

อภิวัฒน์การออกแบบยานยนต์

ภัทรกิติ โกมลิกิติ

ภาควิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

pong3440@hotmail.com

บทคัดย่อ

รถยนต์ สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตมนุษย์ เป็นตัวแทนของความฝัน และสัญลักษณ์ทางสังคม เป็นเครื่องมือในการสนทนาการ เป็นเครื่องมือในการเดินทางและประกอบอาชีพมานานนับศตวรรษ ภายใต้รูปลักษณะที่เราเห็นนั้น นักออกแบบ และวิศวกรต้องทำหน้าที่ของวาทยากรในการกำกับ และเรียบเรียงองค์ประกอบนับพันๆ ชิ้น ภายใต้เทคโนโลยีทางวิศวกรรม ให้ทำงานประสานกันออกมาเป็นหนึ่งเดียว ภายใต้ไวยากรณ์การออกแบบและกติกาสังคมที่กำหนดขึ้นโดยมีรูปแบบทางเทคโนโลยี การใช้งาน และกายภาพของมนุษย์เป็นจุดศูนย์กลาง

แต่ในศตวรรษที่สองของโลกยานยนต์ เรากำลังก้าวเข้าสู่โลกแห่งการเปลี่ยนแปลงจากจักรกลเข้าสู่อิเล็กทรอนิกส์ และปัญญาประดิษฐ์ ที่จะส่งผลให้รถยนต์กลายเป็นยานยนต์อัจฉริยะอย่างเต็มรูปแบบ ถึงแม้กายภาพของมนุษย์จะไม่เปลี่ยนไป แต่ปัญญาประดิษฐ์และไฮดรอลิกจะเข้ามาแทนที่มนุษย์ วิธีการที่เราใช้งานรถยนต์จะเปลี่ยนไป ส่งผลให้ไวยากรณ์การออกแบบที่คุ้นเคยสามารถแปรเปลี่ยนไปได้อย่างที่ไม่เคยเป็นมาก่อน

ช่วงเวลาของรอยต่อนี้เปิดโอกาสให้เหล่านักออกแบบได้ทดลองค้นหาความเป็นไปได้ใหม่ๆ ความเป็นไปได้ที่จะเปลี่ยนแปลงไวยากรณ์การออกแบบใหม่ เพื่อเข้าสู่โลกยานยนต์อัจฉริยะอย่างแท้จริง

คำสำคัญ : รถยนต์อนาคต การยศาสตร์ ยานยนต์ไร้คนขับ การออกแบบรถยนต์ พัฒนาการยานยนต์

Automotive Design Revolution

Patrakit Komolkiti

Department of Industrial Design, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University

pong3440@hotmail.com

Abstract

The automobile, an innovation that has bonded with the way we live and think, has become a part of our society in both believe and value, for more than a century. Underneath the sculptural-like skin lays thousands of components where automotive designers and engineers play the role of conductor, conducting and arranging them to sing a harmonious tune under the requirements driven by user constraints, technologies, and market forces.

At the dawn of the new era of Smart Automobiles where mechanics will be replaced by electronics, our sensory will be replaced by numerous synthetic sensory and human driver will be replaced by an Autonomous Vehicle controlled by Artificial Intelligent, we are looking and exploring the new possibilities for the new shape and form of the automobile of the future.

Keywords: future car, ergonomics, autonomous vehicles, car package layout evolution of car

บทนำ

มนุษย์กับรถยนต์มีความสัมพันธ์ในเชิงโรแมนติกันมานานนับตั้งแต่เมื่อรถยนต์ถือกำเนิดราวช่วงต้นของศตวรรษที่ 20 รถยนต์ทำให้ขอบเขตของเมืองขยายกว้างขวางขึ้น และคนจำนวนไม่น้อยเริ่มกลายเป็นนักเดินทาง จากแต่เดิมที่ขอบเขตของชีวิตนั้นจำกัดอยู่แต่เพียงละแวกที่อยู่อาศัยเท่านั้น รถยนต์เป็นยานพาหนะที่กลายเป็นตัวแทนของอิสรภาพ มนุษย์ถวิลหาที่จะได้ครอบครองเป็นเจ้าของรถยนต์ จึงไม่น่าแปลกใจว่าที่ผ่านมานับศตวรรษ ผู้ผลิตรถยนต์จึงได้ทุ่มเทพหวิทยากรมหาศาลในการสร้างสรรค์

พัฒนาวิศวกรรมในการขับเคลื่อนที่ล้ำหน้า เพื่อให้ไปได้เร็วขึ้น ไกลขึ้น ปลอดภัยขึ้น และประหยัดขึ้น รวมถึงการค้นหาคูคลิกและหน้าตา อีกทั้งทุ่มเทให้การสื่อสารการตลาดและการประชาสัมพันธ์ที่เฝ้าชวนใจผู้บริโภค และอาจจะพูดได้ว่า รถยนต์เป็นมากกว่ายานพาหนะ และเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ไม่กี่ชนิดที่ผู้บริโภคมีความผูกพันในระดับสูง และสามารถเอื้อยื้อยี่ห้อของสินค้าได้อย่างง่ายดายเมื่อได้เห็นหน้าตาของมัน แม้ว่าเขาจะไม่ได้เป็นกลุ่มลูกค้าของรถยนต์นั้นๆ เลยก็ตาม ถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีระดับความสัมพันธ์กับผู้บริโภคในระดับสูง (high involvement product)

เมื่อกล่าวถึงการออกแบบยานยนต์ เชื่อว่าหลายๆ ท่านอาจจะจินตนาการไปถึงการสร้างสรรครูปร่างและรูปทรงที่สวยงามดูการสร้างสรรค์ของประติมากร ในการสร้างอัตลักษณ์ (identity) เพื่อให้เป็นที่จดจำได้ แม้ว่าในมุมมองทั่วไปนั้น งานของนักออกแบบแล้วงานหลักๆ จะเป็น “ผู้มอบรูปทรง” (form giver) ดังที่นักออกแบบอาวุโสชาวอเมริกัน คริสโตเฟอร์ แบงเกิล (Christopher Bangle) ที่ขณะนั้นเป็นหัวหน้าทีมออกแบบของบริษัทบีเอ็มดับเบิลยู (Bayerische Motoren Werke AG, BMW) ได้กล่าวไว้ในการปาฐกถาสำหรับนิสิตของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีพุทธศักราช 2545 ว่า หน้าที่ของนักออกแบบจะต้องจัดการกับงานออกแบบใน 3 ด้าน คือ รูปทรง พื้นผิว และรายละเอียด (form, surface & details) เพื่อให้งานออกแบบของตนเป็นที่จดจำได้ และตรงกับแนวทางของแบรนด์ (brand's design direction) ที่ได้กำหนดไว้

นักออกแบบนอกจากจะเป็นผู้ทำหน้าที่สร้างสรรค์บุคลิกและจิตวิญญาณ ในบทบาทของผู้มอบรูปทรงหรืองานของประติมากรแล้ว บทบาทของนักออกแบบยังสามารถเปรียบเทียบกับการทำหน้าที่ของวาทยกร (conductor) ผู้ควบคุมวงดนตรีอีกด้วย เนื่องจากนักออกแบบจะต้องทำการประสานองค์ประกอบนับพันๆ ชิ้น ที่สามารถรวบรวมเข้าเป็นงานระบบ (systems) ที่จะต้องประกอบเข้าด้วยกันอย่างสอดคล้อง

งานระบบของรถยนต์นั้นสามารถแบ่งได้เป็นส่วนหลักๆ 6 ส่วน คือ

1. ส่วนของผู้ขับขี่และผู้โดยสาร (Occupants)
2. ส่วนของห้องโดยสารและห้องบรรทุกสัมภาระ (Interiors & Cargo)
3. ส่วนของเครื่องยนต์และระบบขับเคลื่อน (Power train)
4. ส่วนของล้อและยาง (Wheels & Tires)
5. ส่วนของชุดช่วงล่างและโครงรถ (Suspension & Chassis)
6. ส่วนของตัวรถ (Body)

การประสานงานระบบของรถยนต์ทั้ง 6 ส่วนนี้เข้าด้วยกัน อาจเรียกทับศัพท์ได้ว่า การจัด “แพคเกจ” ให้กับยานพาหนะ (Vehicle Package Design) ในนิยามว่าแพคเกจ คือการจัดการ หรือจัดเรียงองค์ประกอบหลายๆ สิ่งให้เข้าไปอยู่ภายใต้ขอบเขตร่วมกัน

แนวคิดของการจัด “แพคเกจ” ให้กับยานพาหนะ

“แพคเกจ” ที่เหมาะสมนั้นเป็นเช่นไร? เพื่อให้ นักออกแบบสามารถจัดการกับ “แพคเกจ” ได้อย่างลงตัว ในอันดับแรกจำเป็นต้องกำหนดบทบาทของยานพาหนะนั้นว่า มีหน้าที่และคุณลักษณะเช่นไร บทบาทของนักออกแบบนั้นจะว่าไปก็ไม่แตกต่างไปจากงานของวาทยกรในวงซิมโฟนีออเคสตรา (symphony orchestra) ที่จะต้องควบคุมกลุ่มเครื่องดนตรีให้ถ่ายทอดบทเพลงให้เร้าร้อนหรือเนิบช้า ให้ดังหรือค่อย เข้าถึงอารมณ์ดังที่ผู้แต่งเพลงได้กำหนดไว้ หากกำหนดให้สิ่งที่ออกแบบนั้นเป็นยานพาหนะที่เน้นด้านการเดินทางด้วยความเร็วสูง ย่อมต้องมียุทธศาสตร์ประกอบต่างไปจากยานพาหนะที่มีความคล่องตัวในการจราจรหนาแน่น หรือยานพาหนะที่สามารถเดินทางในพื้นที่ทุรกันดาร เป็นต้น

