

รายงานส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง การใช้เทคโนโลยีตรวจสอบและรายงานข้อมูล
การทำงานของเครื่องจักรผ่านระบบเครือข่าย

จัดทำโดย นายชูเกียรติ กลิ่นเทียน
ตำแหน่ง นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน
สังกัดฝ่ายซ่อมบำรุงและกำจัดของเสีย
โรงพยาบาลตากสิน สำนักงานแพทย์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับต้น รุ่นที่ ๓๘
สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔

๑. หัวข้อ การใช้เทคโนโลยีตรวจสอบและรายงานข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรผ่านระบบเครือข่าย

๒. ที่มาของการนำเสนอ

ปัจจุบันโรงพยาบาลตากสินมีหน้าที่เกี่ยวกับการให้บริการตรวจรักษาพยาบาล การส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค บริการการแพทย์ฉุกเฉิน เป็นศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิกและสถาบันสมทบเพื่อการผลิตแพทย์ โดยมีการใช้เครื่องจักรและระบบสาธารณูปโภคต่างๆเพื่อเป็นการให้บริการประชาชน ซึ่งฝ่ายซ่อมบำรุงและกำจัดของเสียมีหน้าที่ ควบคุม ดูแล ตรวจสอบและแก้ไขเมื่อเกิดการขัดข้อง เช่น ระบบขนส่งแวนดิง ระบบปรับอากาศส่วนกลางระบบอัดอากาศและผลิตสุญญากาศ ระบบก๊าซทางการแพทย์ ระบบเครื่องกำเนิดไอน้ำ ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณแจ้งเตือนอัคคีภัย ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง โดยเฉพาะระบบเครื่องสูบน้ำประปา ซึ่งอยู่ในหน้าที่ความดูแลหลักของงานซ่อมบำรุง ๑ จะต้องตรวจสอบ ดูแลให้สามารถใช้ตลอดเวลา แต่เนื่องจากปัจจุบันเจ้าหน้าที่ของงานซ่อมบำรุง ๑ มีจำนวนจำกัด จึงหาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้มากขึ้นโดยการอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่ช่วยในการทำงาน ซึ่งเป็นไปตามแผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ด้านที่ ๗ การบริหารจัดการเมืองมหานคร ข้อ ๗.๓ การบริหารทรัพยากรบุคคล และข้อ ๗.๕ เทคโนโลยีสารสนเทศ

หลักการทำงานของระบบสูบน้ำประปา เมื่อระดับน้ำในถังพักน้ำบนอาคารลดลงจนถึงระดับที่กำหนด ระบบควบคุมจะสั่งให้เครื่องสูบน้ำทำงานและหยุดทำงานอัตโนมัติเมื่อน้ำเต็ม หากเกิดเหตุผิดปกติ เช่น แรงดันไฟฟ้าผิดปกติ อุณหภูมิเครื่องสูบน้ำสูง ระดับน้ำในถังเก็บน้ำใต้ดินลดลงต่ำกว่าที่กำหนด ระบบควบคุมจะหยุดการทำงานของเครื่องสูบน้ำในทันที ซึ่งกระทบต่อการให้บริการของโรงพยาบาล เช่นการรักษาพยาบาลผู้ป่วยในท้องผ่าตัด หอบำบัดผู้ป่วยหนัก (ICU) หอบุคลากรอื่น ๆ สำนักงาน และห้องน้ำในอาคาร งานซ่อมบำรุง ๑ จึงมีการจัดเจ้าหน้าที่ตรวจสอบบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำประปาเช่นความพร้อมทั่วไป ระบบไฟฟ้า รอยรั่วระบบปั้มน้ำ สถานะการทำงาน โดยดูแลบำรุงรักษาทุกวัน วันละ ๒ ครั้ง(เช้า - เย็น) ใช้เวลาในการตรวจสอบประมาณ ๓๐ นาที/ครั้ง หากระบบเครื่องสูบน้ำประปาหยุดทำงานหรือเกิดเหตุที่มีการทำงานผิดปกติ ซึ่งอาจเกิดนอกช่วงเวลาที่มีการตรวจสอบประจำวัน จะทำให้ไม่มีน้ำประปาใช้ในอาคาร การแก้ไขต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที ซึ่งกระทบต่อการให้บริการของโรงพยาบาล และอาจจะทำให้เครื่องสูบน้ำเสียหายค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูงกว่าการบำรุงรักษาตามปกติ

