**บทที่ 2**

**ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงงานปริญญานิพนธ์ เรื่องเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยาน ซึ่งผู้จัดทำได้ค้นคว้าเนื้อหาทฤษฎี และข้อมูลของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 หลักกการพื้นฐานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

2.3 ทฤษฎีการวัดพลังงาน

2.4 ทฤษฎีการเก็บข้อมูล

2.5 ไมโครคอนโทรลเลอร์

2.6 เซนเซอร์

2.7 แบตเตอรี

2.8 เว็บแอปพลิชัน

2.9 เว็บเซิร์ฟเวอร์

**2.1** **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

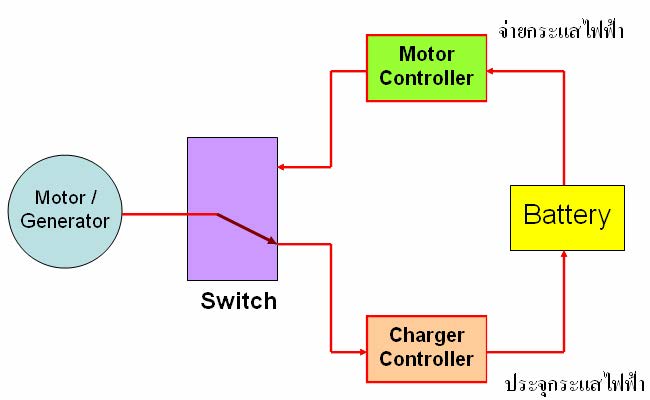
ประภาส แก้วพิทักษ์ และไตรรัตน์ กฤษณะโลม [1] งานวิจัยนี้เป็นการสร้างระบบชาร์จไฟของโทรศัพท์มือถือจากการปั่นจักรยาน ( Creating a system of charging mobile phone from cycling ) โดยมีหลักการทำงานดังนี้ การปั่นจักรยานแล้วกระแสไฟฟ้าจะออกจากไดนาโมกระแสสลับเข้าสู่วงจรแปลงไฟ ซึ่งไฟฟ้าที่ได้มานั้นเป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่ไม่เหมาะกับการชาร์จโทรศัพท์ เพราะฉะนั้นเราจึงต้องแปลงให้กลายเป็นไฟฟ้ากระแสตรง โดยไฟฟ้าที่มาจากไดนาโมที่ติดไว้กับจักรยานจะเข้าสู่วงจร มีไดโอดแบบบริดจ์เป็นตัวแปลงจากไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงแล้วต่อกับตัวเก็บประจุเพื่อเก็บประจุโดยจะช่วยเก็บไฟให้มีแรงดันมากขึ้น จึงมีแนวคิดของงานวิจัยเพื่อแปลงไฟฟ้าจาก AC ที่ได้จากการปั่นจักรยานเป็นกระแสไฟฟ้า DC และนำไฟฟ้าจากการปั่นจักรยานไปเก็บในแหล่งพลังงานสำรองและนำไปใช้งานต่อได้

ผลลัพธ์ของงานวิจัย เมื่อเพิ่มความเร็วในการปั่นจักรยาน จะมีความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้ามากขึ้น และสามารถเก็บพลังงานไฟฟ้าในแหล่งพลังงานสำรองได้

วรินทร เมฆานวกุล พัชรพร ทรงกิจ และ เพ็ญพิช ปานหิรัญ [2] จักรยานไฟฟ้าแบบใช้การอัดประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการเบรกและการปั่นด้วยเท้า (ELECTRIC BICYCLE WITH BATTERY CHARGING BY BRAKING AND SPINNING) โดยมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังนี้

หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หลักการทำงานของมอเตอร์แม่เหล็กถาวร และการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

หลักการทำงาน ดังนี้



**รูปที่ 2.1** หลักการทำงานของจักรยานไฟฟ้า [2]

ผลลัพธ์ของงานวิจัย พลังงานที่ได้จากการชาร์จแบตเตอรี จะมากน้อยขึ้นอยู่กับเวลา ขณะชาร์จ และกระแสที่ใช้ในการชาร์จแบตเตอรี

**2.2 หลักกการพื้นฐานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า**

โดยทั่วไปแล้วเครื่องกำเนิดไฟฟ้า [6] จะประกอบด้วยส่วนสําคัญ 2 ส่วน คือส่วนที่เรียกว่า โรเตอร์ (Rotor) ซึ่งจะมีขดลวดตัวนําฝังอยูในร่องรอบแกนโรเตอร์ที่ทําจากแผ่นเหล็กซิลิคอน (Silicon Steel Sheet) ขนาดหนาประมาณ 0.35-0.5 มิลลิเมตร นํามาอัดแน่นโดยระหว่างแผ่นเหล็กซิลิคอนจะมีฉนวนเคลือบ ทั้งนี้เพื่อลดการสูญเสียที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าไหลวน (Eddy Current) ภายในแกนเหล็กของโรเตอร์จะได้รับไฟฟ้ากระแสตรงจากเอ็กไซเตอร์ (Excitor) เพื่อทําหน้าที่ในการสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้น อีกส่วนหนึ่งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าคือส่วนที่อยู่กับที่ เรียกว่า สเตเตอร์ (Stator) ภายในร่องแกนสเตเตอร์ มีขดลวดซึ่งทําจากแผนเหล็กอัดแน่นเช่นเดียวกับโรเตอร์ฝังอยู่อาศัยหลักการของการเคลื่อนที่ของแม่เหล็กผ่านลวดตัวนํา จะทําให้เกิดการเหนี่ยวนําแรงดันไฟฟ้า ที่สเตเตอร์และนําแรงดันไฟฟ้านี้ไปใช้ต่อไป หลักการโดยง่ายของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อสนามแม่เหล็กหมุนผ่านขดลวดบนสเตเตอร์จะเหนี่ยวนําให้เกิดกระแสและแรงดันขึ้นที่ขดลวด สนามแม่เหล็กเกิดขึ้นได้จากการป้อนไฟ DC เข้า ขดลวดของโรเตอร์ กระแสไฟ DC จะทําให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่โรเตอร์และเมื่อโรเตอร์หมุนจะเหนี่ยวนําแรงดัน AC และกระแสขึ้นที่ขดลวดสเตเตอร์

**A close up of text on a white background

Description automatically generated**

**รูปที่ 2.2** หลักการทํางานเบื้องต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า [6]

จากรูปที่ 2.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่แสดง เมื่อสนามแม่เหล็กหมุนผ่านทุก ๆ ขดลวดในการหมุนครบ 1 รอบ ของโรเตอร์ เราเรียกว่า 1 cycle ถ้าโรเตอร์ หมุน 50 รอบใน 1 วินาที สนามแม่เหล็กจะหมุนผ่านทุก ๆ ขดลวด 50 ครั้งใน 1 วินาที เราอาจจะพูดได้ว่า electrical power มีความถี่ (Frequency) เท่ากับ 50 cycle/sec(Hz) แสดงเป็นสมการที่ 2.1

**F = N** (2.1)

ดังนั้น F = N/60 = รอบ/วินาที จากสมการที่ได้ใช้เฉพาะ Machine ที่เป็นแบบ 2 pole (ขั้ว) N กับ S (North and South) หรือ 1 คู่ของ pole ถ้าโรเตอร์มี 4 pole ทุก ๆ การหมุน 1 รอบของโรเตอร์จะได้ความถี่ออกมา 2 cycle ดังนั้น จํานวน pole ต้องนํามาพิจารณาด้วย เมื่อจะคํานวณความสัมพันธ์ระหว่างความถี่และความเร็วรอบ ดังนั้นเราจะได้สมการที่ 2.2