การกำหนดหน้าที่และการใช้งานที่แตกต่าง รวมถึงคุณลักษณะของยานพาหนะหรือรถยนต์ที่เราจะทำการออกแบบนั้น รวมแล้วเรียกว่า “เป้าประสงค์ด้านการใช้งาน” (functional objectives) จะเป็นตัวกำหนดรูปแบบและเป็นแนวทางให้นักออกแบบได้ขบคิดวิธีจัดการกับการผสมผสานองค์ประกอบของงานระบบ (system) ที่สอดคล้องกันทั้ง 6 ส่วน ให้รวมอยู่ใน “แพคเกจ” ที่เหมาะสมดังที่กล่าวมาแล้วนั่นเอง

หากนักออกแบบมีโอกาสดังที่ได้ค้นหา “แนวคิด” (concept) ใหม่ๆ ทางารออกแบบ การเริ่มต้นการทำงานด้วยการศึกษาเป้าประสงค์ด้านการใช้งาน (functional objectives) นั้นๆ อย่างเจาะลึก ด้วยความคิดที่เปิดกว้าง จะยังให้เกิดแนวคิดที่สดใหม่และแตกต่างได้

มากกว่าการดำเนินไปตามวิธีและรูปแบบที่ปฏิบัติต่อกันมาจนเป็นธรรมเนียม

การศึกษาเป้าประสงค์ด้านการใช้งานนั้น เริ่มต้นที่การตั้งคำถามให้กับสิ่งที่เป็นอยู่เดิม ว่าสามารถแตกต่างไปจากนี้ได้หรือไม่ บนพื้นฐานที่ว่ารถยนต์หรือยานพาหนะคันหนึ่งๆ นั้น จะมีปัจจัยที่มีความสำคัญและมีความสัมพันธ์จากกลุ่มคนหรือแรงผลักดันที่แตกต่างกัน 3 กลุ่ม คือ

1. มุมมองของลูกค้า (Customer Focused Attributes) ส่วนนี้จะกล่าวได้ว่านักออกแบบจะต้องพิจารณาถึงความต้องการต่างๆ จากมุมมองของลูกค้า โดยรถยนต์ที่ประสบความสำเร็จจะต้องมีคำตอบที่สอดคล้องกับความคาดหวังของผู้ใช้งาน อาทิ ราคาของรถยนต์นั้นอยู่ในระดับใด ค่านิยมของสังคมเป็นเช่นไร ขนาดของรถยนต์นั้นจัดว่าอยู่ในกลุ่มใด ขนาดของห้องโดยสารสำหรับกี่คน ขนาดของห้องเก็บสัมภาระเหมาะกับการเดินทางหรือการใช้งานประเภทใด จำนวนผู้โดยสารได้กี่ที่นั่ง ความเร็วที่ทำได้ ความสามารถในการขับขี่ในที่ทุรกันดาร อัตราการบริโภคเชื้อเพลิง ความง่ายในการเข้าและออกจากห้องโดยสาร บุคลิกของแบรนด์ ฯลฯ
2. มุมมองของผู้ผลิต (Manufacture's Considerations) ส่วนนี้จะกล่าวได้ว่านักออกแบบจะต้องพิจารณาถึงความต้องการต่างๆ จากมุมมองของผู้ผลิต โดยรถยนต์ที่ประสบความสำเร็จจะต้องมีคำตอบที่สอดคล้องกับการจัดการของผู้ผลิต อาทิ สอดคล้องกับจำนวนผลิตที่สามารถทำได้ (หากเป็นสายพานการผลิตที่ต้องการความต่อเนื่อง เพราะเป็นรถยนต์ที่ต้องผลิตในจำนวนมาก ต้องออกแบบให้ง่ายต่อการผลิตด้วยความเร็วสูง) ต้นทุนในการผลิตเหมาะสมหรือไม่ การใช้ส่วนประกอบร่วมกับรถรุ่นอื่นสามารถทำได้หรือไม่ กลยุทธ์การตลาดเป็นอย่างไร มีการจำหน่ายในประเทศที่ใช้พวงมาลัยซ้าย/ขวาหรือไม่ (รถยนต์หลายๆ รุ่นออกแบบมาเพื่อพวงมาลัยซ้ายหรือพวงมาลัยขวาเท่านั้น ซึ่งทำได้ง่ายกว่า) ฯลฯ

3. ผลกระทบจากตลาดที่จำหน่าย (Market Forces) ส่วนนี้จะกล่าวได้ว่านักออกแบบจะต้องพิจารณาถึงบริบท (context) ต่างๆ ในพื้นที่ที่จะทำการจำหน่าย โดยรถยนต์ที่ประสบความสำเร็จจะต้องมีคำตอบที่สอดคล้องกับบริบทนั้นๆ อาทิ โครงสร้างการคมนาคม (infrastructure) เป็นเช่นไร? (ในประเทศอินโดนีเซียซึ่งเป็นเกาะจำนวนมาก และหลายๆ ที่ยังมีความทุรกันดารอยู่ รถยนต์ที่จำหน่ายในอินโดนีเซีย จะมีการออกแบบให้ช่วงล่างสูงกว่ารถยนต์ในประเทศอื่นๆ เล็กน้อย) ความหนาแน่นของประชากรเป็นเช่นไร (ในประเทศยุโรปบางประเทศนั้น บ้านเมืองมีความหนาแน่นสูง อาทิ ในอิตาลี ถนน รวมถึงที่จอดรถคับแคบมาก การจอดรถอาจเกิดการเบียดเสียดสีกันเกิดขึ้นเป็นประจำ ส่งผลให้รถยนต์ที่มีกันชนเป็นพลาสติกสีดำด้านได้รับความนิยมเนื่องจากเห็นร่อยยากกว่า) ภาษีรถยนต์มีโครงสร้างอย่างไร? (ในหลายๆ ประเทศ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กฎหมายที่เกี่ยวข้อง สภาพภูมิอากาศ ยอดขาย ฯลฯ)

ผลจากแนวคิดด้านการออกแบบที่สอดคล้องกับเป้าประสงค์ด้านการใช้งาน จะเห็นได้ชัดเจนในบุคลิกภาพและคุณลักษณะ รวมถึงสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกันของรถยนต์ที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในแต่ละตลาดทั่วโลก

ตัวอย่างการออกแบบรถยนต์ที่สอดคล้องกับเป้าประสงค์ด้านการใช้งาน

- รถกระบะโตโยต้า ทูนดรา (Toyota Tundra) เป็นรถกระบะที่ออกแบบไว้เพื่อตลาดอเมริกาเหนือโดยเฉพาะ มีขนาดใหญ่มาก กว้างเกินกว่า 2 เมตรเพื่อให้สอดคล้องกับร่างกายที่ใหญ่ของชาวอเมริกันที่ส่วนใหญ่แล้วมีน้ำหนักเกินค่ามาตรฐาน และใช้เครื่องยนต์เบนซิน 8 สูบ ความจุ 5.7 ลิตร มีแรงฉุดลากมหาศาลสำหรับกิจกรรมกลางแจ้งของชาวอเมริกัน อาทิ การลากเรือ หรือรถบ้านไปในที่ต่างๆ การออกแบบรถรุ่นทูนดราจึงพิจารณาที่

ความต้องการด้านการใช้งานของลูกค้า และความคาดหวังเรื่องบุคลิกภาพ รวมถึงการแข่งขันกับคู่แข่งในพิกัดตัวถังเดียวกันในตลาดเป็นสำคัญ (ภาพที่ 1)

- รถยนต์ฟอร์ด อีโคสปอร์ต (Ford EcoSport) เป็นรถชนิด SUV (Sport Utilities Vehicle) ที่ออกแบบมาเพื่อตลาดประเทศกำลังพัฒนาโดยเฉพาะ โดยตลาดแรกที่ยึดจำหน่ายคือประเทศบราซิลและอินเดีย มีจุดเด่นคือช่วงล่างที่ยกสูง ตอบรับกับสภาพถนนที่ทุรกันดารของประเทศกำลังพัฒนา และใช้เครื่องยนต์ขนาดเล็ก 3 สูบ 1.0 ลิตร เพื่อความประหยัด และมีความยาวต่ำกว่า 4 เมตร (3.99 เมตร) ด้วยขนาดความจุกระบอกสูบต่ำกว่า 1,000 ซีซี และความยาวรวมต่ำกว่า 4 เมตร ทำให้ถูกจัดให้เสียภาษีอยู่ในประเภทรถยนต์ขนาดเล็กในประเทศอินเดีย ที่กำหนดให้รถที่มีความจุเครื่องยนต์ต่ำกว่า 1,200 ซีซี และมีความยาวต่ำกว่า 4 เมตร จะเสียภาษีเพียง 8% หากมากกว่านั้นจะเสียภาษีเป็น 20%-24% จะเห็นได้ว่าการออกแบบรถยนต์รุ่นอีโคสปอร์ตมีเกณฑ์การออกแบบหลักนั้นมาจากบริบทด้านภาษีและสภาพแวดล้อมในการใช้งานเป็นหลัก (ภาพที่ 2)