ปัจจุบัน มีเครื่องมือและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถส่งข้อมูลการทำงานและแสดงผลการทำงานระยะไกลผ่านระบบเครือข่าย (IoT หรือ Internet of Things) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะของการทำงานคล้ายคอมพิวเตอร์แต่มีขนาดเล็กกว่า โดยการทำงานจะต้องป้อนคำสั่งควบคุมการทำงานให้กับอุปกรณ์เพื่อทำการตรวจสอบระบบเครื่องสูบน้ำประปา เช่น แรงดันไฟฟ้า อุณหภูมิเครื่องสูบน้ำ สถานะของเครื่องสูบน้ำ ระดับน้ำของบ่อเก็บน้ำ และรายงานข้อมูลการทำงานไปยังอุปกรณ์แสดงผลโดยใช้สายสัญญาณผ่านระบบเครือข่ายได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง

๓. วัตถุประสงค์

๓.๑ มีระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ทำงานได้ตลอดเวลา

๓.๒ สามารถทราบสถานะการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำและเมื่อมีเหตุผิดปกติเกิดขึ้นกับระบบเครื่องสูบน้ำสามารถเข้าทำการแก้ไขปัญหาได้ทันที

๔. เป้าหมาย

๔.๑ เพื่อให้มีการตรวจสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำผ่านระบบเครือข่ายได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง

๔.๒ สามารถแก้ไขปัญหาระบบเครื่องสูบน้ำประปา กรณีมีการหยุดทำงานหรือเกิดเหตุที่มีการทำงานผิดปกติต่างๆ ได้ภายใน ๑๕ นาที

๕. แนวคิด/หลักการที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาส่วนบุคคลเรื่องนี้ จำเป็นต้องศึกษาและประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจ หลักการ ทฤษฎีและวรรณกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์กร (SWOT Analysis) โดยหลักการสำคัญของ SWOT คือ การวิเคราะห์ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมและศักยภาพขององค์กรที่มีผลต่อการดำเนินการ ทั้งนี้ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการดำเนินการมีทั้งปัจจัยภายนอก (External Factor) และปัจจัยภายใน (Internal Factor) โดยที่ปัจจัยภายนอกถือว่าเป็นปัจจัยที่ควบคุมได้ยากหรือไม่สามารถควบคุมได้เช่น การเมืองการปกครอง สภาพเศรษฐกิจ กฎหมาย เทคโนโลยีเป็นต้น ส่วนปัจจัยภายในเป็นปัจจัยที่องค์กรสามารถควบคุมได้เช่น บุคลากร งบประมาณ เป็นต้น

SWOT ย่อมาจากภาษาอังกฤษ ๔ ตัว ดังนี้

S (Strengths) หมายถึง จุดเด่นหรือจุดแข็ง ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยภายใน ความสามารถและสถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นบวก องค์กรนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงาน เพื่อ บรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึงการดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ดีเป็นข้อดีที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายในหน่วยงาน เช่น จุดแข็งด้านการเงินจุดแข็งด้านการผลิต จุดแข็งด้านทรัพยากรบุคคล องค์กรจะต้องใช้ประโยชน์จากจุดแข็งในการกำหนดกลยุทธ์

W (Weaknesses) หมายถึง จุดด้อยหรือจุดอ่อน ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยภายใน สถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นลบและด้อยความสามารถ ซึ่งองค์กรไม่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ใน การทำงานเพื่อ บรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึงการดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ไม่ดีเป็นปัญหาหรือ ข้อบกพร่องที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายในต่างๆ ของหน่วยงาน ซึ่งจะต้องหาวิธีในการแก้ไขปัญหา

O (Opportunities) หมายถึงโอกาส ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอกและสถานการณ์ ภายนอกที่เอื้ออำนวย ให้การทำงานขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึงสภาพแวดล้อมภายนอก ที่เป็นประโยชน์ต่อการ ดำเนินการขององค์กร เป็นผลจากการที่สภาพแวดล้อมภายนอกของหน่วยงาน เอื้อประโยชน์หรือ ส่งเสริมการดำเนินงานขององค์กร โอกาสแตกต่างจากจุดแข็ง ตรงที่โอกาสนั้น เป็นผล มาจาก สภาพแวดล้อมภายนอก แต่จุดแข็งนั้นเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมภายใน

T (Threats) หมายถึง อุปสรรค ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอกและสถานการณ์ภายนอกขัดขวางการทำงาน ขององค์กรไม่ให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอก ที่เป็น ปัญหาต่อองค์กร บางครั้งการจำแนกโอกาสและอุปสรรคเป็นสิ่งที่ทำได้ยากเพราะทั้งสองสิ่งนี้สามารถเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจทำให้สถานการณ์ที่เคยเป็นโอกาสกลับกลายเป็น อุปสรรคได้และในทางกลับกัน อุปสรรคอาจกลับกลายเป็นโอกาสได้เช่นกัน

ด้วยจากการศึกษา SWOT Analysis สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