**F = N x P (P = จํานวนคู่ของ pole)** (2.2)

P คือ จํานวนคู่ของ pole (pair of pole) ไม่ใช่จํานวน pole เช่น 2-pole ของโรเตอร์ จะมี 1 คู่ ของ pole, โรเตอร์ 4-pole จะมี 2 คู่ของ pole เช่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอันหนึ่งมีความถี่ 50 cycle/sec, 2 pole จะหมุนด้วยความเร็ว 3,000 RPM แต่ถ้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวเดียวกัน แต่่โรเตอร์เป็นแบบ 4 pole จะหมุนด้วยความเร็ว 1,500 RPM แต่ในทางกลับกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวหนึ่งหมุนที่ความเร็วรอบ 300 RPM จํานวน pole ที่ต้องใช้ ในการทําให้ได้ความถี่ 50 cycle/sec จะต้องทําให้โรเตอร์ มีขนาด 10คู่ pole หรือ 20 pole ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้ส่วนมากใช้กับ Hydro turbine เป็นตัวหมุนโรเตอร์(โรงไฟฟ้าพลังงานนํ้า) เครื่องกาเนิดไฟฟ้าซึ่งใช้กับ Steam turbine หรือ Gas turbine เป็นตัวหมุนโรเตอร์ส่วนมากเป็นพวก High speed และรูปร่างโรเตอร์เป็นทรงกระบอกดังรูปด้านล่าง

A close up of an object

Description automatically generated

**รูปที่ 2.3** รูปร่างโรเตอร์ [6]

ขดลวดโรเตอร์จะวางลงในช่อง slot และต่อเข้าด้วยกันที่ปลายของแต่ละชุดเพื่อวางรูปให้เป็น ขดลวดและกำหนดขั้ว N และ S ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดการหมุนของสนามแม่เหล็ก

ความถี่ (Frequency) คือตัววัดความเร็ว ถ้าเพิ่มพลังงานที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยไม่เพิ่ม พลังงานให้กับ turbine จะทําให้ความเร็วลดลง ซึ่งเราสามารถรู้ได้ด้วยความถี่ลดลงด้วย

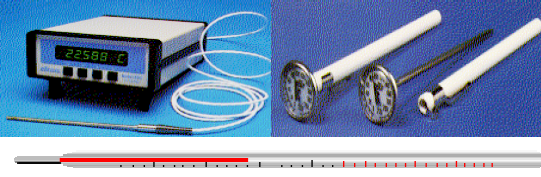
**2.3 ทฤษฎีการวัดพลังงาน**

2.3.1 เครื่องมือวัดการใช้พลังงานตามกฎกระทรวง [9]

การพัฒนาทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ทำให้เครื่องมือวัดและเครื่องมือ ควบคุมการใช้พลังงานใช้ได้ง่าย เชื่อถือได้ และมีความเที่ยงตรง ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนในก๊าซจากการเผาไหม้สามารถวัดได้จากการใช้เครื่องมือชนิดที่ใช้สารเคมีดูดซึม หรืออาจจะใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยส่วนใหญ่เครื่องมือแบบอิเล็กทรอนิกส์มักมีราคาแพงกว่าแบบใช้สารเคมี แต่เครื่องมือแบบอิเล็กทรอนิกส์ใช้ง่าย และค่าที่วัดได้ถูกต้องมากกว่า ดังนั้นการเลือกเครื่องมือวัดควรเลือกให้เหมาะสมกับค่าใช้จ่าย ต่อไปนี้เป็นการอธิบายถึงเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบการใช้พลังงาน

1. เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

เทอร์โมมิเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับทุก ๆ ระดับของการตรวจสอบการใช้พลังงาน ในขณะเดียวกันประเภทของเทอร์โมมิเตอร์ก็มีหลายชนิด เหมาะกับงานต่าง ๆ กัน



**รูปที่ 2.4** เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) ประเภทต่าง ๆ กัน [9]

1. เครื่องวัดอุณหภูมิผิว (Surface Pyrometer)

เครื่องวัดอุณหภูมิผิว หรือ Surface Pyrometer นี้เป็นเครื่องมือวัดที่มีหัววัดที่สามารถแนบสนิทกับพื้นผิวได้ เพื่อใช้ในการวัดหาค่าความร้อนสูญเสียจากผนังได้ และใช้ทดสอบการทำงานของสตีมแทรป อาจจะแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ใช้สำหรับวัดค่าอุณหภูมิต่ำ (ได้ถึง 250°F) และสำหรับอุณหภูมิสูง (ได้ถึง 600-700°F)



**รูปที่ 2.5** เครื่องวัดอุณหภูมิผิว (Surface Pyrometer) และหัววัดประเภทต่าง ๆ กัน [9]

3. เครื่องวัดกระแส (Ammeter)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดกระแสไฟฟ้าในตัวนำไฟฟ้า กระแสอาจจะเป็นกระแสตรงหรือกระแสสลับเครื่องวัดกระแสที่ใช้กับงานตรวจสอบการใช้พลังงานควรจะเป็นแบบเคลื่อนย้ายได้และ ออกแบบมาเพื่อให้ใช้ได้ง่ายและถอดง่ายโดยวัดแบบเฟสเดียว



**รูปที่ 2.6** เครื่องวัดกระแส (Ammeter) [9]

1. เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า (Voltmeter)

เครื่องวัดชนิดนี้ เป็นเครื่องมือวัดความต่างศักย์ของไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุดในวงจรไฟฟ้า ความต่างศักย์นี้ใช้หน่วยเป็นโวลต์ (V) แรงดันไฟฟ้าเป็นค่าหนึ่งที่ต้องวัดในการคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้า



**รูปที่ 2.7** เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า (Voltmeter) [9]

1. เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า (Wattmeter)

 เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าชนิดเคลื่อนย้ายได้เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่น่าสนใจและสำคัญมาก เพราะเป็นเครื่องมือที่วัดค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าได้โดยตรง ส่วนวิธีอื่นต้องมีการวัดค่ากระแสแรงเคลื่อนและนำมาคำนวณ ในกรณีที่เป็นกระแสสลับ 3 เฟส การวัดวิธีนี้ทำให้การคำนวณการใช้ไฟฟ้าง่ายขึ้น

**รูปที่ 2.8** เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า (Wattmeter) [9]

1. เครื่องวัดตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor Meter)

เครื่องวัดตัวประกอบกำลังไฟฟ้าแบบเคลื่อนย้ายได้ ชนิด 3 เฟส การวัดจะใช้ Probe ของเครื่องวัดหนีบกับขั้วตัวนำไฟฟ้าหรือขั้วของอุปกรณ์ที่ต้องการวัดค่า โดยแยกแต่ละเฟส และใช้ Snap-on Jaw คล้องกับตัวนำไฟฟ้าแต่ละเฟส การต่อลักษณะนี้เช่นเดียวกับวัตต์มิเตอร์ วิธีนี้ก็สามารถอ่านค่าเป็นตัวประกอบกำลังไฟฟ้าได้เลย