- รถยนต์ซูซูกิ ฮัสต์เลอร์ (Suzuki Hustler) เป็นรถประเภท SUV ขนาดจิ๋วของซูซูกิ ที่ออกแบบให้มีบุคลิกของผู้นิยมกิจกรรมกลางแจ้ง จำหน่ายในญี่ปุ่นโดยเฉพาะ โดยออกแบบภายใต้ข้อกำหนดของการเป็นรถยนต์ขนาดเล็กของประเทศญี่ปุ่นที่เรียกว่า Kei-Car ที่อนุญาตให้ผู้ไ้ใช้รถชนิดนี้สามารถซื้อรถได้โดยไม่ต้องยื่นเอกสารแสดงว่ามีที่จอดรถในบ้าน ซึ่งกำหนดให้มีขนาดเครื่องยนต์ต่ำกว่า 660 ซีซี มีความกว้างไม่เกิน 1.48 เมตร และยาวไม่เกิน 3.4 เมตร เกณฑ์การออกแบบหลักของรถยนต์ซูซูกิ ฮัสต์เลอร์จึงมาจากบริบทด้านการใช้งาน การได้รับอนุญาตจากราชการ และสภาพแวดล้อมในการใช้งานเป็นหลัก รวมไปถึงการใช้ชิ้นส่วนเครื่องยนต์กลไ้ร่วมกันกับรถยนต์รุ่นอื่นๆ ของซูซูกิเป็นหลัก เนื่องจาก เป็นรถที่จำหน่ายเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น ต้นทุนจึงเป็นเรื่องสำคัญที่สุด (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 1 รถกระบะขนาดใหญ่โตโยต้าทุนดรา

ที่มา : www.toyotatundrabirmingham.com.



ภาพที่ 2 รถฟอร์ต อีโคสปอร์ต

ที่มา : <http://www.redebomdia.com.br/>



ภาพที่ 3 รถยนต์ซูซูกิ ฮัสต์เลอร์

ที่มา : <http://paultan.org/>

- รถโตโยต้า พอร์เต้ (Toyota Porte) เป็นรถยนต์ขนาดเล็กที่ออกแบบมาเพื่อครอบครัวที่มีเด็ก คนสูงอายุ หรือผู้พิการ อันสอดคล้องกับภาวะสังคมผู้สูงอายุในประเทศญี่ปุ่นที่มีแนวโน้มสูงขึ้นมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก ตัวรถมีจุดเด่นที่ด้านผู้โดยสารจะเป็นประตูบานเลื่อนที่เปิดได้กว้าง และสั่งงานด้วยระบบไฟฟ้าได้จากตำแหน่งคนขับ รวมทั้งยังสามารถเลือกติดตั้งให้เบาะหน้าด้านผู้โดยสารเป็นเก้าอี้ติดล้อ ที่สามารถยกขึ้นรถได้ด้วยระบบไฟฟ้าอีกด้วย นอกจากนั้นยังออกแบบให้ง่ายต่อการใส่รถเข็นเด็กทารกอีกด้วย เกณฑ์การออกแบบหลักรถยนต์โตโยต้า พอร์เต้ จึงมาจากการใช้งานของผู้โดยสารที่สามารถยืดหยุ่นได้เป็นหลัก (ภาพที่ 4-5)



ภาพที่ 4 รถโตโยต้า พอร์เต้

ที่มา : <http://pantip.com/topic/30627149>



ภาพที่ 5 รถโตโยต้า พอร์เต้

ที่มา : <http://www.j-spec.com.au/lineup/all/Porte/id-420>

จากตัวอย่างการออกแบบยานยนต์ดังกล่าวนี้ จะได้เห็นว่ามีแรงขับเคลื่อนทั้ง 3 ส่วน คือ ผู้ใช้งาน ผู้ผลิต และสภาพแวดล้อม (ขนาดร่างกาย กิจกรรม การใช้งาน อัตราภาษี สภาพสังคม หรือสภาพแวดล้อมในการใช้งาน) ล้วนมีผลโดยตรงต่อการออกแบบ ทั้งนี้เมื่อนักออกแบบได้กำหนดคุณลักษณะเด่น หรือกรอบการออกแบบ (อาทิ การจำกัดความยาว หรือความกว้าง เพื่อให้สอดคล้องกับบัญญัติกฎหมาย) ที่จะใช้เพื่อกำหนดขอบเขตการออกแบบแล้ว สิ่งต่อไปที่นักออกแบบต้องทำคือการทดลองจัดวางองค์ประกอบของระบบ (system) ทั้ง 6 ส่วนที่ได้กล่าวมาแล้ว จัดวางและจัดเรียง โดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ตัวอย่างการออกแบบรถยนต์ที่ประสานระบบทั้ง 6 ส่วนได้อย่างลงตัว

- รถยนต์โฟล์คสวาเกน “บีเทิล” (Volkswagen Beetle) รถยนต์โฟล์คสวาเกน “บีเทิล” หรือรถโฟล์คเต่า แต่เดิมถูกกำหนดให้เป็นรถยนต์สำหรับครอบครัวชนชั้นแรงงานของเยอรมนีในสมัยก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง ตามโครงการรถยนต์สวัสดิการของรัฐ ภายใต้ชื่อของคาเดอเฟ วาเกน (Kdf wagen) อันย่อมาจาก Kraft durch Freude หรือ “ความแข็งแกร่งจากความเบิกบาน” อันเป็นอุดมการณ์ของพรรคแรงงานหรือพรรคนาซี แน่นอนว่าในยุคสมัยนั้นที่รถยนต์มีราคาสูง คนส่วนใหญ่ไม่เคยมีรถยนต์มาก่อน รถยนต์โฟล์คสวาเกน เป็นรถยนต์คันแรกในชีวิตของเขา รัฐจึงตั้งโจทย์ให้นักออกแบบและวิศวกรออกแบบรถยนต์ที่มีกลไกที่เรียบง่าย สะดวกต่อการบำรุงรักษา โดยที่สามารถวิ่งบนทางหลวง (Autobahn) ที่สร้างขึ้นใหม่ในสมัยนั้นได้ด้วยความเร็วต่อเนื่อง 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทั้งยังต้องสามารถใช้งานในพื้นที่ซึ่งปกคลุมด้วยหิมะของประเทศเยอรมนีได้ ดร.เฟอร์ดินานด์ พอร์เช่ (Dr.Ferdinand Porsche) ผู้ออกแบบจึงได้ออกแบบรถยนต์ซึ่งมีรูปร่างโค้งมนเพื่อให้ลดแรงต้านอากาศทำให้วิ่งได้เร็ว ทำแผ่นเหล็กตัวถังให้โค้งเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับแผ่นโลหะมีน้ำหนักที่เบา ตาม



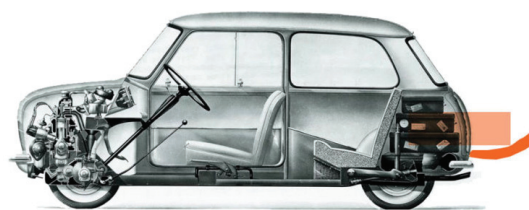
ภาพที่ 6 รถโฟล์คเต๋า

ที่มา : <http://forums.autosport.com/topic/84751-the-cutaway-drawing-and-its-artists/page-85>

มาตรฐานรถยนต์ในอดีต วางเครื่องยนต์อยู่ด้านท้ายเพื่อเพิ่มแรงกดให้กับล้อขับเคลื่อน ทำให้สามารถวิ่งขึ้นเนินที่ลื่นจากหิมะได้ รวมถึงเลือกใช้เครื่องยนต์ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา พ้นจากปัญหาน้ำในหม้อน้ำ (radiator) แข็งตัวเนื่องจากความหนาวเย็น อันเป็นปัญหาของรถยนต์ทั่วไปที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ ส่วนตัวถังและโครงรถ (chassis) นั้นสามารถแยกออกจากกันได้เพื่อง่ายต่อการซ่อมบำรุง ส่วนสัณฐานนั้นสามารถเก็บได้ทั้งใต้ฝากระโปรงด้านหน้าและภายในห้องโดยสารอีกด้วย (ภาพที่ 6)

- รถยนต์ออสติน “มินิ” (Austin “Mini”) รถยนต์ออสติน “มินิ” รุ่นดั้งเดิมจากทศวรรษที่ 60 นั้นนับว่าเป็นตัวอย่างที่ดีของการจัดการงานระบบทั้ง 6 ได้อย่างชาญฉลาด ด้วยการตั้งโจทย์ให้เป็นรถที่ราคาถูก และมีขนาดความยาวต่ำกว่า 3 เมตร แต่มีพื้นที่พอเพียงสำหรับหนุ่มสาว 4 คน เพื่อให้เหมาะกับหนุ่มสาวยุคหลังสงครามโลกครั้งที่สอง หรือเบบี้บูมเมอร์ (Babyboomer) ผู้ออกแบบคือเซอร์อเล็ก อีสสิกอนิส (Sir Alec Issigonis) ลดความยาวตัวถังโดยการริเริ่มเทคนิคการวางเครื่องแบบใหม่ คือการวางเครื่องตามขวาง (Transverse Engine) และออกแบบให้ส่งกำลังขับเคลื่อนไปยังล้อหน้า แตกต่างไปจากรถทั่วไปที่วางเครื่องตามความยาวของตัวรถ เพื่อให้สะดวกต่อการส่งกำลังไปยังล้อหลังที่เป็นล้อขับเคลื่อน