SWOT AnalysisS		
	ปัจจัยที่เอื้อประโยชน์	ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ
ปัจจัยภายใน	S (Strengths) S๑.เจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุงฯ มีความรู้ความสามารถในการตรวจสอบและแก้ไขการทำงานจากระบบเครื่องสูบน้ำประปา S๒.ระบบเครื่องสูบน้ำประปาที่ใช้ใช้งานสามารถแยกการทำงานออกจากกันได้	W (Weaknesses) W๑.จำนวนเจ้าหน้าที่ที่มีจำกัดและและมิงงานในหน้าที่ประจำวันตลอดเวลา W๒.ห้องระบบเครื่องสูบน้ำประปาอยู่ห่างจากสำนักงานและพื้นที่ทำงานของฝ่ายซ่อมบำรุง

SWOT AnalysisS (ต่อ)		
	ปัจจัยที่เอื้อประโยชน์	ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ
ปัจจัยภายนอก	O (Opportunities) O๑.มีอุปกรณ์และเทคโนโลยีสื่อสารสมัยใหม่ใช้ตรวจสอบการทำงานและรายงานผลการทำงานได้ตลอดเวลาโดยไม่ใช้มนุษย์ O๒.ราคาอุปกรณ์มีราคาถูกสามารถพัฒนานำไปใช้กับอุปกรณ์อื่นได้ O๓.มีสถาบันที่เปิดหลักสูตรอบรมการเขียนโปรแกรมและใช้งานอุปกรณ์สื่อสาร O๔.มีหน่วยงานภายนอกช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุ การประปานครหลวง	T (Threats) W๑.ระบบการจ่ายน้ำประปาจากการประปานครหลวงอาจเกิดการหยุดจ่ายหรือชำรุดได้โดยไม่ทราบล่วงหน้า W๒.การขัดข้องของระบบเครื่องสูบน้ำประปาเกิดขึ้นได้โดยไม่ทราบเวลา

ภายหลังจากได้วิเคราะห์ SWOT กลยุทธ์หลักที่การศึกษานี้นำมาใช้ คือ กลยุทธ์เชิงรุก (SO Strategy) ซึ่งเป็นการนำจุดเด่นและโอกาสซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอกขององค์กรพิจารณาร่วมกันเพื่อกำหนดกลยุทธ์เชิงรุกโดยมีเป้าหมายหลักคือการพัฒนาอุปกรณ์เทคโนโลยีสื่อสารสมัยใหม่ใช้ตรวจสอบการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำประปาและรายงานผลการทำงานได้ตลอดเวลา เพื่อทำหน้าที่เป็นข้อมูลการวิเคราะห์สถานะการทำงานทำให้สามารถป้องกันและแก้ไขได้ทันทีโดยไม่ส่งผลกระทบกับการให้บริการ โดยการพัฒนาและการติดตั้งอุปกรณ์ หน่วยงานสามารถทำได้เองและขอความร่วมมือสำนักยุทธศาสตร์และประเมินผลในการเป็นที่ปรึกษาและร่วมกันพัฒนาระบบ

๖. แนวทางดำเนินการ แผนระยะเวลาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

๖.๑ ศึกษาการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำประปา โดยการทำงานจะแบ่งเป็น ๒ ส่วนคือ