**รูปที่ 2.9** เครื่องวัดตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor Meter) [9]

2.3.2 การใช้มิเตอร์วัดไฟฟ้าที่ถูกต้อง

1. ตรวจสอบย่านการตรวจวัด กระแส/แรงดัน ให้ถูกต้อง เช่น กรณีต้องการตรวจวัดค่ากระแสสลับ 43 แอมป์ ก็ควรปรับตั้งย่านการตรวจวัดให้อยู่ในช่วง 0-100 แอมป์ เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง (โดยทั่วไปสำหรับเครื่องมือวัดแบบอนาล็อก ควรปรับตั้งย่านการตรวจวัดให้ค่าที่ต้องการวัดอยู่ในช่วง 40-60% ของค่าสูงสุดของย่านการตรวจวัด)

2. ตรวจสอบตัวแปรอื่น เช่น การเปลี่ยนแปลงของภาระหรือความเร็วรอบจะมีผลต่อค่าที่ได้จากการตรวจวัด นอกจากการเลือกย่านการตรวจวัดให้สอดคล้องกับค่าพิกัดที่ต้องการตรวจวัดแล้ว ในระหว่างการวัดจะต้องคำนึงถึง การเปลี่ยนแปลงของภาระของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ค่าที่ต้องการตรวจวัดแตกต่างไปจากค่าพิกัด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันของภาระของอุปกรณ์ต่าง ๆ อาจทำให้จำเป็นต้องเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติในการบันทึกค่าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้อง

3. ตรวจสอบว่าอุปกรณ์มีการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องสม่ำเสมอ

ข้อแนะนำในการปฏิบัติ

1) สำหรับมิเตอร์ที่ต้องมีการอ่านตัวเลขอย่างสม่ำเสมอและมีค่าหน่วยเพิ่มขึ้นตามเวลา เช่น มิเตอร์วัดการใช้พลังงานให้ตรวจสอบการอ่านค่าตัวเลขครั้งสุดท้าย เพื่อให้แน่ใจว่าค่าตัวเลข ครั้งต่อไปมีค่ามากขึ้น

2) การอ่านค่ามิเตอร์ต้องทำที่เวลาเดียวกันทุกวัน (สัปดาห์)

3) ถ้าเป็นไปได้ต้องแน่ใจว่าพนักงานแต่ละคนอ่านค่ามิเตอร์จากมิเตอร์จริง

4) สำหรับมิเตอร์ซึ่งมีการตรวจวัดเฉพาะ ควรวัดหลาย ๆ ค่าในช่วงเวลาสั้น ๆ และเฉลี่ยค่าที่อ่านได้

5) จะต้องทำการตรวจวัดอย่างละเอียดสำหรับอุปกรณ์ที่มีการใช้กำลังไฟฟ้าตั้งแต่ 20 กิโลวัตต์ขึ้นไปหรือใช้พลังความร้อนเทียบเท่าเฉลี่ยตั้งแต่ 175 กิโลวัตต์ขึ้นไป และให้ใช้การสังเกตจากภายนอกสำหรับอุปกรณ์ที่มีพิกัดการใช้กำลังไฟฟ้าหรือความร้อนที่น้อยกว่านี้

2.3.3 การเลือกเครื่องมือวัดไฟฟ้าที่เหมาะสม

เนื่องจากเครื่องมือวัดไฟฟ้ามีหลายขนาดและมีวิธีใช้ที่แตกต่างกันและใช้ในการตรวจวัดตัวแปรหลายประเภท ดังนั้นจึงเป็นการยากและมีค่าใช้จ่ายสูงที่จะเลือกเครื่องมือที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม มีกฎเบื้องต้นสำหรับการปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลการตรวจวัดที่ถูกต้อง ดังนี้

1. ควรติดตั้งมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับการตรวจวัดที่มีตำแหน่งตายตัวและต้องการการวัดอย่างสม่ำเสมอ

2. เครื่องมือแบบคล้องวัดจะมีความเหมาะสมและมีความสะดวกสำหรับการวัดที่มีความถี่ไม่บ่อยนัก

3. ควรใช้มิเตอร์ที่สามารถวัดค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าได้ในกรณีที่จะต้องมีการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

2.3.4 หน่วยทางไฟฟ้าในทางปฏิบัติ

กระแสไฟฟ้าเป็นหน่วยพื้นฐานตามระบบหน่วยวัดนานาชาติ (หน่วย SI) และหน่วยทางไฟฟ้าในทางปฏิบัติอื่น ๆ ก็เป็นหน่วยผสมของหน่วย SI ซึ่งมีนิยามดังต่อไปนี้

1. กระแสไฟฟ้า 1 A : เท่ากับกระแสไฟฟ้าที่เมื่อกระแสไฟฟ้านี้ไหลผ่านลวดตัวนำตรง 2 เส้นที่มีความยาวเป็นอนันต์ มีหน้าตัดเป็นรูปวงกลมที่มีขนาดเล็กเป็นอนันต์ วางขนานกันโดยมีระยะห่าง 1 m ในสุญญากาศแล้ว จะทำให้มีแรงกระทำต่อลวดแต่ละเส้นเท่ากับ 2 × 10–7 N ต่อความยาวของลวดตัวนำ 1 m กรณีที่เป็นกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ ค่า effective ของกระแสไฟฟ้านั้นต้องเท่ากับค่าที่นิยามไว้นี้กำลังไฟฟ้า 1 W:เท่ากับกำลังที่ให้พลังงาน 1 J ต่อหนึ่งวินาที

2. แรงดันไฟฟ้า 1 V : เท่ากับแรงดันไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุดบนตัวนำไฟฟ้าที่เมื่อมีกระแสไฟฟ้าคงที่ 1 A ไหลผ่านจุดทั้งสองแล้ว จะทำให้มีความสิ้นเปลืองกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 1 W กรณีที่เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ค่า Effective ของแรงดันไฟฟ้านั้นต้องเท่ากับค่าที่นิยามไว้นี้

3. ความต้านทานไฟฟ้า 1 Ω : เท่ากับค่าความต้านทานไฟฟ้าระหว่างจุด 2 จุดบนตัวนำไฟฟ้าที่เมื่อมีกระแสไฟฟ้า 1 A ไหลผ่านแล้ว แรงดันไฟฟ้าระหว่างทั้ง 2 จุดนั้นจะเท่ากับ 1 V

4. ประจุไฟฟ้า 1 C : เท่ากับปริมาณไฟฟ้าที่กระแสไฟฟ้า 1 A พาให้เคลื่อนที่ไปในเวลา 1 วินาที

5. ความจุไฟฟ้าสถิต 1 F : เท่ากับค่าความจุไฟฟ้าสถิตของคาปาซิเตอร์ที่เมื่อ charge คาปาซิเตอร์นั้นด้วยประจุไฟฟ้า 1 C แล้ว จะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้า 1 V

6. อินดักแตนซ์ 1 H : เท่ากับอินดักแตนซ์ของวงจรปิดที่เมื่อมีกระแสไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างสม่ำเสมอด้วยอัตรา1 A/s ไหลผ่านแล้ว จะเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้น 1 V

7. เส้นแรงแม่เหล็ก 1 Wb : เท่ากับค่าเส้นแรงแม่เหล็กที่เมื่อเส้นแรงแม่เหล็กที่ตัดกับวงจรปิดพัน1 รอบ ลดลงอย่างสม่ำเสมอจนกลายเป็นศูนย์ในเวลา 1 วินาทีแล้ว จะเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าขึ้น 1 V ในวงจรปิดนั้น