ซึ่งในช่วงเวลานั้นเป็นเทคนิคใหม่ที่ไม่เคยมีใครทำมาก่อน แต่การวางเครื่องตามขวางนั้นสอดคล้องกับรูปแบบของการถ่ายทอดกำลังไปยังล้อหน้าที่สุด และต่อมาได้กลายมาเป็นรูปแบบที่แพร่หลายในรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้าในยุคปัจจุบัน สำหรับระบบกันสะเทือนของรถยนต์ออสติน “มินิ” นั้นวิศวกรได้เลือกใช้ระบบลูกยางไฮดรอลิกาสติก (Hydroelastic) ที่มีขนาดเล็กกะทัดรัดกว่าระบบช่วงล่างปกติ (การที่ “มินิ” เป็นรถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้าทำให้ช่วงล่างด้านหลังสามารถทำได้เรียบง่ายและมีขนาดเล็กกว่ารถทั่วไป เนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีห้องเกียร์ยื่นเข้ามาในห้องโดยสาร ไม่ต้องมีเฟลากลาง และไม่ต้องมีเฟืองท้ายหรือ differential) และที่เป็นเอกลักษณ์ก็คือฝาท้ายห้องสัณฐานเป็นแบบบานพับด้านล่าง (bottom hinged) ทำให้สามารถบรรจุทุกสัณฐานขนาดใหญ่กว่าปกติได้อีกด้วย ส่วนรูปแบบของโครงรถนั้นเป็นแบบยูนิบอดี (Unibody) หรือ โมโนค็อก (Monocoque) ซึ่งเป็นโครงรถที่สร้างขึ้นจากการใช้โลหะแผ่นเชื่อมเข้าด้วยกันเป็นชิ้นเดียว มีน้ำหนักเบา นอกจากนั้นยังเน้น การออกแบบที่เรียบง่ายอย่างถึงที่สุดเพื่อราคาจำหน่ายที่ต่ำ อาทิ บานกระຈกใช้การเลื่อนเดินหน้าถอยหลัง แทนการใช้กลไกไขกระຈกขึ้นลงแบบทั่วไป ซึ่งนอกจากเรียบง่ายแล้ว ยังช่วยเพิ่มพื้นที่ภายในห้องโดยสารให้กว้างขึ้น เนื่องจากไม่มีกลไกการไขกระຈกในประตู ทำให้ได้พื้นที่ช่วงศอกของผู้โดยสารเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ภาพตัดของรถ มินิ

ที่มา : <http://blog.hemmings.com/index.php/2012/09/10/classic-mini-voted-the-greatest-british-car-of-all-time/>

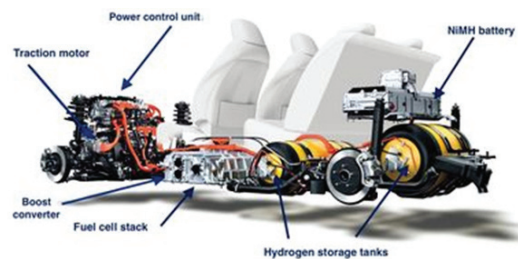
- รถยนต์โตโยต้า มิราอิ (Toyota Mirai) รถยนต์โตโยต้า มิราอิเป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ได้กำลังไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน (hydrogen fuel cell) รูปทรงของมิราอินั้นถูกกำหนดขึ้นภายใต้เงื่อนไขขององค์ประกอบระบบเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน อันประกอบด้วยถังไฮโดรเจน (hydrogen storage tanks) ชุดเซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell stack) และแบตเตอรี่นิกเกิลเมทัลไฮไดรด์ (nickel-metal hydride battery) และมอเตอร์ขับเคลื่อน (traction motor) ซึ่งเป็นหัวใจของระบบเซลล์เชื้อเพลิง ทั้งสี่ส่วนนี้ล้วนแล้วแต่มีขนาดใหญ่ การจัดการให้สามารถอยู่ในรถยนต์ขนาดกลางได้นั้นต้องอาศัยการศึกษาพื้นที่ภายในรถยนต์เป็นอย่างมาก นักออกแบบได้กำหนดให้เบาะนั่งคู่หน้าวางอยู่เหนือชุดเซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell stack) และเบาะนั่งตอนหลังวางอยู่เหนือถังไฮโดรเจน (hydrogen storage tanks) ใบที่หนึ่งจากจำนวนสองใบ (อีกใบหนึ่งนั้นอยู่ในแนวล้อหลังพอดี) อันเป็นการออกแบบให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ต่ำที่สุด นอกจากนี้การวางชุดเซลล์เชื้อเพลิงในลักษณะขวางตัวรถนั้นยังมีข้อดีอีกอย่างหนึ่งคือ เพิ่มความแข็งแรงในการรับแรงกระแทกด้านข้างมากขึ้นเป็นพิเศษ อีกด้วย แต่การจัดให้ผู้โดยสารนั่งอยู่เหนือถังไฮโดรเจนและชุดเซลล์เชื้อเพลิงนี้ส่งผลให้รถมิราอิมีทรงตัวสูง (ภาพที่ 8-10)

- รถยนต์เทสลา โมเดล เอ็กซ์ (Tesla Model X) รถยนต์เทสลา โมเดล เอ็กซ์เป็นรถ SUV ขนาด 7 ที่นั่ง (สามแถว) ที่ใช้ระบบไฟฟ้าเต็มรูปแบบ (Electric Vehicle, EV) แนวความคิดการออกแบบนั้นใช้รูปแบบของการใช้โครงสร้างแบบวางแผงแบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออนแผ่นเต็มได้พื้นห้องโดยสาร เหมือนกับรถยนต์เทสลา โมเดล เอส (Model S) ซึ่งเป็นรถในรูปแบบซีดานที่ออกมาก่อน โดยกระแสไฟฟ้าจะส่งไปยังมอเตอร์ไฟฟ้าที่อยู่บริเวณเพลาขับเคลื่อนหน้าและด้านหลัง การออกแบบในลักษณะนี้ส่งผลดีสองประการ คือ จุดศูนย์ถ่วงนั้นต่ำมากและการวางแบตเตอรี่เต็มพื้นรถนั้นทำให้พื้นรถมีความแข็งแรงมากกว่ารถยนต์ทั่วไปเป็นอย่างมาก ทำให้ห้องโดยสารแข็งแรงปลอดภัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการชนด้านข้าง การออกแบบตัวถังของเทสลา โมเดล เอ็กซ์ นั้นยังคงใช้รูปแบบเหมือนรถยนต์ทั่วไป คือให้โครงสร้างโลหะแผ่นแบบโมโนค็อก (Monocoque) แต่การไม่มี



ภาพที่ 8 ภาพตัดด้านข้าง รถโตโยต้า มิราอิ

ที่มา : <http://www.mytoyotamirai.com/toyota-mirai-pictures/toyota-mirai-fcev-diagram/>



ภาพที่ 9 ระบบไฮโดรเจนฟิวเซลล์ของ โตโยต้า มิราอิ มองจากด้านหลังซ้าย

ที่มา : <http://www.greencarcongress.com/2014/11/20141118-mirai.html>



ภาพที่ 10 ภาพตัดตัวถังรถ โตโยต้า มิราอิ แสดงให้เห็นการจัดที่นั่งซ้อนอยู่เหนือถังไฮโดรเจน

ที่มา : <http://gogreen.inplix.com/2015/02/09/toyota-mirai-coming-california-japan/>

เครื่องยนต์จึงทำให้พื้นที่เก็บสัมภาระมากกว่ารถทั่วไป ทั้งใต้ฝากระโปรงหน้าและท้าย เนื่องจากไม่มีเครื่องยนต์ อยู่ใต้ฝากระโปรงหน้าอย่างรถยนต์ทั่วไป จุดเด่นสำคัญ อีกประการหนึ่งของรถยนต์เทสลา โมเดล เอ็กซ์ คือการ คิดค้นรูปแบบการเข้าและออกที่นั้งแถวที่สาม เพื่อแก้ ปัญหาแนวหลังคารถที่เตี้ย ทำให้ผู้โดยสารที่ไม่ใช่เด็ก ประสบปัญหาในการเข้าไปสู่นั้งแถวที่สาม ประกอบกับ การวางตำแหน่งการตลาดไว้ว่า สามารถขายรถยนต์ เทสลา โมเดล เอ็กซ์ ในราคาสูงได้ ผู้ออกแบบจึงเลือกวิธีการ ที่ไม่มีใครกล้าใช้มาก่อนในรถยนต์ประเภทเดียวกัน คือรูปแบบของประตูแบบปีกเหยี่ยว (falcon door) ซึ่งเป็น ประตูเปิดขึ้นด้านบน ชนิดหักครึ่งท่อน คล้ายกับรูปแบบของ ปีกนกเหยี่ยว ที่ทำให้ผู้โดยสารไม่ต้องก้มศีรษะมากขณะ