๖.๑.๑ ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำประปา

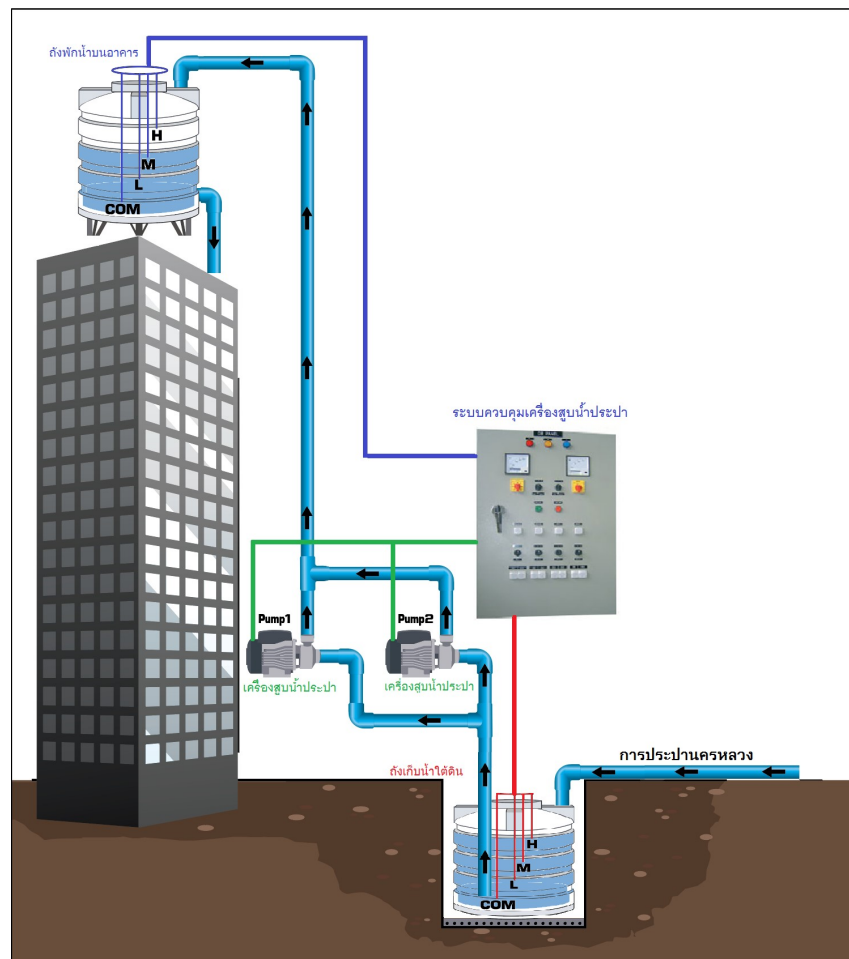
๖.๑.๒ เครื่องสูบน้ำประปา



ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ



เครื่องสูบน้ำประปา

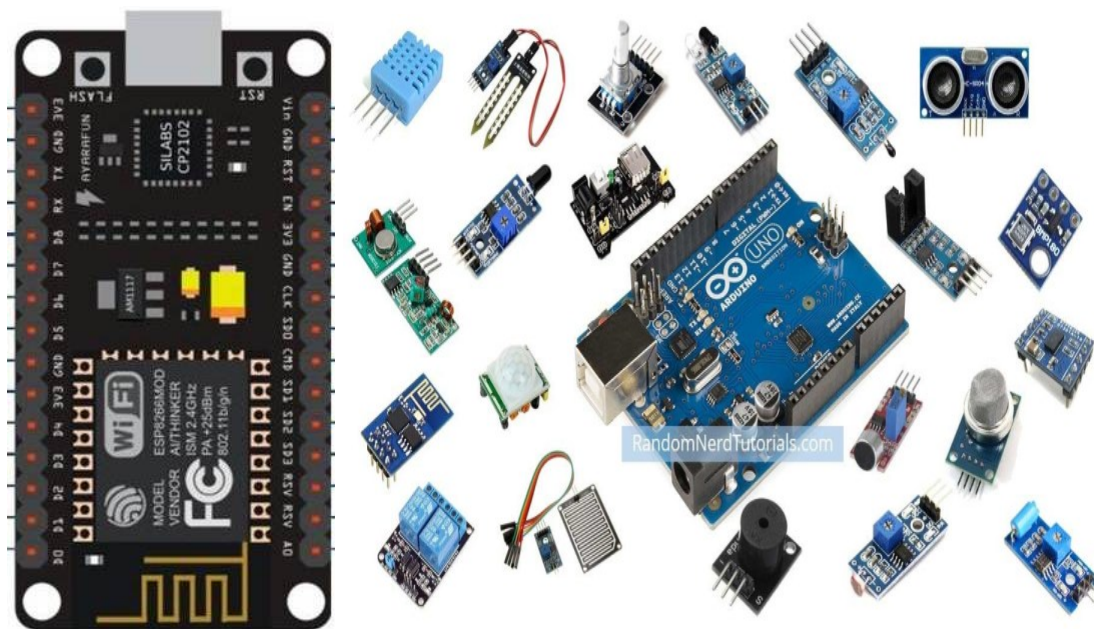


ผังระบบการทำงานของเครื่องสูบน้ำประปา

๖.๒ ศึกษารายละเอียดลักษณะของการทำงานอุปกรณ์ระยะไกลผ่านระบบเครือข่าย (IoT หรือ Internet of Things) คุณสมบัติของอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่จะนำมาใช้

