

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of white lines and circles on a dark blue background, resembling a circuit board or data network.

# ELECTRIC CARS

M3U1P5



# WHAT IS AN ELECTRIC CAR?

The background is a dark teal gradient. In the four corners, there are white line-art graphics resembling circuit board traces or neural network connections. These lines connect to small white circles, creating a sense of digital connectivity.

WHY DID WE DEVELOP ELECTRIC CARS?



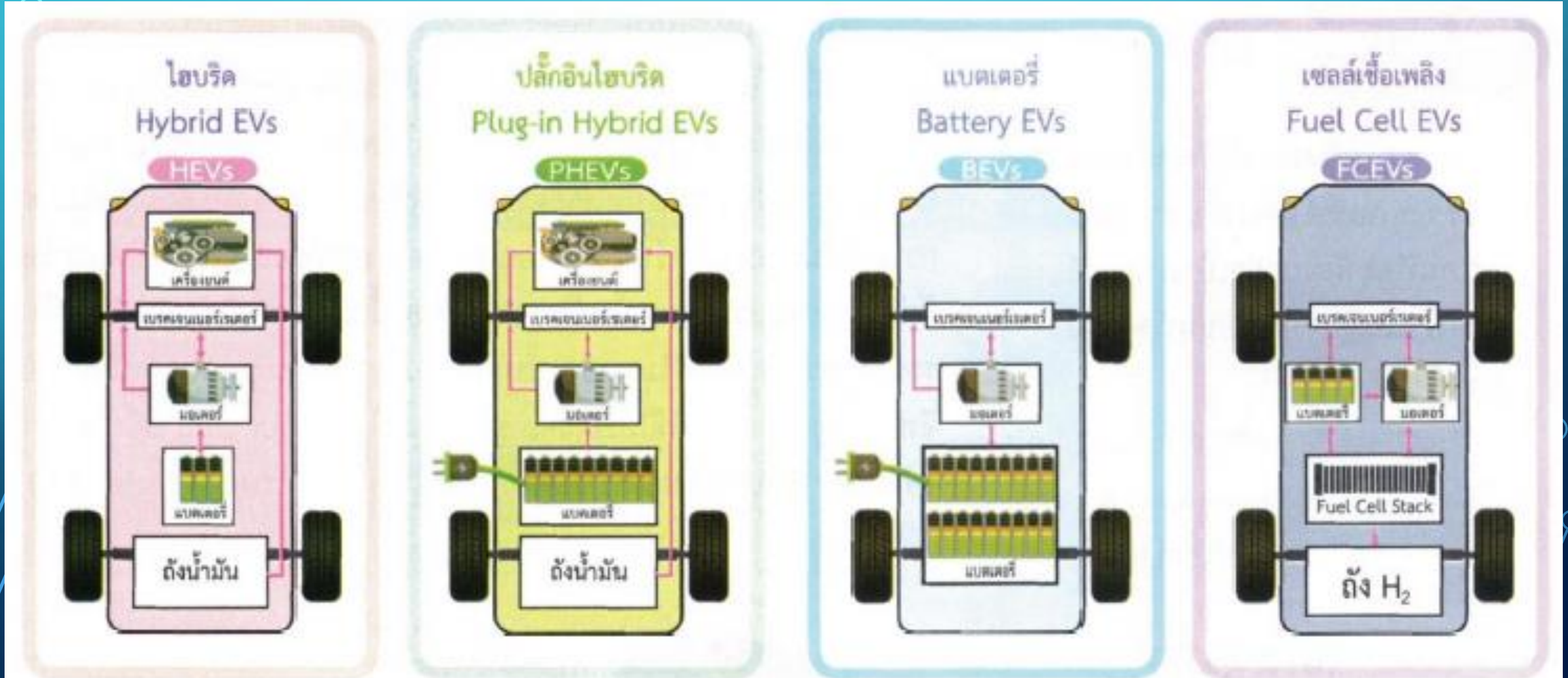
IS AN ELECTRIC CAR BETTER THAN A NORMAL CAR?

# ELECTRIC CARS

- An electric car is an electric motor-driven vehicle that uses electrical energy stored in the batteries
- There is no burning of fuel in this type of car so there is also no pollution
- No noise
- While the car is not moving the engine also doesn't work