ภาพที่ 11 แพลทฟอรม์ของรถเทสลา โมเดล เอ็กซ์ (Tesla Model X)

ที่มา : <http://insideevs.com/tesla-model-x-summing-up-whats-known/ 2556>



ภาพที่ 12 เปิดประตูรถเทสลา โมเดล เอ็กซ์ รุ่นต้นแบบ (Tesla Model X)

ที่มา : <http://motrolix.com/2015/02/long-wait-tesla-model-x/>

เข้าห้องโดยสารตอนที่สาม และยังกินพื้นที่ในการเปิด ประตูทางด้านข้างน้อยกว่าประตูแบบอื่นๆ ทั้งหมด โดยที่ การเข้าและออกจากตัวรถก็ง่ายดาย (ภาพที่ 11-12)

ออกแบบยานยนต์ไร้คนขับ (autonomous vehicle)

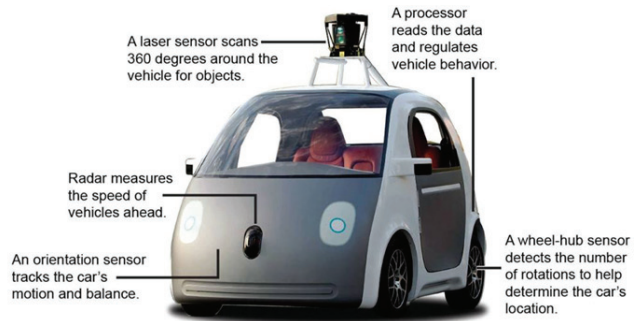
จากตัวอย่างการออกแบบยานยนต์ที่ยกมาข้างต้น จะเห็น ได้ว่าการจัดการองค์ประกอบขององค์พหุทางกลไก ทั้งหมด รวมไปถึงอิทธิพลจากปัจจัย ผู้บริโภค ผู้ผลิต และ บริบทการใช้งาน ให้ลงตัวได้นั้น ท้ายที่สุดก็ไม่ต่างไปจาก แนวคิด “รูปรองเกิดจากหน้าที่ใช้สอย” หรือ “Form Follows Function” นั่นเอง

ทว่ารูปทรงและไวยากรณ์การออกแบบยานยนต์ที่เรารู้จัก ในปัจจุบันนั้น กำลังจะเปลี่ยนแปลงไปด้วยนวัตกรรม ระบบยานยนต์ไร้คนขับ (autonomous vehicle) คือ รถยนต์ที่มีตา หู และสมอง ที่สามารถมองเห็น ได้ยิน คิด และตัดสินใจได้ด้วยตนเอง อันเป็นส่วนหนึ่งของการ เปลี่ยนผ่านจากยุคจักรกล (mechanics) เข้าสู่ยุคปัญญา ประดิษฐ์ (artificial intelligence) ที่จะส่งผลให้รถยนต์ กลายเป็นยานยนต์อัจฉริยะอย่างเต็มรูปแบบ ถึงแม้ ภายนอกของมนุษย์จะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ปัญญาประดิษฐ์ จะเข้ามาทำงานแทนที่มนุษย์ในชีวิตการเดินทางของเรา ทำให้วิธีการที่มนุษย์ใช้รถยนต์เปลี่ยนแปลงไปด้วย

ยิ่งไปกว่านั้น ปัญญาประดิษฐ์ ยังทำให้รูปแบบของการ ออกแบบยานยนต์ที่เราคุ้นเคยแปรเปลี่ยนไปอย่างที่ไม่เคยเป็นมาก่อน หลังจากที่ได้มีการวิจัยและทดลองใช้ งานมานานหลายทศวรรษ เครือข่ายคมนาคมไร้สาย (cellular network) ระบบดาวเทียมสำหรับการเดินทาง (GPS) ระบบเรดาร์และเลเซอร์สแกนเนอร์ (radar and laser scanner) ในสารพัดรูปแบบ สามารถทำงานร่วมกัน ภายใต้ระบบประมวลผลสมรรถนะสูงในรถยนต์แห่งอนาคต ตัวอย่างของยานยนต์ปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่ ยานยนต์ที่ขับเคลื่อนได้ด้วยตนเองของบริษัทกูเกิล (Google Self-Driving Car Project) เป็นต้น (ภาพที่ 13-15)

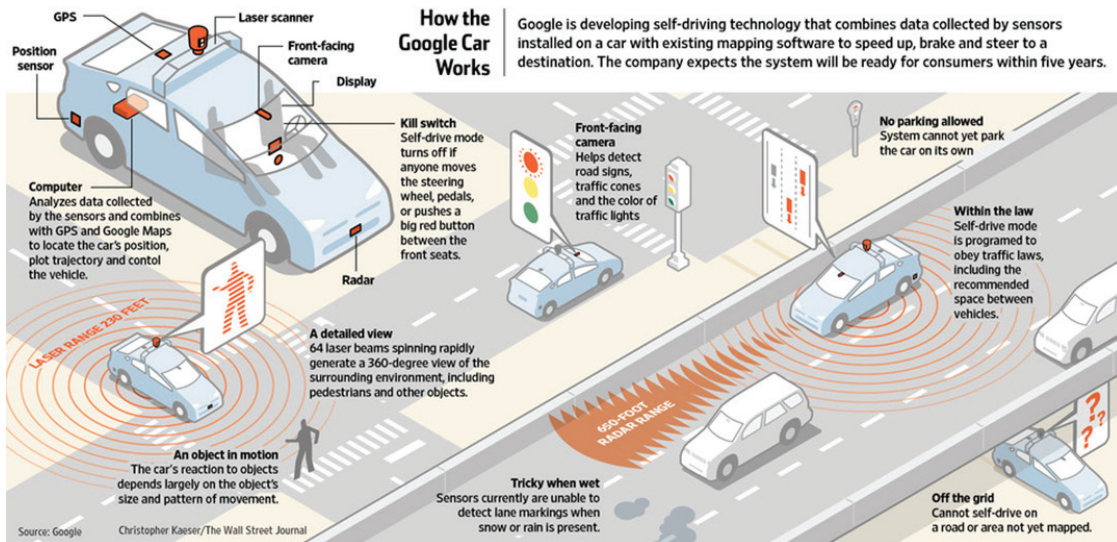


ภาพที่ 13 รถยนต์ที่วิ่งได้ด้วยตนเองจากปี ค.ศ. 1956
ที่มา : https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_autonomous_car



ภาพที่ 14 รถกูเกิ้ล (Google Car)

ที่มา : <http://www.latimes.com/la-sci-g-google-self-driving-car-20140528-htmstory.html>



ภาพที่ 15 การทำงานของ รถกูเกิ้ล

ที่มา : <http://evansonmarketing.com/2012/10/13/whats-next-a-driverless-car-from-google/>

ตามมาตรฐานหน่วยงานจัดการความปลอดภัยเพื่อการจราจรบนทางหลวงแห่งชาติ (National Highway Traffic Safety Administration) สหรัฐอเมริกา ยานยนต์ไร้คนขับ (Autonomous vehicles) สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 1 การทำงานอัตโนมัติในบางหน้าที่ (Function Specific Automation) อาทิ ระบบควบคุมความเร็ว

อัตโนมัติ ระบบช่วยถอยจอดอัตโนมัติ ระบบควบคุมการรักษาทิศทางวิ่ง ในระบบนี้ผู้ขับขี่ต้องรับผิดชอบในการควบคุมยานพาหนะตลอดเวลา เช่น มีต้องจับพวงมาลัยหรือเท้าอยู่บนคันเร่งหรือเบรค

- ระดับ 2 ผสานการทำงานอัตโนมัติหลายหน้าที่เข้าด้วยกัน (Combined Function Automation) อาทิ ผสานระบบควบคุมความเร็วแบบอแดปทีฟ

(adaptive cruise control) เข้ากับระบบควบคุมช่องทางวิ่ง ในระดับนี้ผู้ขับขี่ต้องรับผิดชอบในการตรวจตราการทำงานและสภาพการจราจรตลอดเวลา แต่ในบางสถานการณ์อาจจะต้องปิดการทำงานอัตโนมัติและเข้าควบคุมด้วยตนเองได้อย่างฉับพลัน

- **ระดับ 3 ระบบขับอัตโนมัติบางส่วน (Limited Self-Driving Automation)** ในระบบนี้ผู้ขับขี่สามารถปล่อยให้การตัดสินใจเป็นหน้าที่ของยานพาหนะได้ แต่ในบางกรณีก็สามารถเข้ามาควบคุมได้ด้วยตนเอง ในระดับนี้ผู้ขับขี่ไม่จำเป็นต้องมีบทบาทในการตรวจสอบเส้นทางตลอดเวลาก็ได้

- **ระดับ 4 ระบบขับอัตโนมัติเต็มรูปแบบ (Full Self-Driving Automation)** หน้าที่การขับขี่ทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของยานพาหนะตลอดทั้งการเดินทาง ดังนั้นจึงสามารถใช้งานได้โดยผู้โดยสารที่ไม่สามารถขับขี่ได้ เช่น เด็ก คนชรา หรือ แม้กระทั่งผู้โดยสารที่ไม่ใช่มนุษย์ (อาทิ สัตว์ หรือ สิ่งของ)

