

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ 2 นี้จะกล่าวถึงความหมายของเซลล์เชื้อเพลิง ประเภทเซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเซลล์เชื้อเพลิงประเภทพอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์เมมเบรน (Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell, PEMFC) นอกจากนี้จะได้กล่าวถึงแผ่นสองขั้ว (Bipolar Plate) ซึ่งได้มีการนำไปใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในเซลล์เชื้อเพลิงประเภทดังกล่าว รวมถึงวัสดุที่จะนำมาทำแผ่นสองขั้ว และหลักการของเครื่องมือต่างๆที่นำมาใช้เพื่อสร้างแผ่นสองขั้ว

### 2.1 เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell) [4]

เป็นกระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานเคมีในสารตั้งต้นหรือเชื้อเพลิงไปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยอาศัยกระบวนการเคมีไฟฟ้า ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการแปรรูปพลังงานสูงกว่ากระบวนการเผาไหม้ภายใน ส่งผลให้ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิง นำไปสู่การลดการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศ เนื่องจากเชื้อเพลิงส่วนใหญ่ที่ใช้ในปัจจุบันมีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบอยู่ ไม่ว่าจะเป็นถ่านหิน น้ำมัน หรือแม้แต่แก๊สธรรมชาติ สำหรับแนวคิดในอนาคตคือเซลล์เชื้อเพลิงจะขับเคลื่อนโดยใช้ไฮโดรเจนเป็นตัวพาพลังงาน ของเสียที่จะเกิดขึ้นจากการแปรรูปพลังงานจะมีเพียงความร้อนและน้ำเท่านั้น ดังนั้นถ้านำเซลล์เชื้อเพลิงมาใช้ในยานยนต์จะช่วยลดปริมาณแก๊สเรือนกระจกที่ปล่อยออกจากท่อไอเสียยานยนต์อย่างมาก กระบวนการผลิตไฟฟ้าแบบดั้งเดิมจะดำเนินการโดยนำเชื้อเพลิงมาเผาให้ได้รับความร้อน นำความร้อนไปขับเคลื่อนเครื่องยนต์และพลังงานกลจากเครื่องยนต์ถูกนำไปใช้ในการปั่นไฟฟ้า ซึ่งทุกขั้นตอนของการแปรรูปพลังงานจากรูปแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง มีการสูญเสียการแปรรูปพลังงานผ่านกระบวนการเคมีไฟฟ้าในเซลล์เชื้อเพลิง ช่วยลดขั้นตอนเหล่านี้จึงช่วยลดการสูญเสียและความซับซ้อนของกระบวนการ

### 2.2 ประเภทของเซลล์เชื้อเพลิง

เซลล์เชื้อเพลิงสามารถแบ่งประเภทตามสารอิเล็กโทรไลต์ที่ใช้ได้เป็น 5 ประเภทใหญ่ ได้แก่

1. เซลล์เชื้อเพลิงแบบกรดฟอสฟอริก (Phosphoric Acid Fuel Cell, PAFC)
2. เซลล์เชื้อเพลิงแบบคาร์บอนเนตหลอม (Molten Carbonate Fuel Cell, MCFC)
3. เซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์แข็ง (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC)
4. เซลล์เชื้อเพลิงแบบอัลคาไลน์ (Alkaline Fuel Cell, AFC)
5. เซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน (Proton Exchange Membrane Fuel Cell, PEMFC) และเซลล์เชื้อเพลิงแบบใช้เมทานอลโดยตรง (Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)