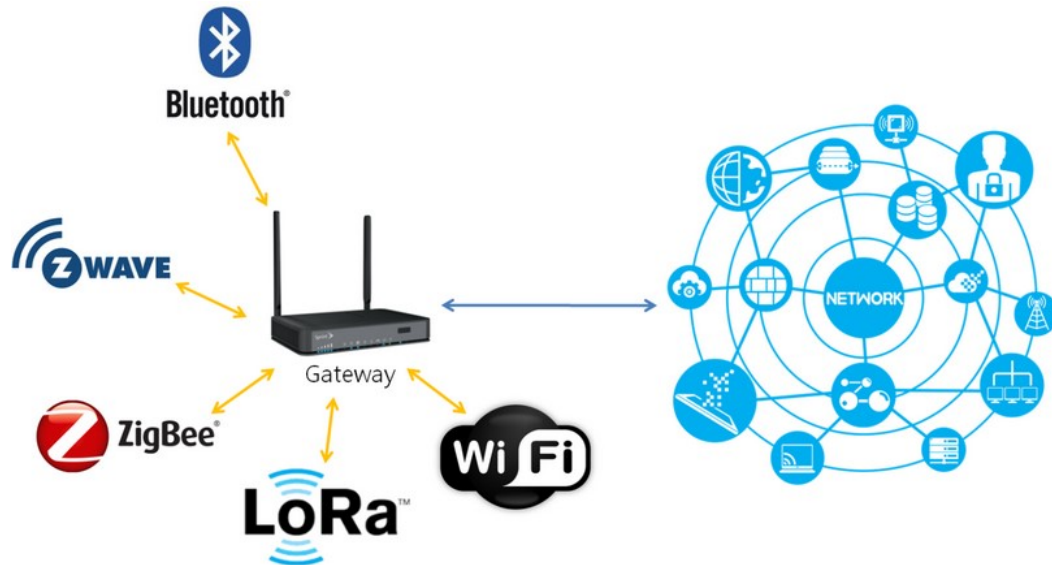
การทำงานระยะไกลผ่านระบบเครือข่าย IoT หรือ Internet of Things หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่างๆ สิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถตรวจสอบสั่งการ ควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควบคุมเครื่องจักร เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น โดยมีส่วนประกอบดังนี้

๑. สมอ่งฝังตัวและเซนเซอร์ เป็นอุปกรณ์ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างระบบทางกายภาพ และระบบดิจิทัล โดยเซนเซอร์สามารถตรวจจับสิ่งที่สนใจ รวมทั้งประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลแบบทันทีทันใด และมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ คุณภาพอากาศ ความชื้น การเคลื่อนไหวและความเร็ว เซนเซอร์สามารถวัดสมบัติทางกายภาพและเปลี่ยนค่าที่วัดได้ให้เป็นสัญญาณที่อุปกรณ์อื่นๆ สามารถเข้าใจได้



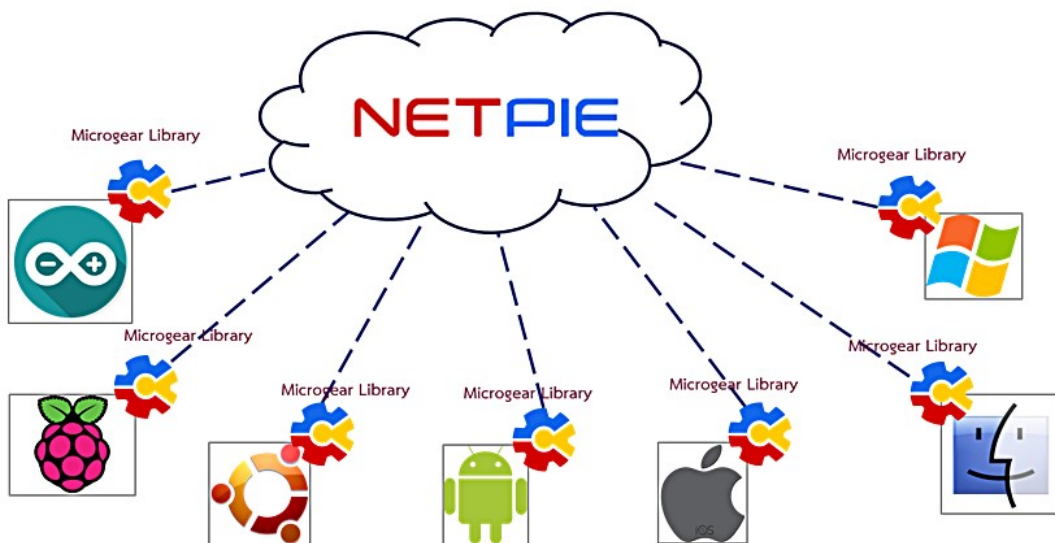
สมอ่งฝังตัวและเซนเซอร์

๒. เกตเวย์และเครือข่าย สมอ่งฝังตัวและเซนเซอร์ที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้เกตเวย์เพื่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ต เช่นการเชื่อมต่อแบบแลน (Local Area Network) เครือข่ายไร้สาย (Wifi) เครือข่ายโทรศัพท์ (๓G/๔G) เครือข่ายส่วนบุคคล (Bluetooth) เกตเวย์จึงเป็นอุปกรณ์ที่มีสำคัญสูงในการเชื่อมต่อเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกัน เกตเวย์เป็นเหมือนนักแปลภาษาที่ทำให้เครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลต่างชนิดกันสามารถสื่อสารกันได้ หากโปรโตคอลที่ใช้รับส่งข้อมูลของเครือข่ายทั้งสองไม่เหมือนกันเกตเวย์ ก็จะทำหน้าที่แปลงโปรโตคอลให้ตรงกับปลายทางและเหมาะสมกับอุปกรณ์ของฮาร์ดแวร์ที่แต่ละเครือข่ายใช้งานอยู่นั้นได้ด้วย