ด้วยรายละเอียดที่กล่าวมา การออกแบบยานยนต์ไร้คนขับในอนาคตจึงเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากไปจากปัจจุบัน มีการคาดการณ์กันว่า เมื่อถึงยุคที่ยานยนต์ไร้คนขับระดับที่ 3 และ 4 เป็นที่แพร่หลายแล้ว โครงสร้างความปลอดภัย (safety structure) ของตัวรถเองนั้น อาจจะกลายเป็นสิ่งที่แทบจะไม่จำเป็น (redundant) และสามารถลดขนาดลงจากที่มีอยู่ปัจจุบันได้พอสมควร เพราะอาจคาดการณ์ได้ว่าอุบัติเหตุจะลดลงเป็นอย่างมาก เนื่องจากตัวแปรด้านความผิดพลาดหรือความประมาทอันเกิดจากผู้ขับขี่ลดลง ดังนั้นหากระบบยานยนต์ไร้คนขับได้เข้ามาใช้งานอย่างเต็มรูปแบบ จะส่งผลต่อการออกแบบอย่างมากในการลดขนาดของโครงสร้างความปลอดภัย และจะเป็นครั้งแรกนับตั้งแต่มีการพัฒนารถยนต์ขึ้นมา ที่จะมีการตัดสินใจว่าจะลดขนาดของชิ้นส่วนเพื่อความแข็งแรงของรถยนต์ลง ส่งผลต่อการใช้งานในหลายมิติ อาทิ การลดขนาดของโครงสร้างประตุนิรภัย ที่จะส่งผลกับขนาดของห้องโดยสารโดยตรง ในยานยนต์ไร้คนขับในระดับที่ 4 จะสามารถทำให้ห้องโดยสารมีความกว้างมากขึ้น ในขณะที่รถภายนอกมีขนาดเท่าเดิมได้ อีกทั้งเมื่อลดชิ้นส่วนนิรภัยลงแล้ว ยังจะสามารถ

ลดน้ำหนักของยานพาหนะลงได้ ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง แต่ทั้งหมดนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพและกฎหมายด้านความปลอดภัยที่จะต้องบัญญัติขึ้นเพื่อรองรับยานยนต์ไร้คนขับนั่นเอง

จากการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในเทคโนโลยีด้านไอที (IT) มีการคาดการณ์กันว่ายานยนต์ไร้คนขับระดับ 3 และระดับ 4 สามารถเข้าถึงลูกค้ากลุ่มแรกได้ภายในช่วงปี ค.ศ. 2020-2030 และผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ของสหรัฐอเมริกา เชื่อว่า ภายในปี ค.ศ. 2040 รถใหม่กว่า 75% จะเป็นยานยนต์ไร้คนขับ

ตัวอย่างยานยนต์ไร้คนขับ (autonomous vehicle)

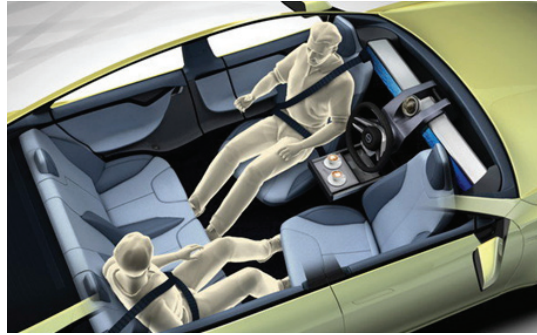
ในปัจจุบันมีตัวอย่างการออกแบบยานยนต์ไร้คนขับในแนวความคิดหลากหลายทิศทางด้วยกัน ดังนี้

- **รถยนต์แนวคิด รินสปีด เอ็กซ์เชนจ์ (Rinspeed XchangE Concept)** รถยนต์แนวคิดรินสปีด เอ็กซ์เชนจ์ มีพื้นฐานมาจากรถยนต์ไฟฟ้าเทสลา โมเดล เอส (Tesla Model S) อันมีจุดเด่นคือ พื้นที่ห้องโดยสารเรียบจากการที่ไม่มีกลไกใดๆ อยู่ด้านใต้ท้องรถนอกจากแผงแบตเตอรี่เท่านั้น โดยทางบริษัทรินสปีดได้เปลี่ยนระบบบังคับเลี้ยวจากระบบกลไก (mechanical linkage) ที่ใช้กันในปัจจุบันไปเป็นระบบควบคุมด้วยสัญญาณไฟฟ้า (Drive-by-Wire) อันเป็นระบบเดียวกับที่ใช้ในอุตสาหกรรมการบิน ทำให้รถแนวคิดคันนี้สามารถที่จะย้ายพวงมาลัย หลบมาตรงกลางของแผงคอนโซลได้ ในรูปแบบของรถยนต์ที่สามารถควบคุมการเดินทางโดยอัตโนมัติในระดับ 3 การที่พื้นเรียบจึงสามารถหมุนเบาะนั่งหันกลับไปด้านหลังเพื่อ การนอนหลับพักผ่อน การสนทนา หรือ การรับประทานอาหารกับผู้นั่งตอนหลัง หรือการใช้ระบบความบันเทิงด้านท้ายรถ ก็สามารถทำได้ราวกับเป็นห้องนั่งเล่น ช่วยลดความเครียดในการเดินทางประจำวันภายใต้การจราจรที่คับคั่ง (ภาพที่ 16-17)



ภาพที่ 16 แผงหน้าปัดของรถ รินสปีด เอ็กซ์เชนจ์ (Rinspeed XchangeE)

ที่มา : <http://www.caranddriver.com/news/rinspeed-xchange-concept-photos-and-info-news>



ภาพที่ 17 ภายในห้องโดยสารจากด้านบนของรถ รินสปีด เอ็กซ์เชนจ์ (Rinspeed XchangeE)

ที่มา : <http://www.caranddriver.com/photo-gallery/rinspeed-xchange-concept-photos-and-info-news#22>

- รถยนต์แนวคิด เมอร์เซเดส เบนซ์ เอฟ 015 (Mercedes Benz F015) รถยนต์แนวคิด เมอร์เซเดส เบนซ์ เอฟ 015 เป็นยานยนต์ไร้คนขับ ระดับ 3 ที่มีแนวคิดการปรับห้องโดยสารรถยนต์ให้กลายเป็นห้องนั่งเล่นหรือห้องทำงาน สังเกตเห็นได้ว่ามุมมองออกไปยังด้านนอก แม้มีทัศนวิสัยที่แคบมากแต่ก็ยังสามารถขับได้ เพราะด้วยการใช้ปัญญาประดิษฐ์ และอุปกรณ์ อาทิ เรดาร์และสแกนเนอร์อย่าง

เต็มรูปแบบในการช่วยผู้ขับขี่ จนแทบจะไม่มีจำเป็นในการใช้ทัศนวิสัยในการควบคุมยานพาหนะเหมือนเช่นรถยนต์ในปัจจุบัน ที่การออกแบบจะต้องคำนึงถึงทัศนวิสัย การมองออกไปจากตำแหน่งคนขับ รถยนต์จะพาผู้โดยสารไปยังจุดหมายโดยอาจจะไม่จำเป็นต้องควบคุมบังคับพวงมาลัยด้วยตัวเองเลย (ภาพที่ 18-19)



ภาพที่ 18 ห้องโดยสารพร้อมผู้โดยสารของรถแนวคิด เมอร์เซเดสเบนซ์ เอฟ 015

ที่มา : <http://www.theverge.com/2015/3/20/8263561/mercedes-benz-f015-self-driving-video>



ภาพที่ 19 ทัศนียภาพของรถแนวคิด เมอร์เซเดสเบนซ์ เอฟ 015

ที่มา : <http://www.telegraph.co.uk/luxury/motoring/57284/mercedes-benz-f015-concept-the-first-self-driving-car.html>

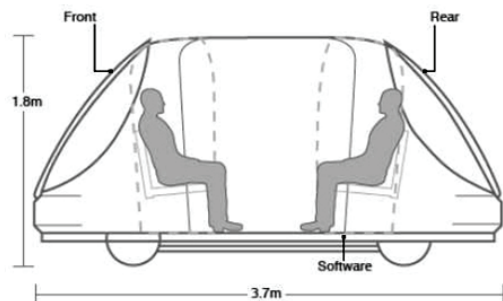
- ระบบขนส่งอัตโนมัติ ULTra PRT (Urban Light Transit Personal Rapid Transit) ระบบขนส่งอัตโนมัติ ULTra PRT เป็นตัวอย่างของยานยนต์ไร้คนขับระดับที่ 4 หรือระบบขับอัตโนมัติเต็มรูปแบบ (Level 4 Full Self-Driving Automation) เป็นระบบที่ได้เริ่มใช้งานในหลายๆ ที่ โดยเฉพาะที่สนามบินฮีทโธรว์ (Heathrow Airport) กรุงลอนดอน วิ่งเชื่อมระหว่างลานจอดรถของชั้นธุรกิจ ไปยังเทอร์มินอล 5 ของสนามบิน ตลอดจนจุดจอดอื่นๆ ที่ผู้โดยสารสามารถเลือกได้ด้วยตนเอง โดยรถ ULTra PRT ในสนามบินฮีทโธรว์มีทั้งหมด 22 คัน บนเส้นทางวิ่ง 3.8 กิโลเมตร ด้วยความเร็วสูงสุดราว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ละคันมี 4 ที่นั่ง และรองรับน้ำหนักได้ 500 กิโลกรัม และสามารถรองรับผู้โดยสารที่ใช้รถเข็น ตลอดจนจักรยานได้อีกด้วย ออกแบบให้รองรับผู้ใช้งานราว 800 คนต่อวัน นับตั้งแต่เปิดใช้ในปี ค.ศ. 2011 จนถึงปัจจุบันยังไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น และความเชื่อถือว่าอยู่ในระดับ 95% เส้นทางวิ่งของตัวรถไม่มีการใช้รางใดๆ