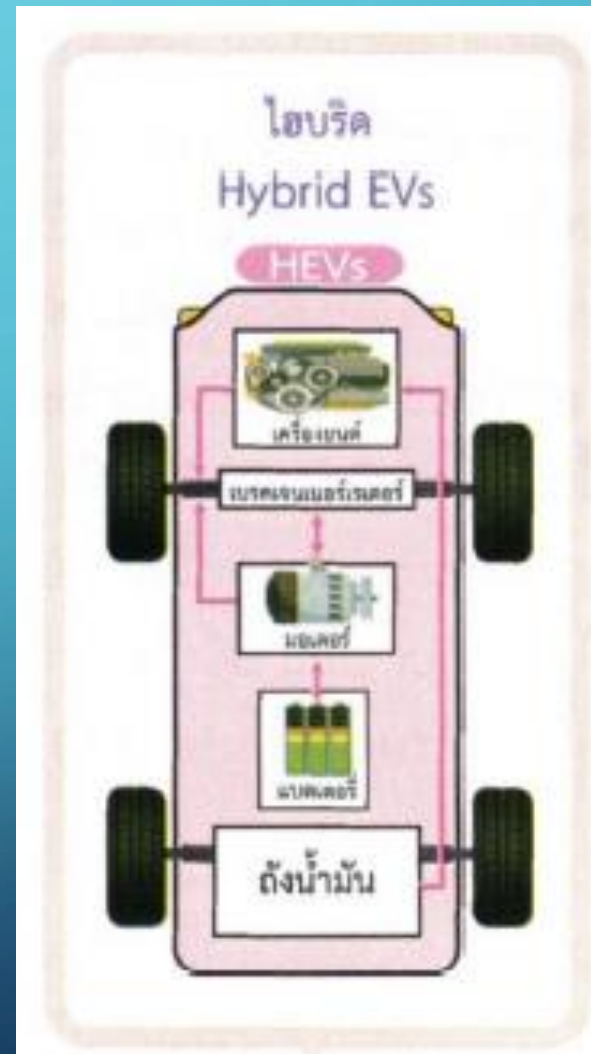
# ELECTRIC CARS

- We divide them into 4 groups



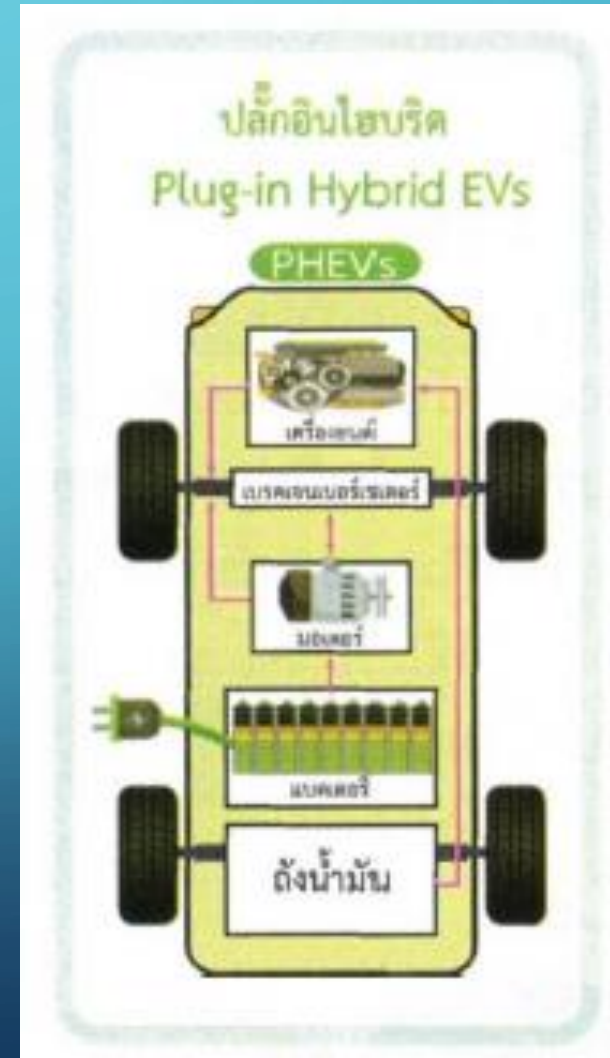
# HYBRID ELECTRIC VEHICLE (HEV)

- It uses both fuel and electricity to work
- The main source is fuel
- It is charged when the car is moving



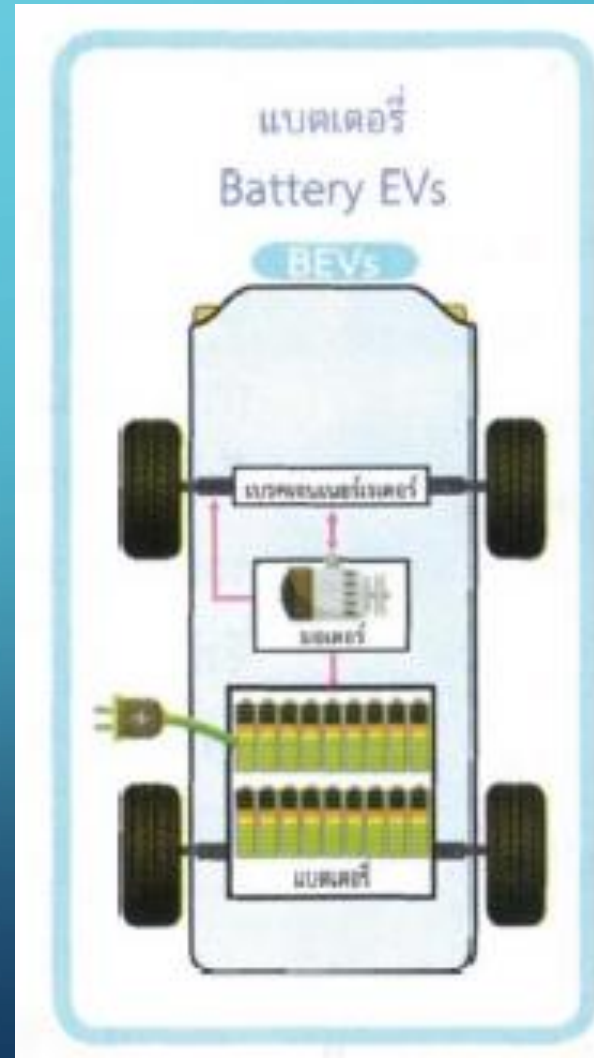
# PLUG-IN HYBRID VEHICLE (PHEV)

- Has both fuel and electric engine so it uses both sources of energy
- Can be charged from an external source



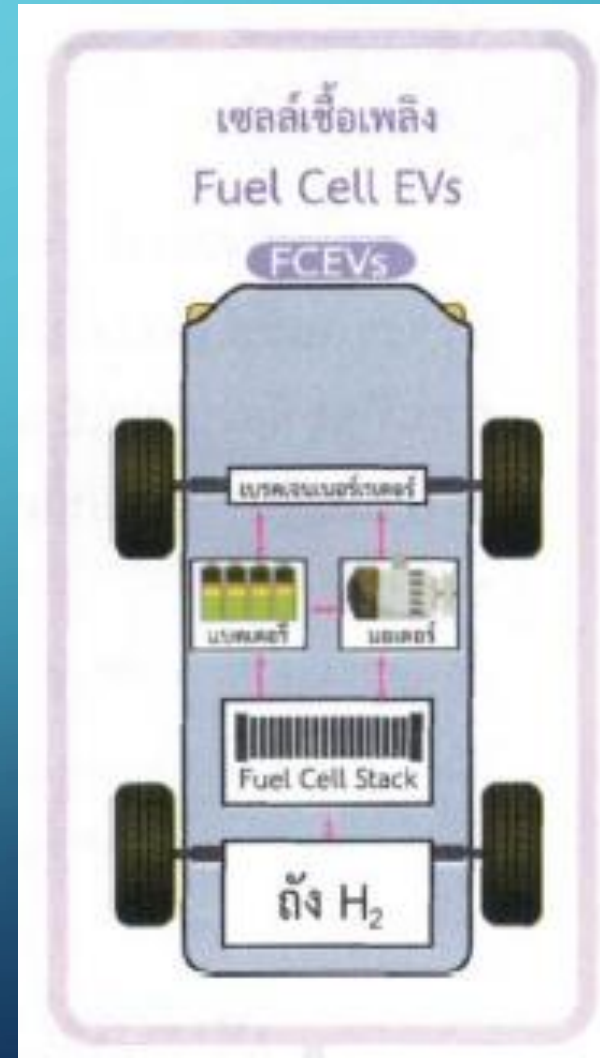
# BATTERY ELECTRIC VEHICLE (BEV)

- It uses electricity from batteries as the source of energy
- It has to be charged from an external source