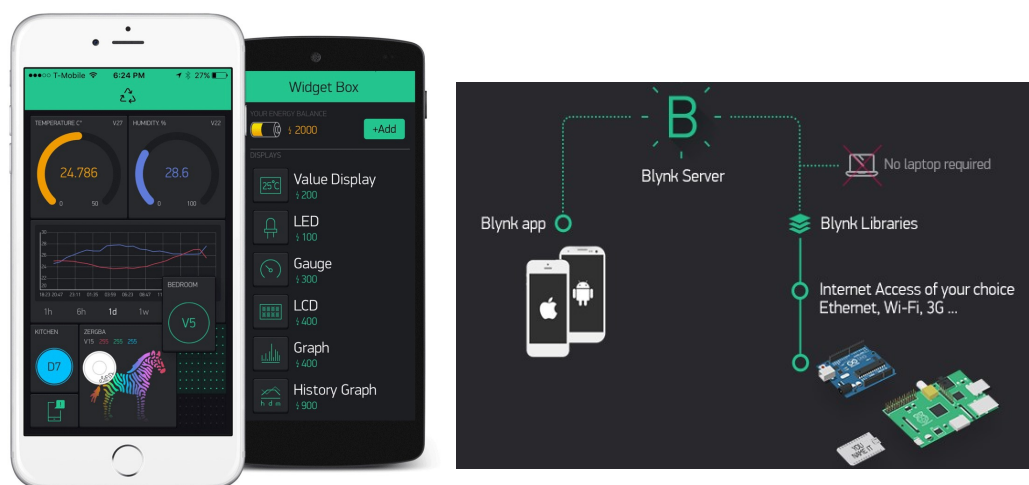
เกตเวย์และเครือข่าย

๓. ส่วนสนับสนุนการบริการ(Server) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการสนับสนุน เช่น การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การควบคุมความปลอดภัย การบริหารจัดการการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ การควบคุมการรับ-ส่งข้อมูล และทำหน้าที่เป็นตัวกลางสนับสนุนการเชื่อมโยงระหว่างแอปพลิเคชันกับอุปกรณ์ IoT การใช้งานแบบคลาวด์ ช่วยในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่



ส่วนสนับสนุนการบริการ

๔. แอปพลิเคชัน เป็นส่วนติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับอุปกรณ์ และทำให้เราสามารถควบคุมอุปกรณ์ IoT ได้จากระยะไกลผ่านทางอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ยังเป็นระบบที่ควบคุมอุปกรณ์ให้ทำงานสอดคล้องกันตามวัตถุประสงค์ของการทำงานแบบอัตโนมัติ



แอปพลิเคชันผังลักษณะการทำงาน

ข้อดีของการใช้ IOT

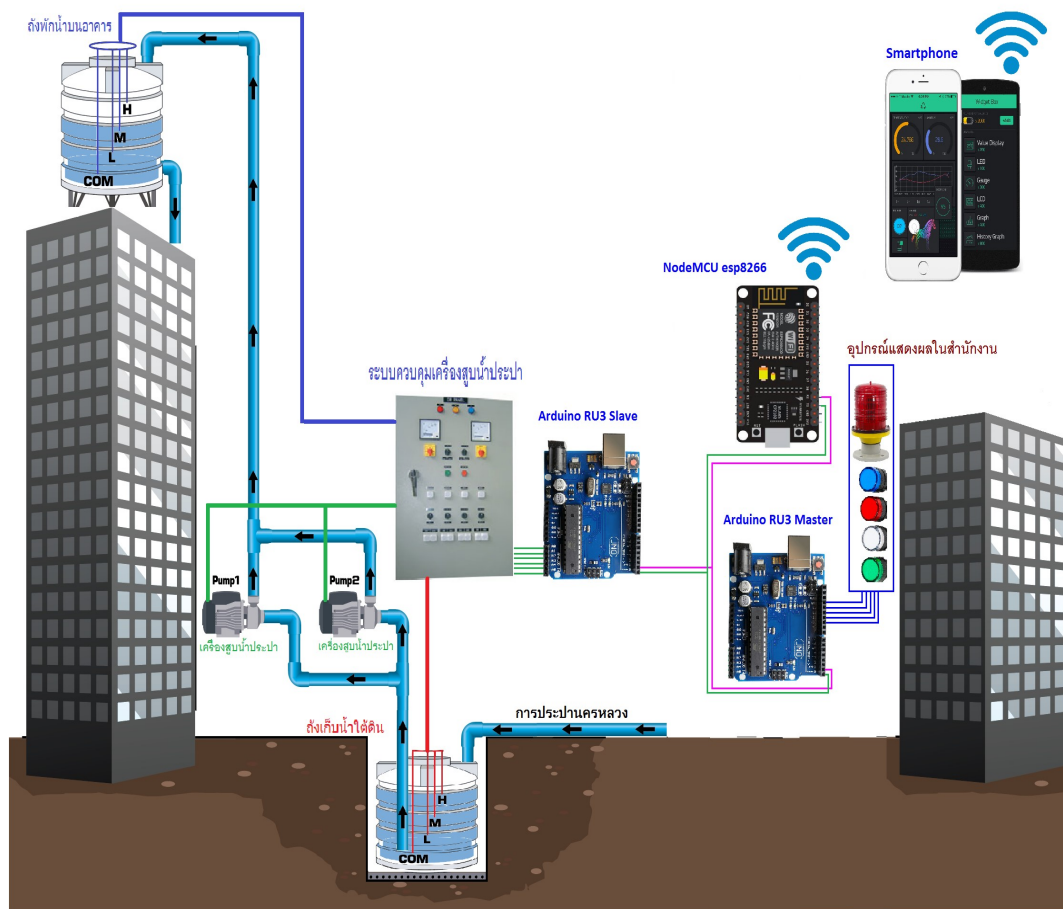
๑. สามารถสั่งงานหรือตรวจเช็คสถานะการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน
 ๒. มีความปลอดภัยมากขึ้น เพราะอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านการคิดคำนวณอย่างแม่นยำแล้ว
- ข้อเสียของการใช้ IOT