**2.4 ทฤษฎีการเก็บข้อมูล**

# 2.4.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ระบบฐานข้อมูล (Database System) [4] คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ [DBMS](http://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2161-dbms-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html)(data base management system)มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

ส่วนประกอบแฟ้มข้อมูล (File) ระเบียน (Record) และ เขตข้อมูล (Field) และถูกจัดการด้วยระบบเดียวกัน โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะเข้าไปดึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจเปรียบฐานข้อมูลเสมือนเป็น electronic filing system

บิต (bit) ย่อมาจาก Binary Digit ข้อมูลในคอมพิวเตอร์ 1 บิต จะแสดงได้ 2 สถานะ คือ 0 หรือ 1 การเก็บข้อมูลต่าง ๆ ได้จะต้องนำ บิต หลายๆ บิต มาเรียงต่อกัน เช่นนำ 8 บิต มาเรียงเป็น 1 ชุด เรียกว่า 1ไบต์ เช่น10100001 หมายถึง ก , 10100010 หมายถึง ข

เมื่อเรานำไบต์ (byte) หลายๆ ไบต์ มาเรียงต่อกัน เรียกว่า เขตข้อมูล (field) เช่น Name ใช้เก็บชื่อ LastName ใช้เก็บนามสกุล เป็นต้น

เมื่อนำเขตข้อมูล หลายๆ เขตข้อมูล มาเรียงต่อกัน เรียกว่า ระเบียน (record) เช่น ระเบียน ที่ 1 เก็บ ชื่อ นามสกุล วันเดือนปีเกิด ของนักเรียนคนที่ 1 เป็นการเก็บระเบียนหลายๆระเบียน รวมกัน เรียกว่า แฟ้มข้อมูล (File) เช่น แฟ้มข้อมูล นักเรียน จะเก็บ ชื่อ นามสกุล วันเดือนปีเกิด ของนักเรียน จำนวน 500 คน เป็นต้น

การจัดเก็บ แฟ้มข้อมูล หลายๆ แฟ้มข้อมูล ไว้ภายใต้ระบบเดียวกัน เรียกว่า ฐานข้อมูล หรือ Database เช่น เก็บ แฟ้มข้อมูล นักเรียน อาจารย์ วิชาที่เปิดสอน เป็นต้น

2.4.2 ประโยชน์ของฐานข้อมูล

1. ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ข้อมูลบางชุดที่อยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอาจมีปรากฏอยู่หลาย แห่ง เพราะมีผู้ใช้ข้อมูลชุดนี้หลายคน เมื่อใช้ระบบฐานข้อมูลแล้วจะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดน้อยลง

2. รักษาความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากฐานข้อมูลมีเพียงฐานข้อมูลเดียว ในกรณีที่มีข้อมูลชุดเดียวกันปรากฏอยู่หลายแห่งในฐานข้อมูล ข้อมูลเหล่านี้จะต้องตรงกัน ถ้ามีการแก้ไขข้อมูลนี้ทุก แห่งที่ข้อมูลปรากฏอยู่จะแก้ไขให้ถูกต้องตามกันหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล

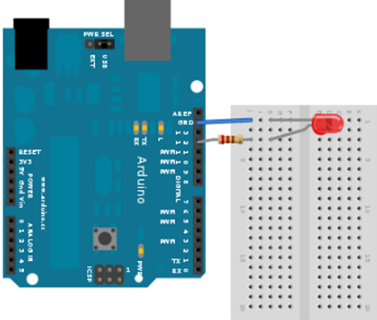
3. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลทำได้อย่างสะดวก การป้องกันและรักษาความปลอดภัยกับข้อมูลระบบฐานข้อมูลจะให้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นซึ่งก่อให้เกิดความปลอดภัย(security) ของข้อมูลด้วย

**2.5** **ไมโครคอนโทรลเลอร์**

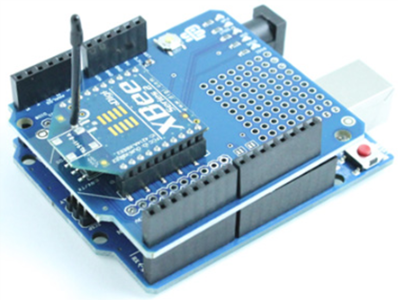
2.5.1 อาร์ดุยโน (Arduino)

ไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน [11] เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโนถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย เหมาะสำหรับผู้ใช้งานทุกระดับตั้งแต่ระดับเริ่มต้นศึกษาไปจนถึงระดับการนำไปใช้งานจริง ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดได้ทั้งตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ และตัวโปรแกรมซอฟต์แวร์

ความง่ายต่อการใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโนในการต่ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ คือ ผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวอย่างดังรูปที่ 2.7 หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่าง ๆ เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield หรือ Arduino Sensor Shield เป็นต้น มาเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน ตัวอย่างดังรูปที่ 2.8 แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย



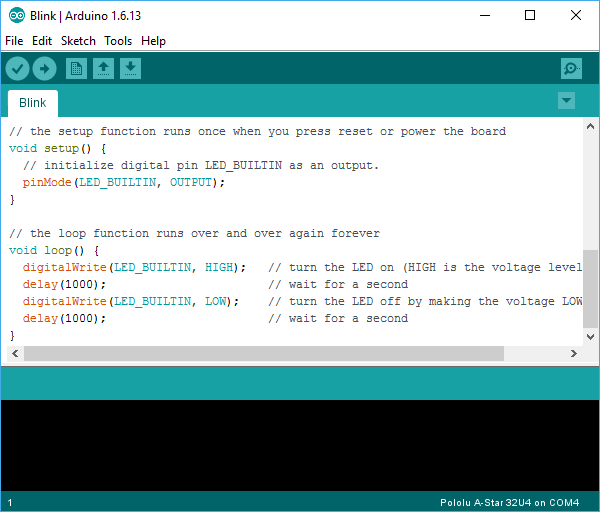
**รูปที่ 2.10** การเชื่อมต่อหลอดไฟ LED กับไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน [11]



**รูปที่ 2.11** ไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโนเชื่อมต่อกับ Arduino XBee Shield [11]

2.5.1.1 จุดเด่นของไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน

1) ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐานเป็นของภาษา C++ ซึ่งมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน ตัวอย่างดังรูปที่ 2.9

