ใช้บริการ โดยหาสาเหตุว่าต้องทำอะไรให้ลูกค้าอยากใช้บริการอย่างต่อเนื่องและเกิดความพึงพอใจสูงสุด และก่อนที่จจะวางแผนเปิดร้านขายอาหาร นน့်ต้องเลือกสถานที่ตั้งของร้าน โดยคำนึงถึงความสะดวกในการเดินทางของทั้งลูกค้าและนนท์ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ จำนวนและประเภทของร้านอาหารที่เปิดในบริเวณนั้น เมื่อเลือกที่ตั้งของร้านได้แล้ว นน့်วางแผนในการจัดหาวัตถุดิบ โดยหาข้อมูลจากช่องทางทั้งออนไลน์และออฟไลน์ แล้วทำการประเมินเพื่อให้ได้ผู้ขายที่สามารถส่งวัตถุดิบในราคาถูก มีคุณภาพ และรวดเร็ว ตรงตามความต้องการ เมื่อได้แหล่งค้าวัตถุดิบแล้วนนท์ทำการคาดการณ์ความต้องการของลูกค้าเพื่อลดปัญหาสินค้าเน่าเสีย

ในการสั่งวัตถุดิบเข้ามาในร้าน นน့်จะแบ่งกลุ่มวัตถุดิบในการสั่งซื้อ โดยถ้าเป็นสินค้าที่เน่าเสียง่าย เช่น เนื้อสัตว์ ผัก จะสั่งในปริมาณที่ใช้หมดใน 1 วัน แต่ถ้าเป็นสินค้าไม่เน่าเสีย เช่น น้ำตาล น้ำปลา น้ำมัน นน့်สามารถสั่งในปริมาณมากได้เพื่อลดต้นทุน เมื่อได้วัตถุดิบมาแล้วนนท์วางแผนในการเก็บวัตถุดิบ เพื่อให้เก็บวัตถุดิบได้นานและไม่เกิดความเสียหาย ประกอบกับการจัดการพื้นที่ทำอาหารจะต้องมีพื้นที่ที่เหมาะสมและเป็นระบบเพื่อลดขั้นตอนการทำงาน นน့်มีการสำรองอุปกรณ์ภายในร้าน เมื่อเกิดการชำรุดจะต้องมีทดแทน นอกจากนี้เครื่องปรุงต่าง ๆ ต้องจัดเตรียมสำรองไว้ตลอดเวลา เมื่อลูกค้าต้องการก็สามารถจัดเตรียมให้ได้ทันที

นนท์หาช่องทางอื่น ๆ ในการขายอาหารนอกจากการขายหน้าร้าน เช่น การส่งอาหารทางออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งต้องอำนวยความสะดวกในการส่งอาหาร มีรูปแบบและการใช้งานที่ง่ายต่อลูกค้า และนนท์ต้องคำนึงถึงบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการใส่อาหารเพื่อให้การขนส่งสะดวกและปลอดภัย เช่น ถุงพลาสติก กล่องโฟมบรรจุอาหาร กล่องบรรจุอาหารที่เป็นกระดาษ ห่อใบตอง หรือออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับอาหารของร้านได้ นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ต้องแสดงเอกลักษณ์ของร้านเพื่อเป็นการโฆษณาร้าน ในการขนส่งอาหารนั้น นน့်ต้องจัดเส้นทางในการส่งเพื่อลดเวลา ระยะทาง จำนวนครั้งในการขนส่ง เช่น ลูกค้าที่อยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกันสามารถจัดส่งได้ในครั้งเดียว เพื่อให้ต้นทุนในการจัดการขนส่งสินค้าลดลง อย่างไรก็ตามนนท์ยังคงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจของลูกค้าเป็นหัวใจสำคัญ เมื่อพบปัญหา การปฏิเสธสินค้าจากลูกค้า หรือลูกค้าต้องการส่งคืนสินค้าเนื่องจากไม่ได้อาหารตามที่ลูกค้าสั่ง นน့်ต้องวางแผนในการแก้ไขปัญหา เช่น การขอโทษ การให้ส่วนลดในครั้งถัดไป นอกจากนี้นนท์ต้องวางแผนในการกำจัดของเสียจากการทำอาหาร เช่น การทำปุ๋ยหมักเพื่อเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งในกระบวนการทั้งหมดนั้น นน့်จะต้องมีการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นมากมาย ดังนั้นนนท์จะต้องมีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้การทำงานประสบความสำเร็จ



จากเหตุการณ์ข้างต้นสามารถวิเคราะห์และแยกเป็นกิจกรรมการจัดการโลจิสติกส์ได้ ดังนี้