๑. ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการสั่งงาน ถ้าอินเทอร์เน็ตเสีย ก็อาจจะทำให้มีปัญหาได้
๒. ผู้ใช้พัฒนาระบบอยู่ในกลุ่มเฉพาะ ทำให้ไม่แพร่หลาย

๖.๓ การพัฒนาอุปกรณ์การทำงานเพื่อนำมาใช้งานยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผู้ศึกษาได้นำกระบวนการทำงานของเทคโนโลยีตรวจสอบการทำงานและแสดงผลผ่านระบบเครือข่ายสามารถนำมาพัฒนาการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำประปา โดยติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำประปา เช่น แรงดันไฟฟ้า ระดับน้ำประปาทั้งถึงพักน้ำบนอาคารและระดับน้ำในถังเก็บน้ำใต้ดิน รวมทั้งสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำประปา โดยให้อุปกรณ์ส่งข้อมูลผ่านสายสัญญาณไปยังอุปกรณ์แสดงผลการทำงานในสำนักงาน และส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อแสดงผลการทำงานบนโทรศัพท์มือถือ

กระบวนการเขียนการเชื่อมโยงข้อมูล การเขียนข้อมูลการเชื่อมโยงจะต้องขอความร่วมมือสำนักยุทธศาสตร์และประเมินผลในการเป็นที่ปรึกษา เพื่อร่วมกันพัฒนาระบบโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมที่ใช้งานคือ โปรแกรมSketch ของ Arduino เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino Board และ NodeMCU เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เขียนด้วยภาษา C/C++ และเป็นแบบ Open Source ทำให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ได้รับความนิยมสูง จึงทำให้มีแหล่งข้อมูลและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ในเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต โดยดาวน์โหลดโปรแกรมได้จาก <https://www.arduino.cc/en/Main/OldSoftwareReleases#previous>



การพัฒนาอุปกรณ์การทำงาน เพื่อนำมาใช้งาน

แผนระยะเวลาการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการ	ปีงบประมาณ ๒๕๖๕			
	ต.ค. ๖๔	พ.ย. ๖๔	ธ.ค. ๖๔	ม.ค. ๖๕
๑. ศึกษาการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำประปา	←→			
๒. ศึกษารายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์และแอปพลิเคชันที่จะนำมาใช้	←→	→		
๓. ศึกษากระบวนการทำงาน เลือกใช้เครื่องมือเพื่อพัฒนา การเขียนข้อมูลการเชื่อมโยงข้อมูล การแสดงผลและระบบเครือข่าย		←→	→	
๔. พัฒนาโมเดลตามกระบวนการที่ได้ออกแบบ			←→	→
๕. ทดสอบโมเดลที่พัฒนาและนำไปใช้งาน			←→	→
๖. สร้างเอกสารประกอบการใช้งานโมเดล				←→

๗.ประโยชน์จากการศึกษา

๗.๑ ผู้ใช้สามารถตรวจสอบดูแลระบบของเครื่องสูบน้ำและสามารถประเมินสถานะการทำงานที่ผิดปกติของเครื่องสูบน้ำได้ตลอดเวลา

๗.๒ สามารถทำการแก้ไขข้อขัดข้องได้ทันที่ ลดผลกระทบต่อการให้บริการของโรงพยาบาล

๗.๓ ลดค่าใช้จ่ายในด้านการดูแลบำรุงรักษากรณีทำการซ่อมแซมหากเครื่องจักรเกิดการชำรุด