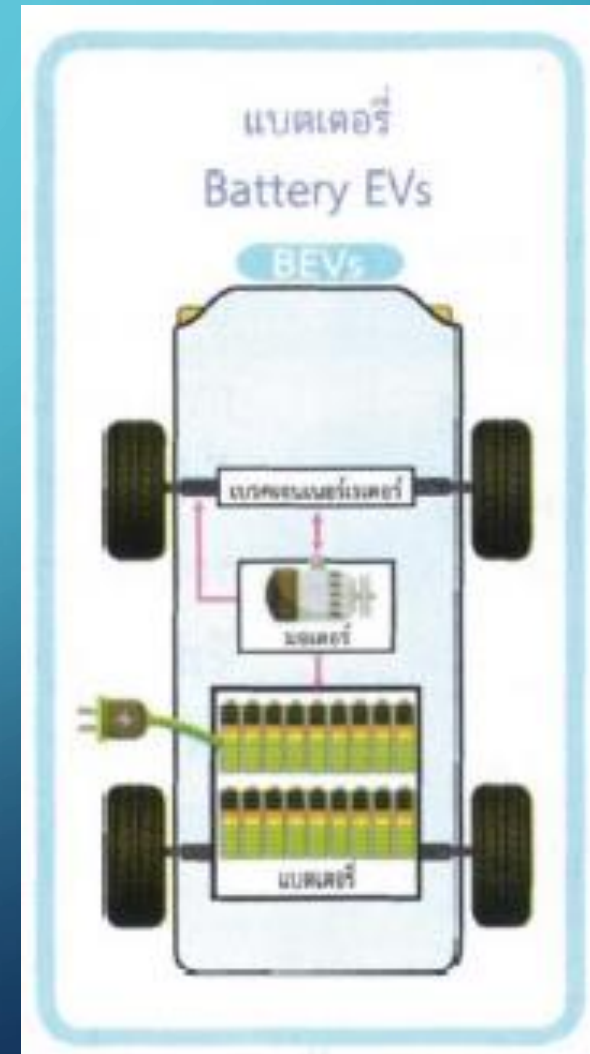
# FUEL CELL ELECTRIC VEHICLE (FCEV)

- It is an electric vehicle with a fuel cell
- It generates electricity by adding hydrogen as an energy source to the system



# HOW DOES A BATTERY ELECTRIC VEHICLE (BEV) WORK?

- This type of car is powered only by a battery
- It has 3 main components:
  - Battery – stores energy that is charged
  - Machine controller – decides how much electricity should go to the motor, and changes DC to AC for the motor
  - Electric motor – converts electrical energy to mechanical

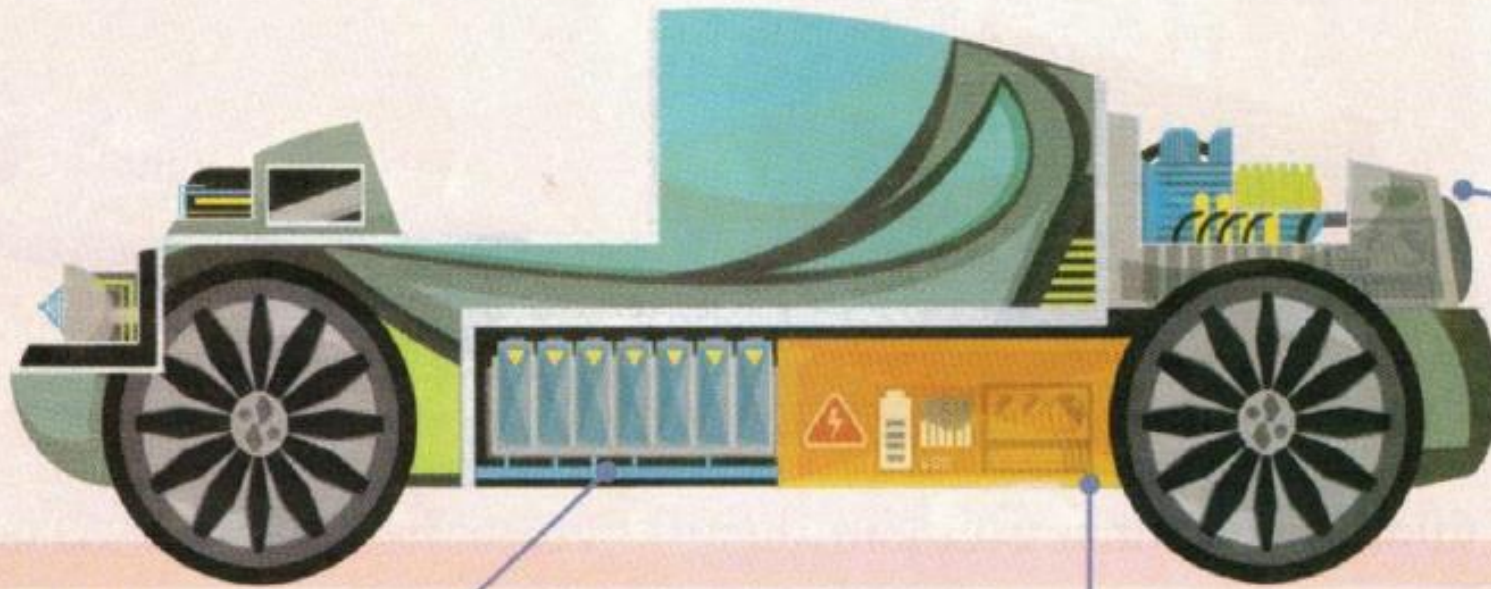


The background is a dark blue gradient. In the corners, there are white line-art illustrations of circuit boards or neural networks, with lines connecting to small circles.