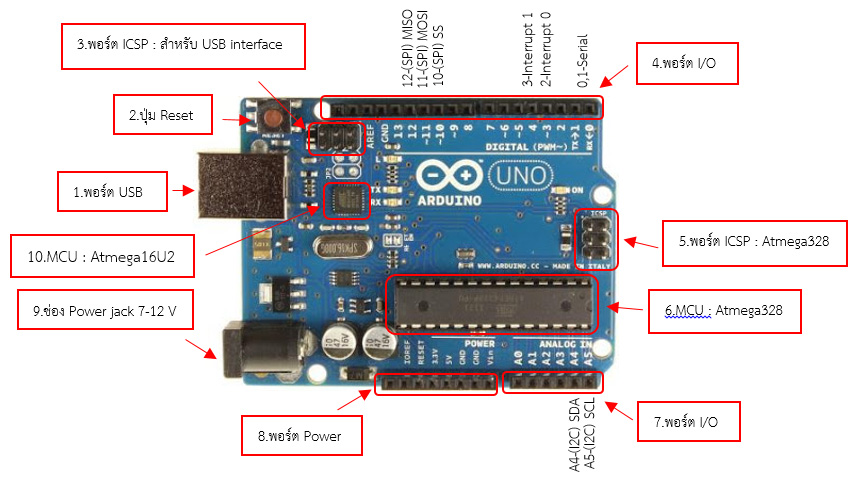


**รูปที่ 2.12** การเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE โดยใช้ภาษา C++ [11]

2) มีฐานผู้ใช้งานเยอะ มีกลุ่ม Arduino Community ซึ่งเป็นกลุ่มคอมมูนิตี้ของผู้ใช้งานอาดุยโนจากทั่วโลก มาร่วมกันพัฒนาแพลตฟอร์มอาดุยโนให้มีขีดความสามารถการใช้งานด้านต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น

3) เป็น Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโนไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้าน

4) มีความสามารถ Cross Platform สามารถพัฒนาด้วยโปรแกรม Arduino IDE บนระบบปฏิบัติการใดก็ได้

 5) สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีราคาถูก และหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป

**รูปที่ 2.13** ส่วนประกอบต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน รุ่น UNO R3 [11]

2.5.1.2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน รุ่น UNO R3

1) USB Port : ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่ออัปโหลดโปรแกรมเข้า MCU และจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์บนบอร์ด

2) Reset Button : เป็นปุ่ม Reset ใช้กดเมื่อต้องการให้ MCU เริ่มการทำงานใหม่

3) ICSP Port ของ Atmega16U2 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Visual Com port บน Atmega16U2

4) I/O Port : Digital I/O ตั้งแต่ขา D0 ถึง D13 นอกจากนี้ บาง Pin จะทำหน้าที่อื่น ๆ เพิ่มเติมด้วย เช่น Pin0,1 เป็นขา Tx, Rx Serial, Pin3,5,6,9,10 และ 11 เป็นขา PWM

5) ICSP Port : Atmega328 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Bootloader

6) MCU : Atmega328 เป็น MCU ที่ใช้บนไมโครคอนโทรลเลอร์อาดุยโน รุ่น UNO R3

7) I/O Port : Analog I/O ตั้งแต่ขา A0 ถึง A5 นอกจากจะเป็น Analog I/O แล้ว ยังสามารถทำงานเป็น Digital I/O ได้อีกด้วย

8) Power Port : ไฟเลี้ยงของบอร์ดเมื่อต้องการจ่ายไฟให้กับวงจรภายนอก ประกอบด้วยขาไฟเลี้ยง +3.3 V, +5V, GND, Vin

9) Power Jack : รับไฟจาก Adapter โดยที่แรงดันอยู่ระหว่าง 7-12 V

10) MCU ของ Atmega16U2 เป็น MCU ที่ทำหน้าที่เป็น USB to Serial โดย Atmega328 จะติดต่อกับ Computer ผ่าน Atmega16U2

2.5.2 โมดูลไวไฟ ESP8266

ผู้สร้างชิพ [5] คือคุณ Teo Swee Ann ชาวสิงคโปร์แห่งบริษัท Espressif System โดยในโมดูล ประกอบด้วย ชิป Microcontroller + WiFi Module ราคาถูก เพียง 100 กว่า ดังนั้น ตัวมันสามารถโปรแกรม ลงไปได้ทำให้สามารถนำ ไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลย และมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไป

ESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ใน ตัวทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่าน โปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี่เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่า ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์อื่น ๆ ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V -3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่น ๆ ที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้ วงจรแบ่งแรงดัน มาช่วยเพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหายกระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูล รวดเร็วกว่า ไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

ขาของโมดูล ESP8266 แบ่งได้ดังนี้

1. VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไปเข้าเพื่อให้โมดูลทางานได้ ซึ่งแรงดันที่ใช้งานได้คือ 3.3 - 3.6V

2. GND

3. Reset และ CH\_PD (หรือ EN) เป็นขาที่ต้องต่อเข้าไฟ + เพื่อให้โมดูลสามารถทำงานได้ ทั้ง 2 ขานี้สามารถนำมาใช้รีเซ็ตโมดูลได้เหมือนกัน แตกต่างตรงที่ขา Reset สามารถลอยไว้ได้ แต่ขา CH\_PD (หรือ EN) จำเป็นต้องต่อเข้าไป + เท่านั้น เมื่อขานี้ไม่ต่อเข้าไฟ + โมดูลจะไม่ทำงานทันที

4. GPIO เป็นขาดิจิตอลอินพุต / เอาต์พุต ทำงานที่แรงดัน 3.3V

5. GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เท่านั้น เพื่อให้โมดูลทำงานได้

6. GPIO0 เป็นขาสำหรับการเลือกโหมดทำงาน หากนำขานี้ลง GND จะเข้าโหมดโปรแกรม หากลอยไว้ หรือนำเข้าไฟ + จะเข้าโหมดการทำงานปกติ

7. ADC เป็นขาอนาล็อกอินพุต รับแรงดันได้สูงสุดที่ 1V ขนาด 10 บิต การนำไปใช้งานกับแรงดันที่สูงกว่าต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันเข้าช่วย

2.5.3 NodeMCU

NodeMCU คือแพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจค Internet of Things (IoT) ที่ประกอบ ไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น open source สามารถเขียน โปรแกรมด้วยภาษา Lau ได้ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญ ในการใช้เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตนั่นเอง ตัวโมดูล ESP8266 นั้น มีอยู่ด้วยกันหลายรุ่นมาก ตั้งแต่เวอร์ชั้นแรก ที่เป็น ESP-01 ไล่ไปเรื่อย ๆ จนปัจจุบัน มีถึง ESP-12 แล้ว และที่ฝังอยู่ใน NodeMCU version แรกนั้นก็เป็น ESP-12 แต่ใน version2 นั้นจะใช้เป็น ESP-12E แทน ซึ่งการใช้งานโดยรวมก็ไม่แตกต่างกันมากนัก NodeMCU นั้น มีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output buil in มาในตัว สามารถเขียน โปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่น ๆ และเมื่อไม่นานมานี้ก็มีนักพัฒนาที่ สามารถทำให้ Arduino IDE ใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรม ได้ทำให้เราสามารถใช้งานมันได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น NodeMCU ตัวนี้สามารถทำ อะไรได้หลายอย่างมาก โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoT ไม่ว่า จะเป็นการทำ Web Server ขนาดเล็กการควบคุมการเปิดปิดไฟผ่าน WiFi และอื่น ๆ อีกมากมาย



**รูปที่ 2.14** NodeMCU [5]

**2.6 เซนเซอร์**

Sensor [7] คืออุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณหรือปริมาณทางฟิสิกส์ต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ เสียง แสง การสัมผัส เป็นต้น