ภาพที่ 20 ภาพวาดของภายในห้องโดยสารของรถ ULTra PRT ที่มา : http://www.ultraglobalprt.com/wpcontent/uploads/2011/09/VehicleSeating_Large.jpg

มีแต่เพียงขอบถนนที่ใช้เป็นตัวควบคุมเท่านั้น ตัวรถจะชาร์จไฟตัวเองเมื่อพบวาระดับไฟฟ้า ระบบนี้มีการทดลองใช้งานที่ประเทศอินเดียและสหรัฐอเมริกา แม้ว่าทั้งหมดยังถือว่าเป็นพื้นที่ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้ชัดเจน และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อย่างฉับพลันอาจส่งผลให้ยานพาหนะทำงานผิดพลาดได้ (ภาพที่ 20-21)

เนื่องจากรถ PRT (Personal Rapid Transit) ถูกกำหนดบทบาทอย่างชัดเจนให้เป็นระบบอัตโนมัติเต็มรูปแบบ จึงไม่มีรูปแบบอุปกรณ์เพื่อการขับ และควบคุม อาทิ พวงมาลัย หรือ คันบังคับใดๆ เลย มีเพียงโปรแกรมการเดินทางล่วงหน้า การที่ไม่มีชุดควบคุมใดๆ ทำให้ห้องโดยสารเป็นห้องโดยสารอย่างแท้จริง มีพื้นที่เปิดกว้าง แก้อั้วหันหน้าเข้าหากัน เนื่องจากรถมีความสมมาตรสามารถวิ่งไปหน้าหรือหลังก็ได้ ส่วนพื้นที่ว่างตรงกลางนั้นรองรับผู้ใช้จักรยาน และแก้อั้วรถเข็น รวมถึงสัมภาระในการเดินทาง (ภาพที่ 22-23)



ภาพที่ 21 ภาพตัดด้านข้าง แสดงพื้นที่ภายในห้องโดยสารและผู้โดยสารของรถ ULTra PRT ที่มา : http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/7148731.stm



ภาพที่ 22 ผู้โดยสารในรถ ULTra PRT

ที่มา : <http://www.ultraglobalprt.com/wp-content/uploads/2011/09/CHE08071d.jpg>



ภาพที่ 23 รถ ULTra PRT ขณะวิ่งใช้งานในสนามบิน ฮีทโรว์ ประเทศสหราชอาณาจักร

ที่มา : <http://economictimes.indiatimes.com/slideshows/infrastructure/eight-interesting-environment-friendly-transportation-systems/prt-pod-cars/slideshow/21951257.cms>

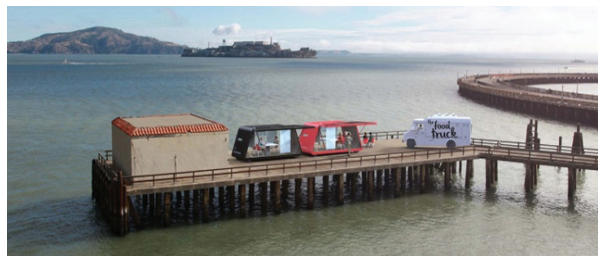
- ยานยนต์แนวคิด WOW และ CODY ของ IDEO อีกตัวอย่างหนึ่งของการออกแบบยานยนต์ไร้คนขับระดับ 4 คือ ว้าว (Work On Wheels, WOW) ยานยนต์แนวคิดรูปทรง “ห้องทำงานติดล้อ” จากสำนักออกแบบ IDEO แห่งเมืองซานฟรานซิสโก สหรัฐอเมริกา ที่ได้นำเสนอรูปแบบของห้องทำงานแห่งอนาคต ที่พลิกรูปแบบของห้องทำงานและ ยานพาหนะไปโดยสิ้นเชิง โดยแนวคิดคือผู้ที่จองห้องทำงานของ WOW เอาไว้สามารถพาทีมงาน

ไปประชุมในที่ต่างๆ ได้ อาทิ ริมหาดเล ริมน้ำ กระจดน้ำ โอเดียนใหม่ๆ หลีกหนีความจำเจของการทำงานในที่เดิมๆ โดยเดินทางไปกับห้องประชุมเคลื่อนที่ WOW ที่เมื่อจบวันทำงานแล้ว WOW ก็จะวิ่งกลับไปยังโรงจอดของมันเองเพื่อชาร์จไฟ โดยจะทำการเลือกชาร์จไฟในช่วงที่ค่าไฟมีราคาถูกที่สุดของวันด้วยตนเอง เป็นแนวความคิดที่ฉีกกรอบการออกแบบยานพาหนะไปโดยสิ้นเชิง (ภาพที่ 24-26)



ภาพที่ 24 แนวความคิดยานพาหนะในแบบห้องทำงานเคลื่อนที่ “ว้าว” ของ ไอดีโอ (WOW by IDEO)

ที่มา : <http://www.dezeen.com/2014/11/26/ideo-self-driving-driverless-vehicles-car-21st-century-mules-cody-truck-wow-pod-work/>



ภาพที่ 25 ห้องทำงานเคลื่อนที่ “ว้าว” สามารถวิ่งไปยังจุดหมายได้ด้วยตัวเองตามแต่ที่ที่ต้องการ

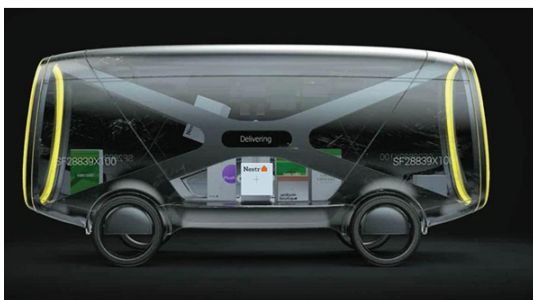
ที่มา : <http://www.dezeen.com/2014/11/26/ideo-self-driving-driverless-vehicles-car-21st-century-mules-cody-truck-wow-pod-work/>



ภาพที่ 26 บรรยากาศห้องทำงานเคลื่อนที่ของ “ว้าว”

ที่มา : <http://automobility.ideo.com/>

อีกหนึ่งไอเดียจาก IDEO คือ โคดี้ (Cody) รถส่งพัสดุที่เป็นเหมือนอีกรูปแบบหนึ่งของโดรน (drone) แนวคิดก็คือใช้ โดรน หรือ ยานพาหนะไร้คนขับในการส่งสินค้าไปถึงมือผู้ส่งสินค้า โคดี้เป็นยานพาหนะติดล้อที่ไร้คนขับที่มาพร้อมระบบจ่ายและจัดเรียงพัสดุด้วยแขนกล ผสมผสานกับพื้นที่มีแรงดูดสุญญากาศเพื่อดูดให้พัสดุอยู่นิ่งกับพื้นรถ เมื่อถึงที่หมายและพร้อมจะจ่ายพัสดุให้กับผู้รับนั้น ผู้ออกแบบเลือกใช้การระบุตัวตนของผู้รับด้วยการใช้ระบบฐานข้อมูลไบโอเมตริก (Biometric) ด้วยการสแกนใบหน้า (facial scan) เทียบกับฐานข้อมูล เพื่อให้สะดวกต่อการจดจำและยืนยันว่าเป็นผู้รับที่ต้องการ



ภาพที่ 27 รถแนวคิดเพื่อการส่งพัสดุไร้คนขับ “โคดี้” (Cody) ของ ไอดีโอ (IDEO)

ที่มา : <http://automobility.ideo.com/>

การออกแบบของ ว้าว และ โคดี้ เพื่อให้เป็นยานยนต์ไร้คนขับระดับ 4 นั้น ก็เพียงเตรียมพื้นที่สำหรับแบตเตอรี่กับพื้นที่ของระบบช่วงล่างและระบบขับเคลื่อน เชื่อมประสานเข้ากับคอมพิวเตอร์ที่รับข้อมูลมาจากเซ็นเซอร์นานาชนิด รอบตัวรถเท่านั้น (ภาพที่ 27)