# HOW DOES AN ELECTRIC CAR ACTUALLY WORK?

# WORKING PRINCIPLE OF AN ELECTRIC CAR

- The battery is a source of electrical energy, it powers the vehicle
- The battery supplies DC electricity through a converter and converts it to AC electricity
- AC is used for the electric motor which is the driving force of electric cars
- At the same time, the battery supplies power to the inverter used for the air conditioning system, car control system and other systems



### **Battery**

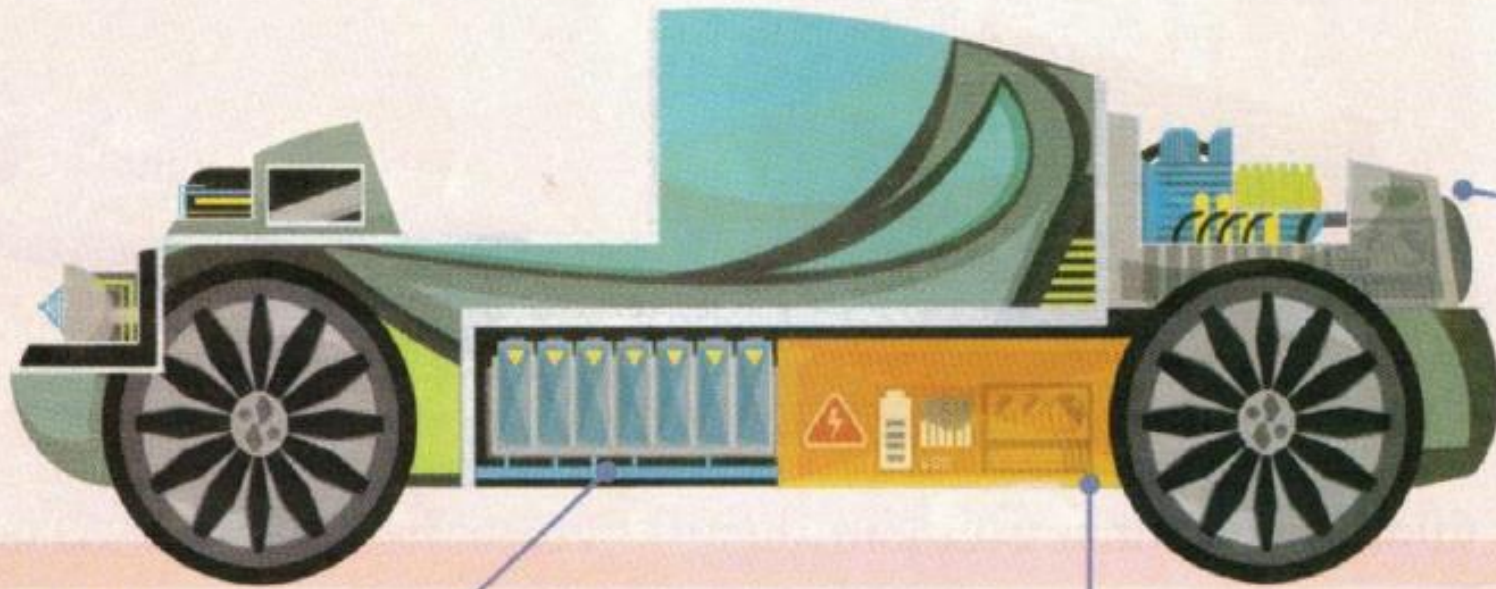
Serves to store electrical energy received from charging

### **Machine controller**

Serves and converts electrical energy to the electrical motor

### **Electric motor**

Serves to convert electrical energy into mechanical energy which makes the car move



### แบตเตอรี่

ทำหน้าที่เก็บพลังงานไฟฟ้า  
ที่รับมาจากการชาร์จ

### ตัวควบคุมเครื่อง

ทำหน้าที่ควบคุมและแปลงพลังงาน  
ไฟฟ้าเพื่อส่งต่อไปยังมอเตอร์ไฟฟ้า

### มอเตอร์ไฟฟ้า

ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้า  
เป็นพลังงานกล และส่งต่อไป  
ยังเพลา เพื่อให้เกิดแรงในการ  
ขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า



# BATTERY





# WHAT IS A BATTERY?

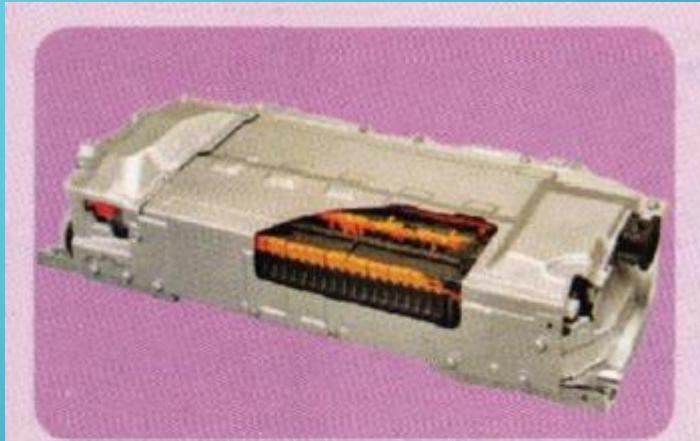


# BATTERY

- The battery is an essential component of an electric vehicle
- It affects the cost of the car in few ways:
  - Charging time
  - Driving distance
  - Developer of the battery
- Battery technology should be developed for high efficiency and low cost in order for other people to start using electric cars
- The batteries that work are divided into 3 types:
  - Nickel-Metal Hydride
  - Lithium-Ion
  - Sodium-Ion

# NICKEL-METAL HYDRIDE (Ni-MH)

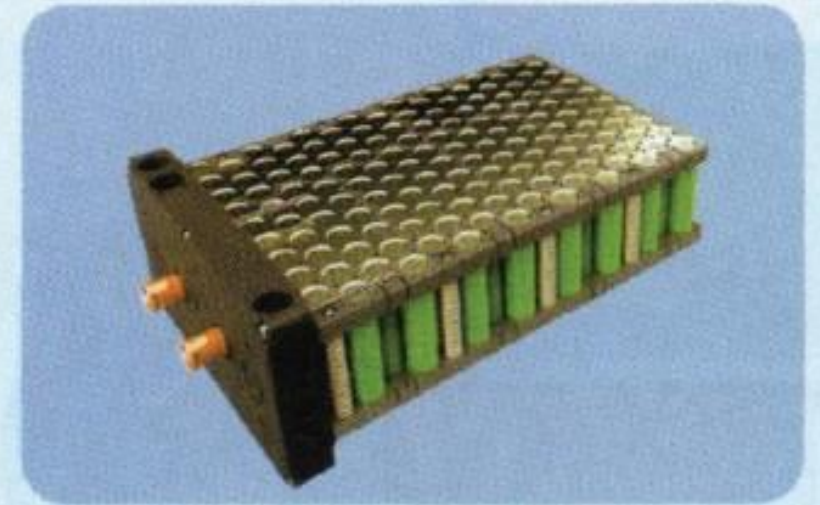
- Used for hybrid electric vehicles
- Provides a high value of energy capacity
- High efficiency and long service life
- Has lot of weight



แบตเตอรี่นิกเกิลเมทัลไฮดรายด์ (Ni-MH) เป็นแบตเตอรี่ที่ใช้สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด แบตเตอรี่ชนิดนี้ให้ค่าความจุพลังงานที่สูง มีประสิทธิภาพและอายุการใช้งานได้นาน แต่มีน้ำหนักมาก