ปัจจุบันมีการนำระบบ sensor มาใช้บนโทรศัพท์มือถือ ในหลายรูปแบบ เช่น G-sensor ระบบตรวจจับความเลื่อนไหว , Accelerometer Sensor ระบบหมุนภาพ อัตโนมัติ, Orientation Sensor เซ็นเซอร์ปรับมุมมองหน้าจอ, Sound Sensor เซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับเสียง,  Magnetic Sensor ตรวจวัดความเข้มสนามแม่เหล็ก, Light Sensor ตรวจจับแสงสว่างสำหรับการปรับแสงบนหน้าจออัตโนมัติ และ Proximity Sensor ระบบเปิด/ปิดหน้าจออัตโนมัติขณะสนทนาแนบหู เป็นต้น ซึ่งเรามักพบคุณสมบัติเหล่านี้ได้กับโทรศัพท์มือถือ แบบ [smartphone](https://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2389-smartphone-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html) ทั้งในระบบ iOs และ [Android OS](https://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2051-android-os-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html)

**2.7.1** DT2236B เครื่องวัดความเร็วรอบ  
 **คุณสมบัติ มีดังนี้**

1. วัดได้แบบสัมผัส (Contact) และแบบไม่สัมผัส (Photo)  
 2. หน้าจอแสดงผลแบบแอลซีดี 5 หลัก 0.6 นิ้ว

3. ความแม่นยำ ±(0.05%+1 digit)  
 4. ย่านการวัดแบบอัตโนมัติ  
 5. ระยะในการวัด 50 ถึง 500 มิลลิเมตร  
 6. ช่วงในการวัดแบบไม่สัมผัส (Photo) 2.5 ถึง 99,999RPM  
 7. ช่วงในการวัดแบบสัมผัส (Contact) 0.5 ถึง 19,999RPM  
 8. ช่วงในการวัด Surface Speed 0.05 ถึง 1,999.9 (m/min)  
 9. ความละเอียดในการวัด 0.01 ถึง 1 RPM หรือ 0.01 ถึง0.1 (m/min)

10. Sampling Time 0.5 วินาที  
 11. แหล่งพลังงาน แบตเตอรี่แบบ AAA จำนวน 3 ก้อน  
 12. ขนาดเครื่อง 184\*76\*30 มิลลิเมตร  
 13. น้ำหนัก 175 กรัม (พร้อมแบตเตอรี่)

‘

**รูปที่ 2.13** DT2236B เครื่องวัดความเร็วรอบ [7]

**2.7 แบตเตอรี**

2.7.1 แบตเตอรี [8] ที่ทำการชาร์จจนเต็มมาจากโรงงาน เช่นแบตเตอรีนาฬิกา (ถ่านนาฬิกา), แบตเตอรีไฟฉาย (ถ่านไฟฉาย) เป็นต้น ซึ่งเมื่อใช้ไฟในแบตเตอรี่จนหมดแล้วก็หมดเลยไม่สามารถกลับนำมาใช้ใหม่ได้ เราเรียกแบตเตอรี่นี้ว่า แบตเตอรี่ปฐมภูมิ (Primary Battery)

2.7.2 แบตเตอรีที่ทำการชาร์จใหม่ได้เมื่อแบตเตอรี่มีไฟที่อ่อนลง เช่นแบตเตอรี่รถยนต์ เราเรียกแบตเตอรี่นี้ว่า แบตเตอรี่ทุติยภูมิ (Secondary Battery)

ในระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์นั้นจะใช้แบตเตอรีแบบทุติยภูมิซึ่งสามารถชาร์จได้ใหม่เมื่อแบตเตอรี่มีกำลังไฟที่อ่อนลง ในระบบแบตเตอรี่จะทำงานเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซล่าเซลล์เข้ามาไว้ แล้วปล่อยกำลังไฟฟ้าออกไปให้กับโหลดในเวลาที่ไม่มีแสงอาทิตย์ เช่นในช่วงเวลากลางคืนหรือเมฆครึ้มตลอดวัน

รถยนต์ที่เราใช้งานอยู่ทุกวันเมื่อเปิดวิทยุหรือพัดลมในรถยนต์โดยที่เราไม่สตาร์ทเครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นก็ทำงานได้ปกติ แต่เมื่อเปิดไปนาน ๆ จนไฟในแบตเตอรีเริ่มหมดลง แรงดันในแบตเตอรี่ก็จะเหลือน้อยลง ต้องทำการชาร์จแบตเตอรี่ใหม่ การชาร์จประจุของแบตเตอรี่ในรถยนต์ทำได้โดยการสตาร์ทเครื่องยนต์รถ เพื่อจะทำให้เพลาขับไปหมุนเอาเตอเนเตอร์ผลิตไฟกระแสตรงชาร์จให้กับแบตเตอรี่ต่อไป จนแบตเตอรี่กลับมามีแรงดันไฟฟ้าที่เต็มเหมือนเดิม ซึ่งเวลาเครื่องยนต์กำลังทำงานอยู่เราก็สามารถเปิดวิทยุและพัดลมได้เหมือนเดิม เพราะว่าทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นแบตเตอรี โหลด เครื่องยนต์ และเอาเตอเนเตอร์ต่อทำงานร่วมกันอยู่ในระบบ ถ้าเปรียบเทียบหน้าที่การทำงานของแบตเตอรีของระบบผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ก็คล้ายกับแบตเตอรี่ในรถยนต์นั่นเอง เพียงแต่ไฟฟ้าที่นำมาชาร์จประจุจะผลิตจากแผงโซล่าเซลล์โดยผ่านเครื่องควบคุมการชาร์จ ส่วนโหลดอาจจะเป็นโหลดไฟฟ้ากระแสตรง หรือถ้าต้องการใช้งานกับโหลดไฟฟ้ากระแสสลับก็ต้องต่อผ่านอินเวอร์เตอร์อีกทีหนึ่ง

แบตเตอรีที่ใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์จะมีหลายชนิด เช่น ลีดเอซิด (Lead-Acid Battery), อัลคาไลน์ (Alkaline), นิคเกิลแคดเมียม (Nickel-cadmium) แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดก็คือ แบตเตอรีลีดเอซิด เพราะมีอายุการใช้งานที่ยืนยาวและมีการปล่อยประจุ (กระแสไฟฟ้า) ที่สูง

**2.8 เว็บแอปพลิชัน (Web Application)**

เว็บแอปพลิชัน [3] ส่วนมากเรามักจะคุ้นเคยกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ ส่วนบุคคลที่ติดตั้ง โปรแกรมพวก Microsoft Office ที่ประกอบด้วย Word ที่สำหรับพิมพ์เอกสาร Excel สำหรับสร้าง ตำรางคำนวณ โปรแกรมพวกนี้เราจะเรียกมันว่า Desktop Application ซึ่งจะติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องใครเครื่องคนนั้น หรือโปรแกรมสำหรับงานบัญชี ที่บางหน่วยงานติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นลักษณะ Client-Server Application โดยเก็บฐานข้อมูลไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ (Server) และติดตั้งตัวโปรแกรมบัญชีที่เครื่องใช้งาน (Client) ซึ่งตอบสนองความต้องการเพิ่มขึ้นใน ด้าน Multi-User หรือใช้งานพร้อม ๆ กันได้หลาย ๆ คน โดยใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน เก็บฐานข้อมูลไว้ที่ส่วนกลาง เทคโนโลยี Desktop Application ไม่สามารถตอบสนองความต้องการการบริหารจัดการได้โดยเฉพาะการทำธุรกิจที่ต้องปรับเปลี่ยนไปตลอดเวลา ข้อมูลมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา เพื่อตอบสนองภาวะตลาดที่แปรเปลี่ยน ระบบ Client-Server Application ตัวโปรแกรมมีความซับซ้อน การแก้ไขการ Upgrade ทำได้ยุ่งยาก อย่างกรณีหากต้องการ Upgrade หรือเพิ่มคุณสมบัติเพิ่มเติมให้กับ Application ที่ตัวเซิร์ฟเวอร์ต้องหยุดระบบทั้งหมดและเมื่อ Upgrade ที่เซิร์ฟเวอร์แล้ว ก็จำเป็นต้อง Upgrade ที่ Client ด้วย หากระบบมีผู้ใช้งานจำนวนมาก จะยิ่งเพิ่มความยุ่งยากมากขึ้น