บทสรุปอภิวัฒน์การออกแบบยานยนต์สำหรับอนาคต

ระบบยานยนต์ไร้คนขับจะก่อให้เกิดการปฏิวัติด้านรูปลักษณ์ของยานพาหนะไปโดยสิ้นเชิง ผู้ออกแบบยานยนต์สำหรับอนาคตจะต้องตั้งคำถามถึงความจำเป็นในการมีอยู่ของรูปแบบที่คุ้นเคย และสิ่งที่พบว่า “ไม่จำเป็น” (redundant) จะถูกกำจัดออกไป อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะระบบยานยนต์ไร้คนขับในอนาคต ตลอดจนรูปแบบการใช้งานจะเปลี่ยนไปอย่างไร นักออกแบบก็ยังคงต้องรักษาบทบาทของผู้กำหนดทิศทางการออกแบบ และหน้าที่ของวาทาการผู้ควบคุมและประสานหน้าที่ใช้สอยออกมาได้อย่างงดงามลงตัว นักออกแบบในยุคแห่งการเปลี่ยนผ่านนี้ยังคงจำเป็นต้องมีความเข้าใจ และสามารถพลิกแพลงประสานองค์ประกอบทั้ง 6 ส่วนดังที่ได้กล่าวแล้วในตอนต้น ภายใต้บริบทใหม่ ภายใต้ความสัมพันธ์ใหม่ระหว่างผู้บริโภค ผู้ผลิต และสภาพแวดล้อม ในบริบทของเทคโนโลยีใหม่ที่กำลังจะมาถึง อนาคตของยานยนต์ไร้คนขับเปิดรอให้นักออกแบบผู้สามารถเรียบเรียงและสร้างสรรค์โดยไม่ยึดติดกับกรอบความคิดเดิมๆ ซึ่งจักนำไปสู่แนวคิดที่เป็นการอภิวัฒน์ (revolution) ที่พร้อมสำหรับโลกแห่งการเดินทางแห่งอนาคต

บรรณานุกรม

- “การทำงานของ รถกูเกิล.” สืบค้น 13 ตุลาคม 2555. <http://evansonmarketing.com/2012/10/13/whats-next-a-driverless-car-from-google/>.
- “ทัศนียภาพของรถแนวคิด เมอร์เซดีสเบนซ์ เอฟ 015.” สืบค้น 7 มกราคม 2558. <http://www.telegraph.co.uk/luxury/motoring/57284/mercedes-benz-f015-concept-the-first-self-driving-car.html>.
- “แนวความคิดยานพาหนะในแบบห้องทำงานเคลื่อนที่ “วาว” ของ ไอดีโอ (WOW by IDEO).” สืบค้น 26 พฤศจิกายน 2557. <http://www.dezeen.com/2014/11/26/ideo-self-driving-driverless-vehicles-car-21st-century-mules-cody-truck-wow-pod-work/>.
- “บทสัมภาษณ์ CEO ของฟอร์ด.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. <http://www.forbes.com/sites/jeanbaptiste/2015/02/05/exclusive-interview-ford-ceo-expects-fully-autonomous-cars-in-5-years/>.
- “บรรยากาศห้องทำงานเคลื่อนที่ของ “วาว”.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. <http://automobility.ideo.com/>.
- “เปิดประตูรถเทสลา โมเดล เอ็กซ์ รุ่นต้นแบบ (Tesla Model X).” สืบค้น 10 กุมภาพันธ์ 2558. <http://motolix.com/2015/02/long-wait-tesla-model-x/>.
- “แผงหน้าปัดของรถ รินสปีด เอ็กซ์เชนจ์ Rinspeed Xchange.” สืบค้น 24 กุมภาพันธ์ 2557. <http://www.caranddriver.com/news/rinspeed-xchange-concept-photos-and-info-news>.
- “ผู้โดยสารในรถ PRT.” สืบค้น 19 กันยายน 2554. <http://www.ultraglobalprt.com/wp-content/uploads/2011/09/CHE08071d.jpg>.
- “แพลตฟอร์มของรถเทสลา โมเดล เอ็กซ์ (Tesla Model X).” สืบค้น 22 กุมภาพันธ์ 2556. <http://insideevs.com/tesla-model-x-summing-up-whats-known/>.
- “ภาษีรถยนต์ในอินเดีย.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. <http://www.charteredclub.com/excise-duty-on-cars-in-india/>.
- “ภาพตัดของรถ มินิ.” สืบค้น 10 กันยายน 2555. <http://blog.hemmings.com/index.php/2012/09/10/classic-mini-voted-the-greatest-british-car-of-all-time/>.
- “ภาพตัดด้านข้าง รถโตโยต้า มิราอิ.” สืบค้น 21 พฤศจิกายน 2557. <http://www.mytoyotamirai.com/toyota-mirai-pictures/toyota-mirai-fcev-diagram/>.
- “ภาพตัดด้านข้าง แสดงพื้นที่ภายในห้องโดยสารและผู้โดยสารของรถ PRT.” สืบค้น 18 ธันวาคม 2550. http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/7148731.stm.
- “ภาพตัดตัวถังรถ โตโยต้า มิราอิ แสดงให้เห็นการจัดที่นั่งซ้อนอยู่เหนือถังไฮโดรเจน.” สืบค้น 9 กุมภาพันธ์ 2558. <http://gogreen.inplix.com/2015/02/09/toyota-mirai-coming-california-japan/>.
- “ภาพวาดของภายในห้องโดยสารของรถ ULTra PR.” สืบค้น 27 กันยายน 2554. http://www.ultraglobalprt.com/wpcontent/uploads/2011/09/Vehicle Seating_Large.jpg.

- “ภายในห้องโดยสารจากด้านบนของรถ รินสปีด เอ็กซ์เชนจ์ (Rinspeed XchangeE).” สืบค้น 22 กุมภาพันธ์ 2557. <http://www.caranddriver.com/photo-gallery/rinspeed-xchange-concept-photos-and-info-news#>.
- “ยานยนต์ไร้คนขับ.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. http://www.ieee.org/about/news/2012/5september_2_2012.html.
- “รถกูเกิ้ล (Google Car).” สืบค้น 28 พฤษภาคม 2557. <http://www.latimes.com/la-sci-g-google-self-driving-car-20140528-htmlstory.html>.
- “รถกระเปาะขนาดใหญ่โตโยต้าทุนดรา.” สืบค้น 12 พฤศจิกายน 2556. www.toyotatundrabirmingham.com.
- “รถโตโยต้า พอร์เต้.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. <http://www.j-spec.com.au/lineup/all/Porte/id-420>.
- “รถแนวคิดเพื่อการส่งพัสดุไร้คนขับ “โคดี้” (Cody) ของ ไอดีโอ (IDEO).” สืบค้น 29 เมษายน 2558. <http://automobility.ideo.com/>.
- “รถ PRT ขณะวิ่งใช้งานในสนามบิน ฮีทโรว์ ประเทศสหราชอาณาจักร.” สืบค้น 21 สิงหาคม 2556. <http://economictimes.indiatimes.com/slideshows/infrastructure/eight-interesting-environment-friendly-transportation-systems/prt-pod-cars/slideshow/21951257.cms>.
- “รถฟอร์ด อีโคสเปอร์ด.” สืบค้น 30 กรกฎาคม 2557. <http://www.redebomdia.com.br/>.
- “รถโฟล์คเต่า.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. <http://forums.autosport.com/topic/84751-the-cutaway-drawing-and-its-artists/page-85>.
- “รถยนต์ Kei-Car ในญี่ปุ่น.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. http://en.wikipedia.org/wiki/Kei_car.
- “รถยนต์ซูซูกิ ฮัสต์เลอร์.” สืบค้น 2 พฤศจิกายน 2556. <http://paultan.org/>.
- “รถยนต์ที่วิ่งได้ด้วยตนเองจากปี ค.ศ. 1956.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_autonomous_car.
- “รถไร้คนขับ ULTra.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. http://en.wikipedia.org/wiki/ULTra_%28rapid_transit%29.
- “ระบบไฮโดรเจนฟิวเซลล์ของ โตโยต้า มิราอิ มองจากด้านหลังซ้าย.” สืบค้น 18 พฤศจิกายน 2557. <http://www.greencarcongress.com/2014/11/20141118-mirai.html>.
- “สัดส่วนร่างกายคนอเมริกัน 2013.” สืบค้น 29 เมษายน 2558. <http://www.businessinsider.com/body-measurements-of-average-american-man-2013-9>.
- “ห้องโดยสารพร้อมผู้โดยสารของ รถแนวคิด เมอร์เซเดส เบนซ์ เอฟ 015.” สืบค้น 20 มีนาคม 2558. <http://www.theverge.com/2015/3/20/8263561/mercedes-benz-f-015-self-driving-video>.
- “ห้องทำงานเคลื่อนที่ “วาว” สามารถวิ่งไปยังจุดหมายได้ด้วยตัวเองตามแต่ที่ต้องการ.” สืบค้น 26 พฤศจิกายน 2557. <http://www.dezeen.com/2014/11/26/ideo-self-driving-driverless-vehicles-car-21st-century-mules-cody-truck-wow-pod-work/>.

Anderson, James M. et al. 2014. *Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers*. Accessed April 29, 2015 from http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR400/RR443-1/RAND_RR443-1.sum.pdf.

Macey, Stuart and Wardle, Geoff. *H-Point, the Fundamentals of Car Design & Packaging*. Culver City, CA.: Design Studio Press, 2009.

“Sustainable approach to Automobile Society in Japan.” Accessed April 29, 2015. http://sspp.proquest.com/archives/vol9iss1/community_essay.fujimoto.html.