# LITHIUM-ION (Li-ion)

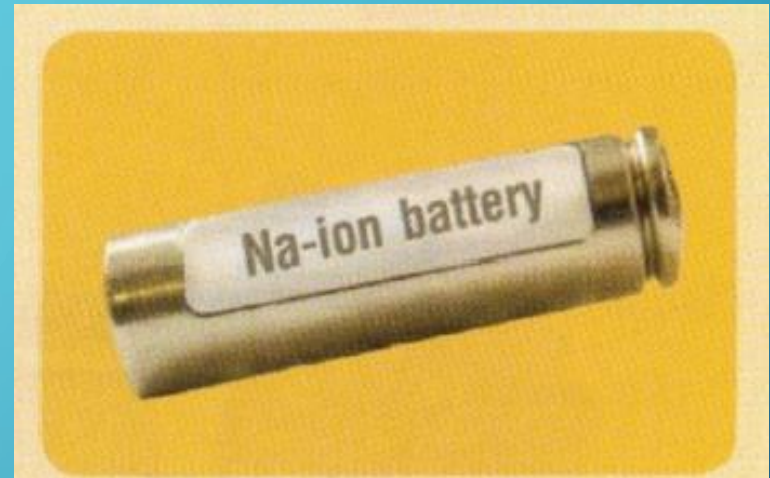
- Most popular batteries used in electric vehicles
- It has high energy capacity and low weight
- It has a low discharge rate while the battery is idle and has a long service life but is expensive compared to other batteries



แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Li-ion) เป็นแบตเตอรี่ที่ได้รับความนิยมใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า มีความจุพลังงานสูงและน้ำหนักน้อย มีอัตราการคายประจุในขณะที่แบตเตอรี่ยังไม่ทำงานต่ำและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานแต่มีราคาสูงเมื่อเทียบกับแบตเตอรี่ชนิดอื่น

# SODIUM ION BATTERY (sodium-ion)

- Low production costs and its safe to use
- It is 20% more efficient in storing electricity than lithium-ion batteries
- It is still under research and development
- Not yet produced for industrial use



แบตเตอรี่โซเดียมไอออน (sodium-ion) เป็นแบตเตอรี่ที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำ อีกทั้งมีความปลอดภัยสูง และมีประสิทธิภาพในการเก็บไฟฟ้าได้ดีกว่าแบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออนมากถึง 20% แต่ยังคงอยู่ในระหว่างขั้นตอนการวิจัยพัฒนา ยังไม่ผลิตใช้ในอุตสาหกรรม

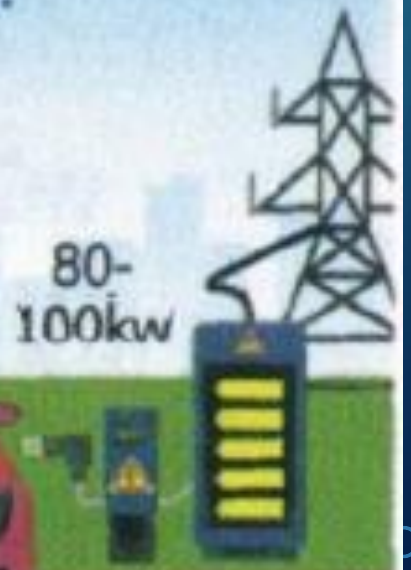
# CHARGING OF ELECTRIC CARS

- The battery electric vehicle receives electricity from an external supply to AC power through an electrical converter that converts AC to DC into the battery
- If charging at home takes about 6-8 hours
- If charging at a charging station it takes about 15-30 minutes, which means charging with a higher voltage and current than a home will make it charge faster
- If we use fuel it will take about 2mins to fill our car, but electric car will use less energy and it is more environment friendly.

เวลาเต็ม  
2 นาที  
วิ่งได้ระยะทาง  
800 กม.

เวลาชาร์จ  
6-8 ชั่วโมง  
วิ่งได้ระยะทาง  
150 กม.

เวลาชาร์จ  
15 นาที  
วิ่งได้ระยะทาง  
150 กม.



The background is a gradient of blue, transitioning from a lighter shade at the top to a darker shade at the bottom. In the four corners, there are decorative white line-art elements resembling circuit traces or neural network connections, with small circles at the end of the lines.

# RELATIONSHIP BETWEEN CARS AND OTHER SCIENCE GROUPS

# RELATIONSHIP BETWEEN CARS AND OTHER SCIENCE GROUPS

- For development of electric vehicles we have to use knowledge from different science groups
- This will help us to easier create something

## EXAMPLE:

- Understanding of different types of materials
- Understanding of ergonomics
- Understanding of sensors and how they work
- Understanding of electricity and electrical circuits
- Understanding of vehicle structure and aerodynamics

# UNDERSTANDING OF DIFFERENT TYPES OF MATERIALS

- Used for making the car frames
- It has to be light weight to save energy in driving and it is strong
  - like using aluminum instead of heavy steel.
- The seat and the centerpiece of the steering wheel are made of magnesium, which is a lightweight metal
- The car body is made of impact-resistant plastic and is recyclable.