นอกจากนี้ยังไม่รวมปัญหาว่า ที่เครื่อง Client มีความหลากหลายและแตกต่างกัน เช่น OS (Operating System) ที่ต่างกัน สเปคเครื่องที่แตกต่างกัน ซึ่งหากการ Upgrade แล้วมีความจำเป็นต้อง ใช้สเปคเครื่องที่สูงขึ้นที่ฝั่ง Client จำเป็นต้อง Upgrade ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ตำมไปด้วยจากตัวอย่าง ปัญหาเหล่านี้ ถูกจัดการด้วยเทคโนโลยี Web Application (เว็บแอพพลิเคชัน) เพราะ Web Application 36 สามารถตอบสนองปัญหาข้างต้นได้เป็นอย่างดี และสามารถแทนที่ Desktop Application ที่เป็น Client-Server Application ได้เป็นอย่างดี ตัวโปรแกรมของ Web Application จะถูกติดตั้งไว้ที่ Server คอยให้บริการกับ Client และที่ Client ก็ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถใช้โปรแกรมประเภท Brower ที่ติดมากับ OS ใช้งำนได้ทันทีอย่าง Internet Explorer หรือโปรแกรมฟรี ได้แก่ Firefox, Google Chrome ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ด้วยความสามารถของ Brower ที่ หลากหลาย ทำให้ไม่จำกัดว่าเครื่องที่ใช้เป็น OS อะไรหรืออุปกรณ์อะไร อย่างอุปกรณ์ Touchpad หรือ Smart Phone ก็ สามารถเรียกใช้งานได้ลดข้อจำกัดเรื่องสถานที่ใช้งานอีกด้วย จุดเด่นอีกอย่างหนึ่ง คือ ข้อมูลที่ส่งหา กันระหว่าง Client กับ Server มีปริมาณน้อยมาก ทำให้เราสามารถย้ายเซิร์ฟเวอร์ไปอยู่บนเครือข่าย Internet ได้ และสามารถใช้งานผ่าน Internet Connection ที่มีความเร็วต่ำ ๆ ได้ จุดเด่นนี้ ทำให้สามารถ ใช้ Application เหล่านี้จากทุก ๆ แห่งในโลกได้จากวิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี

ในวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หรือเรียกโดยทับศัพท์ว่า เว็บแอพพลิเคชัน (อังกฤษ: web application) คือ โปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงด้วยโปรแกรมค้นดูเว็บผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่ำงอินเทอร์เน็ตหรืออินทรำเน็ต เว็บแอพพลิเคชันเป็นที่นิยมเนื่องจากความสามารถในการอัปเดทและดูแลโดยไม่ต้องแจกจ่าย และติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องผู้ใช้ ตัวอย่างเว็บแอพพลิเคชัน ได้แก่ เว็บเมล์ การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การประมูลออนไลน์ กระดานสนทนา บล็อกวิกิ เป็นต้น เราพอเริ่มจะเห็นการพัฒนาการของเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับแอพพลิเคชันกันแล้ว ถ้าจะพูดกัน เป็นภาษาง่าย ๆ เว็บแอพพลิเคชัน เป็นการย้ายแอพพลิเคชันไปไว้บนระบบเครือข่ายนั่นเอง ซึ่งเราจะได้ประโยชน์จากระบบเครือข่ายอย่างมาก เพราะระบบเครือข่ายทุกวันนี้จะรวมถึงระบบเครือข่ายภายในหรือที่เรียกกันติดปากว่า ระบบแลนทั้งมีสายและไร้สาย และรวมไปถึงระบบ Internet ภายนอกที่ครอบคลุมไปทำก่่อนจบขอเพิ่มเติมเรื่องเล็ก ๆ น้อยอีกสักเรื่อง คือ ถ้าเราตั้ง web server ไว้ภายในระบบเครือข่ายภายในหรือระบบแลนภายใน และใช้โปรแกรมหรือเว็บแอพพลิเคชันกันเองภายใน ภาษาที่เป็นทางการจะเรียกกันว่า อินทราเน็ต (Intranet) ซึ่งการสร้างระบบแบบนี้ไม่ใช่เรื่องยากอีก ต่อไปในปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีปัจจุบันยังสามารถประยุกต์เพิ่มเติมได้ไปถึงการตั้ง web server ใช้ ภายในหน่วยงาน และให้ภายนอกเรียกใช้งานเว็บแอพพลิเคชันผ่านทาง Internet ได้อีกด้วย ทำให้ไม่ว่าจะเรียกใช้งานจากช่องทางไหนข้อมูลจะถูกบันทึกหรือนำเสนอจากที่ที่เดียวกัน การ Update ข้อมูลจะรวดเร็วซึ่งการทำระบบแบบนี้มีค่าใช้จ่ายไม่มากเลย เมื่อเทียบกับความต้องการทางธุรกิจที่มีการแข่งขันสูง (www.aicomputer.co.th)

เทคโนโลยีในการพัฒนา Web Application ประกอบด้วย เทคโนโลยี ภาษาที่ใช้พัฒนา CGI (Common Gateway Interface), C, C++, Shell Script, Perl, Python, Tcl, ASP (Active Server Page), VBScript, Jscript, PHP (Personal Home Page > Professional Home Page > PHP Hypertext Propressor), PHP Script, JSP (Java Server Page), JavaScript, Java Applet, Java Application, PSP (Python Server Page), Python Script, ASP.NET (Active Server Page.NET), VB.NET, C#, J# รายระเอียดของแต่ละเทคโนโลยีกัน {:12\_435:}

Common gateway interface (CGI)