๗.๔ สามารถพัฒนาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อื่นๆได้

๘.งบประมาณ

งบประมาณสำหรับจัดหาอุปกรณ์ในการจัดทำระบบตรวจสอบและรายงานข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรผ่านระบบเครือข่าย ๒,๐๐๐ บาท

๘.๑ บอร์ด Arduino	๒ บอร์ด
๘.๒ บอร์ดNodeMCU ESP๘๒๖๖	๑ บอร์ด
๘.๓ อุปกรณ์แสดงผลการทำงาน	๑ ชุด
๘.๓ ชุดจ่ายไฟ	๔ ชุด
๘.๔ สายสัญญาณ	๑ งาน (ใช้ของอาคารไม่มีค่าใช้จ่าย)
๘.๕ แอปพลิเคชัน	(ไม่มีค่าใช้จ่ายยกเว้นต้องการ upgrade)
๘.๖ โปรแกรมสำหรับเขียนคำสั่งควบคุม	(ไม่มีค่าใช้จ่าย)

๙.แนวทางการติดตามและประเมินผล

ตัวชี้วัด	วิธีการ/เครื่องมือ
Output ๑.มีระบบตรวจสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่ทำงานผ่านระบบเครือข่ายโดยสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง จำนวน ๑ ระบบ	๑.รายงานผลการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำ ๒.ตรวจสอบผ่านอุปกรณ์แสดงผลในสำนักงานและ แอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ
Outcome ๑.เครื่องสูบน้ำประปา ให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ๒๔ ชั่วโมง ๒.สามารถการแก้ไขปัญหาระบบเครื่องสูบน้ำประปา ก่อนเกิดผลกระทบกับการให้บริการ	๑.การแจ้งสถานะการทำงานผ่านอุปกรณ์แสดงผลในสำนักงานและ แอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ ๒.ระยะเวลาแก้ไขเมื่อขัดข้องแต่ละครั้งลดลง ๓.สถิติการขัดข้องของระบบเครื่องสูบน้ำประปา ลดลง

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ปัจจุบันอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่นำมาใช้มีหลายรูปแบบ การเลือกใช้ต้องมีความเข้าใจถึงหลักวิธีการทำงานของอุปกรณ์แต่ละชนิด ดังนั้นการประยุกต์เพื่อให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ หากผู้ใช้งานมีความรู้ไม่เพียงพออาจทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ได้ จึงควรมีที่ปรึกษาให้คำแนะนำ หรือได้รับการศึกษาจากผู้ที่มีความชำนาญ

๑๐.๒ อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่นำมาใช้สามารถนำไปพัฒนา ดัดแปลงและประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ สาธารณูปโภคอื่นๆได้ เช่น ระบบห้องควบคุมไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง ระบบเครื่องผลิตไอน้ำ เครื่องผลิตอากาศอัด เครื่องผลิตสุญญากาศ เป็นต้น

๑๐.๓ ปัจจุบันมีแอปพลิเคชันอื่นในโทรศัพท์มือถือที่ IoT หรือ Internet of Things เช่น Line Twitter Email ทำให้สามารถพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานได้เพิ่มขึ้น

๑๐.๔ เนื่องจากอุปกรณ์ประกอบของ IoT หรือ Internet of Things ยังมีการพัฒนาโมดูล หลายชนิดเช่นกล้อง CCD อุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหว อุณหภูมิ ความชื้น ซีพียูร่างกายมนุษย์ จึง น่าจะสามารถพัฒนาเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้

เอกสารอ้างอิง

๑. หนังสือ Arduino โดยครูประภาส สุวรรณเพชร
<https://gla.reru.ac.th/documents/KruPraphasArduinoBook.pdf>
๒. เว็บไซต์ครูประภาส สุวรรณเพชร <https://www.praphas.com/index.php>
๓. การออกแบบระบบสมาร์ตฟาร์มโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับมะนาว จังหวัดเพชรบุรี
โดย ๑ บัณฑิตพงษ์ ศรีอำนวย, ๒ สราวุธ แผลงศรี, ๓ วีระสิทธิ์ ปิติเจริญพร, ๔ พิมพใจ สีหะนาม
http://journal.nmc.ac.th/th/admin/Journal/๒๕๖๒Vol๙No๑_๘๙.pdf
๔. เว็บไซต์สอนการเขียนโปรแกรม Oxford OX๑, UK ๑๒๓, Pennsylvania, USA
<https://gla.reru.ac.th/>
๕. Arduino ESP๘๒๖๖ Tutor <https://www.arduinoall.net/arduino-tutor/>
๖. เว็บไซต์สำหรับโหลดโปรแกรม Sketch ของ Arduino <http://arduino.cc/en/Main/Software>
๗. วิธีการใช้ แอปพลิเคชัน Blynk <https://blog.thaieasyelec.com/getting-started-iot-with-blynk/>