# UNDERSTANDING OF ERGONOMICS

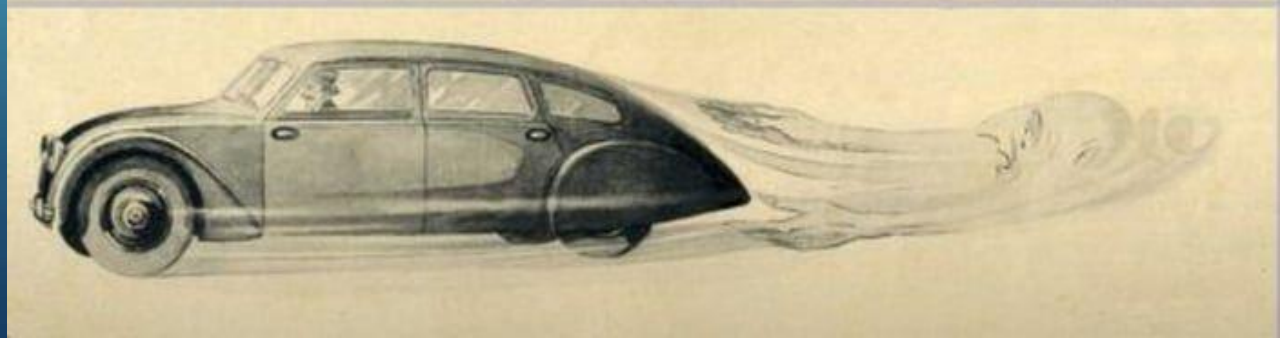
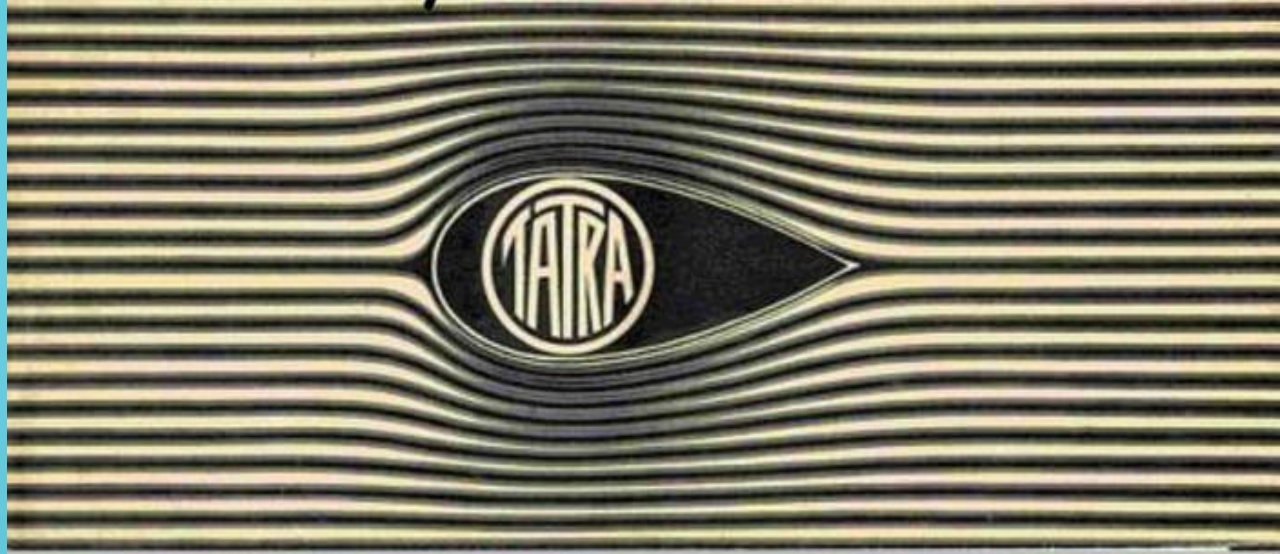
- Seat has to be developed to be comfortable for use
- Should be able to handle a lot of weight
- Cushions should be adjustable
- Seats should be made out of leather or fabric

# UNDERSTANDING ELECTROMAGNETIC INDUCTION

- Making a motor that can convert electrical energy into a mechanical energy
- The motor should be able to provide enough torque and speed to work effectively

# UNDERSTANDING OF VEHICLE STRUCTURE AND AERODYNAMICS

- Used to design the car to have the minimum air resistance
- It helps us save energy and lowers pressure which makes the car more stable and have a better grip on the road



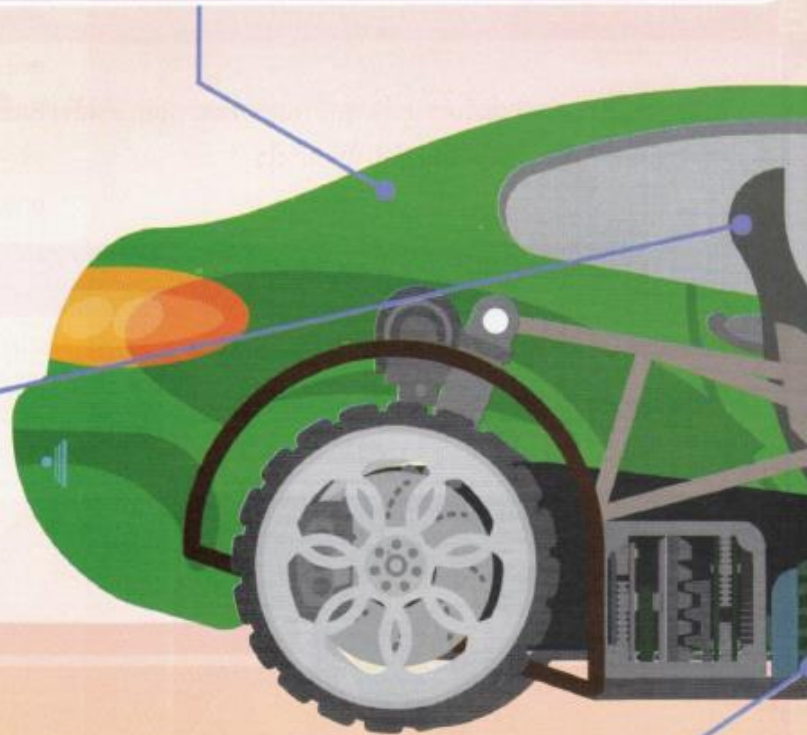
# UNDERSTANDING OF ELECTRICITY AND ELECTRICAL CIRCUITS

- Controlling the voltage and heat of the battery
- Making sure that the battery doesn't overcharge or get used too much
- Converting from DC to AC
- Controlling the motor and other car components

ความรู้วัสดุศาสตร์ มาใช้ในการผลิตโครงรถยนต์ ซึ่งต้องมีน้ำหนักเบา เพื่อประหยัดพลังงานในการขับเคลื่อน และมีความแข็งแรง เช่น การนำอะลูมิเนียมมาใช้แทนเหล็กที่มีน้ำหนักมาก ที่นั่งและแกนกลางของพวงมาลัยทำจากแมกนีเซียม ซึ่งเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา ตัวถังรถยนต์ทำจากพลาสติกที่ทนต่อแรงกระแทกและสามารถรีไซเคิลได้

ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่องกลศาสตร์ และวัสดุศาสตร์ มาพัฒนาเบาะที่นั่ง ให้มีความสะดวกสบายต่อการใช้งาน รับน้ำหนักได้มาก เช่น เบาะสามารถปรับได้ตามความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน เบาะที่นั่งทำจากหนังและผ้า ที่มีลักษณะสัมผัสแตกต่างกันขึ้นกับการใช้งาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเหนี่ยวนำของแม่เหล็กไฟฟ้า มาสร้างมอเตอร์ โดยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อให้มีแรงบิด และความเร็วรอบตามที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ



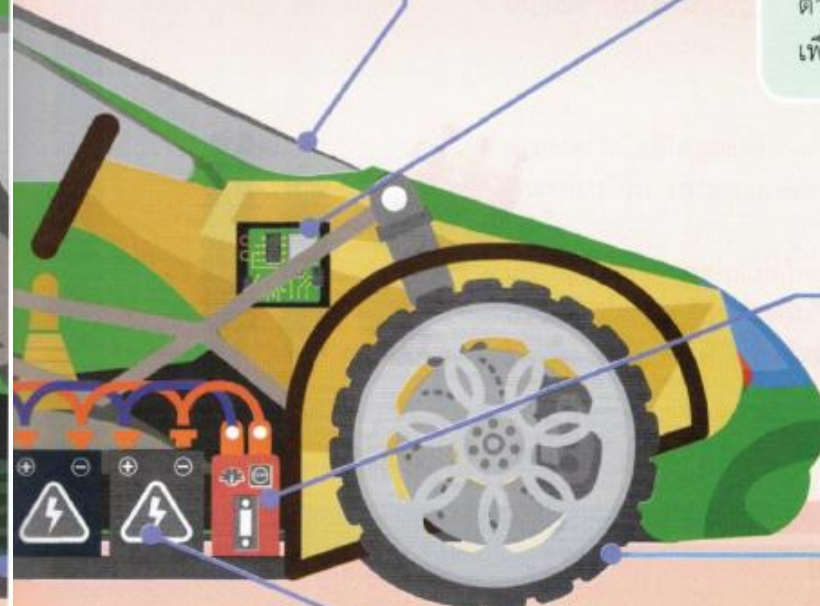
ความรู้ศิลปกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เรื่องการออกแบบและอากาศพลศาสตร์ มาใช้ออกแบบรถยนต์ให้มีแรงต้านอากาศน้อยที่สุด ทำให้ประหยัดพลังงาน และช่วยทำให้เกิดแรงกด เพื่อให้รถยนต์ทรงตัวและเกาะถนนดีขึ้น

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเซ็นเซอร์ มาใช้ในการควบคุมแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิของแบตเตอรี่ เพื่อควบคุมอัตราการชาร์จให้สัมพันธ์กับอุณหภูมิของแบตเตอรี่ นั่นคือเมื่ออุณหภูมิต่ำ ตัวควบคุมจะเพิ่มอัตราการชาร์จให้สูงขึ้น และเมื่ออุณหภูมิสูง ตัวควบคุมจะลดอัตราการชาร์จให้ต่ำลง เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่

ความรู้วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เรื่องแรงดันไฟฟ้า และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มาพัฒนาอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า ซึ่งทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเซลล์เคมีไฟฟ้า มาสร้างแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในการเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้า โดยการเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อให้สามารถจัดเก็บพลังงานได้มาก มีน้ำหนักเบา และทนทาน

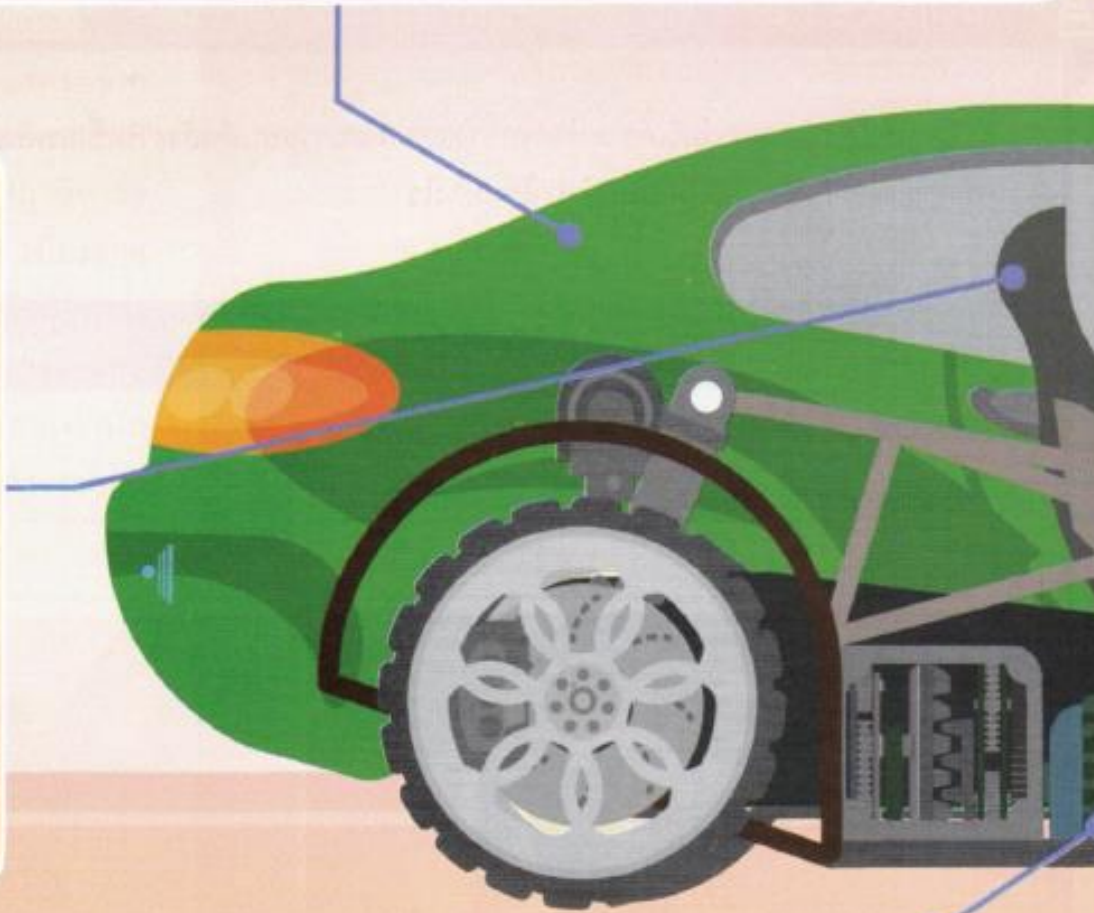
ความรู้วัสดุศาสตร์ เรื่องสมบัติวัสดุ และพื้นผิวสัมผัส มาพัฒนาล้อรถยนต์ ให้เกาะติดถนนทุกสภาพพื้นผิว รับน้ำหนักของตัวรถยนต์ และน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด



ความรู้วัสดุศาสตร์ มาใช้ในการผลิตโครงรถยนต์ ซึ่งต้องมีน้ำหนักเบา เพื่อประหยัดพลังงานในการขับเคลื่อน และมีความแข็งแรง เช่น การนำอะลูมิเนียมมาใช้แทนเหล็กที่มีน้ำหนักมาก ที่นั่งและแกนกลางของพวงมาลัยทำจากแมกนีเซียม ซึ่งเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา ตัวถังรถยนต์ทำจากพลาสติกที่ทนต่อแรงกระแทกและสามารถรีไซเคิลได้

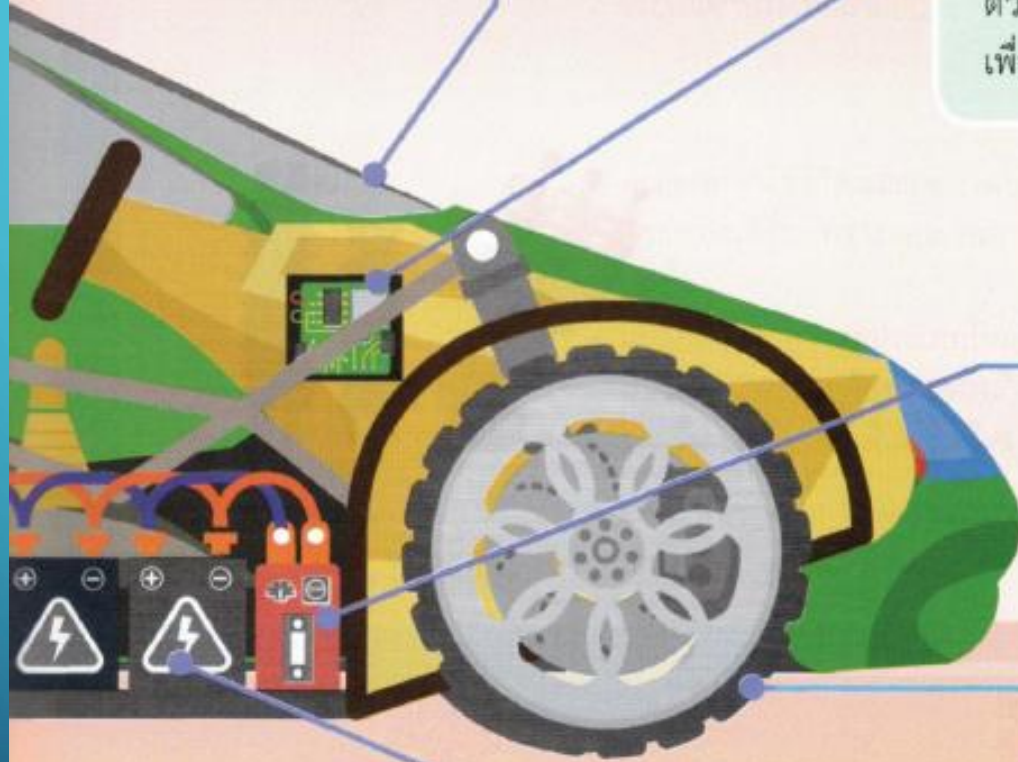
ความรู้วิศวกรรมศาสตร์ เรื่องกลศาสตร์ และวัสดุศาสตร์ มาพัฒนาเบาะที่นั่ง ให้มีความสะดวกสบายต่อการใช้งาน รับน้ำหนักได้มาก เช่น เบาะสามารถปรับได้ตามความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน เบาะที่นั่งทำจากหนังและผ้า ที่มีลักษณะสัมผัสแตกต่างกันขึ้นกับการใช้งาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเหนี่ยวนำของแม่เหล็กไฟฟ้า มาสร้างมอเตอร์ โดยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อให้มีแรงบิด และความเร็วรอบตามที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ



ความรู้ศิลปกรรมศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เรื่อง การออกแบบและอากาศพลศาสตร์ มาใช้ออกแบบ รถยนต์ให้มีแรงต้านอากาศน้อยที่สุด ทำให้ประหยัด พลังงาน และช่วยทำให้เกิดแรงกด เพื่อให้รถยนต์ทรงตัว และเกาะถนนดีขึ้น

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเซมิคอนดักเตอร์ มาใช้ ในการควบคุมแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิ ของแบตเตอรี่ เพื่อควบคุมอัตราการชาร์จ ให้สัมพันธ์กับอุณหภูมิของแบตเตอรี่ นั่นคือ เมื่ออุณหภูมิต่ำ ตัวควบคุมจะเพิ่มอัตรา การชาร์จให้สูงขึ้น และเมื่ออุณหภูมิสูง ตัวควบคุมจะลดอัตราการชาร์จให้ต่ำลง เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่



ความรู้วิทยาศาสตร์และ วิศวกรรมศาสตร์ เรื่องแรงดัน ไฟฟ้า และการออกแบบวงจร อิเล็กทรอนิกส์ มาพัฒนาอุปกรณ์ แปลงกระแสไฟฟ้า ซึ่งทำหน้าที่ แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้า กระแสสลับ

ความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเซลล์เคมีไฟฟ้า มาสร้างแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในการเก็บและจ่ายพลังงานไฟฟ้า โดยการเปลี่ยน พลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อให้สามารถจัดเก็บพลังงาน ได้มาก มีน้ำหนักเบา และทนทาน

ความรู้วัสดุศาสตร์ เรื่องสมบัติ วัสดุ และพื้นผิวสัมผัส มาพัฒนา ล้อรถยนต์ให้เกาะติดถนนทุกสภาพ พื้นผิว รับน้ำหนักของตัวรถยนต์ และน้ำหนักบรรทุกทั้งหมด



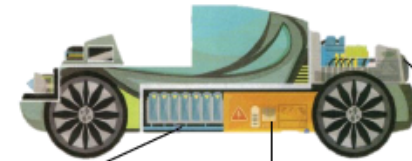
ANY QUESTIONS?

Nickname: \_\_\_\_\_ Student ID: \_\_\_\_\_ Student No.: \_\_\_\_\_ Score: \_\_\_\_\_

1. What is an electric car?
2. Which four groups of electric cars do we have? Choose one and explain it.
3. What are the three main components of a Battery Electric Vehicle?

4. Fill in the information

Machine Controller	Motor	Battery
--------------------	-------	---------



5. What is a battery and how many types do we have? Write their names.

6. Explain how does a fuel car and an electric car work. Write what is positive and what is negative about them.

	Fuel Car	Electric car
How does it work?		
Positive things		
Negative things		

# HOMWORK



THE END