common gateway interface (CGI) เป็นมาตรฐานสำหรับ web server ในการส่งผ่านคำขอเว็บของผู้ใช้ไปยังโปรแกรมประยุกต์ และนำข้อมูลส่งต่อไปยังผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ขอเว็บเพ็จเครื่องแม่ข่ายจะส่งกลับเว็บที่ขออย่างไรก็ตามเมื่อผู้ใช้ค้นหาฟอร์มบนเว็บเพจและส่งไป ซึ่งปกติต้องกำรประมวลผล โดยประแกรมประยุกต์ โดยปกติ web server จะส่งผ่านสารสนเทศของฟอร์มไปที่โปรแกรมประยุกต์ขนาดเล็กซึ่งประมวลผลข้อมูล และส่งกลับข่าวสารที่ยืนยัน เมธอดหรือแบบแผนของการส่งข้อมูลกลับ และระหว่างเครื่องแม่ข่ายโปแกรมประยุกต์ เรียกว่า common gateway interface (CGI) ซึ่งเป็น ส่วนหนึ่ง ของโปรโตคอล Hypertext Transfer Protocol ถ้าต้องการสร้าง web site และต้องการโปรแกรมประยุกต์ CGI ในการดึงตัวควบคุมให้ระบุชื่อของโปรแกรมประยุกต์ใน URL ซึ่งเขียนเป็น ไฟล์ HTML โดย URL นี้สามารถระบุเป็นส่วนของ FORM tag เมื่อมีการสร้างฟอร์มและให้เขียนคำสั่ง และเครื่องแม่ข่าย “Mybiz.com” จะส่งตัวควบคุมไปยังโปรแกรมประยุกต์ CGI ชื่อ "formprag.pl" ไปค้นหาข้อมูลและส่งกลับข่าวสารแสดงการยืนยัน (“.pl” เป็นการแสดงว่าโปรแกรมเขียนด้วยภาษา practical extraction and reporting language และภาษาอื่น ๆ สามารถใช้ได้) common gateway interface ให้วิธีที่เป็นไปได้ สำหรับการส่งผ่านข้อมูลจากคำขอของผู้ใช้ไปยังโปรแกรม 38 ประยุกต์ และส่งกลับของผู้ใช้วิธีนี้เป็น วิธีที่บุคคลเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อตรวจสอบว่า ไม่ได้ใช้ ระบบปฏิบัติที่เครื่องแม่ข่ายใช้ ซึ่งเป็นวิธีพื้นฐานที่สารสนเทศจะได้รับการส่งจาก web server ที่ผู้ใช้ขอไปยังโปรแกรมประยุกต์และส่งกลับ Web Application คืออะไร, iGetu Got Login/Register to enlarge ASP(Active Server Page)

ASP (Active Server Page) เป็นเทคโนโลยีที่ทำงานทางฝั่งด้านเซิร์ฟเวอร์ที่ถูกออกแบบมาให้ง่ายต่อการพัฒนาแอพพลิเคชั่นผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์ การใช้งาน ASP สามารถกระทำได้โดยเขียนคำสั่งหรือสคริปต์ต่าง ๆ ในรูปของเท็กซ์ไฟล์ธรรมดาทั่ว ๆ ไป แล้วนำมาเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีการเรียกใช้งานจากเบราว์เซอร์ไฟล์เอกสาร ASP ก็จะถูกแปลโดย Server Interpreter แล้วส่งผลที่ได้ส่งกลับไปเป็นภาษา HTML ให้เบราว์เซอร์ที่เรียกดังกล่าว เนื่องจำก ASP สามารถรองรับได้หลายภาษา เช่น VBScript, Jscript, Perl และภาษาสคริปต์อื่น ๆ ดังนั้น นักพัฒนาเว็บไซต์จึงไม่มีความ จำเป็นต้องมีความรู้หรือต้องศึกษาในทุกภาษา เนื่องจาก ASP ได้ถูกออกแบบมาให้ขึ้นกับความรู้ของนักพัฒนาเว็บไซต์นั้นเอง การทำงานของโปรแกรม ASP นั้นจะทำงานอยู่ที่ฝั่งของ Server เท่านั้น เราจึงเรียกว่า เป็นการทำงานแบบ Server Side ซึ่งจากการทำงานทางฝั่ง Server ของ ASP นั้นทำให้ Web Browser ของฝั่ง Client จะทำหน้าที่เพียงรับผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานทาง ฝั่ง Server เท่านั้น

PHP (Personal Home Page > Professional Home Page > PHPHypertext Propressor) PHP เป็นภาษาจำพวก scripting language คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บอยูในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ เช่น Java Script, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้น จึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่ สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

JSP (Java Server Page)

JSP หรือ Java Server Page เป็นเทคโนโลยี Java อีกเทคโนโลยีหนึ่งซึ่งมีการทำงานอยู่บนฝั่ง Server หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นการทำงานแบบ Server side ขั้นตอนการทำงานจะเริ่มตั้งแต่การร้องขอหรือเกิด Request จาก Browser หรือ Client มาที่ JSP บนฝั่ง Server จากนั้น Server ก็จะทำ การประมวลผล JSP เป็น servlet ก่อน แล้วส่ง Response กลับไปให้ Client ในรูปของ HTML

**2.9 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)**

เว็บเซิร์ฟเวอร์ [10] คือซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมสำหรับเซิร์ฟเวอร์รวมถึงฮาร์ดแวร์ซึ่งก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่สามารถตอบสนองต่อคำสั่งของเครื่อง Client ที่เรียกใช้งานเว็บไซต์ในรูปแบบของ www ให้สามารถเรียกชมหน้าเว็บไซต์นั้น ๆ ได้ ซึ่งทั่วไปแล้วใน 1 web server จะสามารถบรรจุข้อมูลของเว็บไซต์เอาไว้ได้ตั้งแต่ 1 เว็บไซต์ขึ้นไป โดยหน้าที่หลักของ web server คือการจัดเก็บ ประมวลผล และส่งมอบหน้าเว็บให้กับผู้ใช้ในรูปแบบของการสื่อสารระหว่างเครื่อง Client และ Server โดยใช้ Hypertext Transfer Protocol (HTTP) ทำหน้าที่จัดส่งข้อมูลในรูปแบบเว็บไซต์ HTML ที่ถูกเก็บอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นการนำเสนอเนื้อหาในหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปภาพ ตัวหนังสือ วิดีโอ ฯลฯ เป็นต้น และไม่เพียงแต่การแสดงเนื้อหาของเว็บไซต์ให้กับผู้ใช้งานเท่านั้น แต่โปรโตคอล HTTP ยังสามารถรับเนื้อหาจากผู้ใช้เพื่อส่งกลับไปยัง web server ได้อีกด้วย โดยผู้ให้บริการเว็บไซต์อาจจะใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์เครื่องเดียวหรือใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์หลาย ๆ เครื่องสำหรับการให้บริการเว็บไซต์ที่มีการใช้งานสูงก็สามารถทำได้

การสร้างเว็บไซต์ของตัวเอง web server คือองค์ประกอบสำคัญที่ต้องอาศัยการพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสม ได้แก่ การพิจารณาถึงจำนวนของข้อมูลและบริการที่ต้องการนำเสนอให้แก่ลูกค้า ตัวอย่างเช่น ต้องการเว็บไซต์เพื่อนำเสนอข้อมูลเพียงอย่างเดียว หรือเป็นเว็บที่มีฟังก์ชันการใช้งาน อย่างเช่น การออเดอร์สินค้า ระบบการจ่ายเงิน หรือต้องการการสนทนาสด (Live chat) ด้วยหรือไม่ เนื่องจากต้องคำนึงถึงหน่วยความจำและจำนวน Bandwidth การใช้งานให้เหมาะสม อีกทั้งยังต้องมีการคาดการณ์ถึงจำนวนของลูกค้าที่จะเข้ามาใช้งานเว็บไซต์พร้อม ๆ กัน เพราะหาก web server มีคุณสมบัติในการรองรับ Trafficไม่เพียงพอก็จะทำให้เว็บล่มได้ ไม่เพียงเท่านั้นปัจจุบัน web server ยังมีให้เลือกหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ share server, VPS (Virtual Private Server), dedicate server และ Cloud server ซึ่ง Web Server แต่ละแบบก็มีคุณสมบัติและข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันไป

ในปัจจุบัน web server คือส่วนสำคัญในโลกของภาคธุรกิจ เนื่องจากทุกคนสามารถเข้าถึงเว็บไซต์ได้อย่างง่ายดาย หน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ จึงต้องใส่ใจในการเลือก web server ที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ตลอดเวลา