



สวทช.  
NSTDA



## โครงการ

### ตู้น้ำอัจฉริยะ (Smart water dispenser)

#### จัดทำโดย

- |                      |              |                       |
|----------------------|--------------|-----------------------|
| 1. เด็กชายพงษ์ศรัณย์ | ปลื้มสระไชย  | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 |
| 2. เด็กชายทรัพย์     | ลิ่มสกุล     | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 |
| 3. เด็กชายจตุรภัทร   | เพียรวุฒิกุล | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 |

#### ครูที่ปรึกษา

นายศตวรรษ

เหล่าราช

Email : Sattawat2705@gmail.com

โรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท่าพระ)

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

จังหวัดกรุงเทพมหานคร

## โครงการเรื่อง ตู้น้ำอัจฉริยะ

โรงเรียน ชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท้าพระ)

### ครูที่ปรึกษา

นายศตวรรษ

เหล่าราช

### ผู้จัดทำโครงการ

- |                      |             |                       |
|----------------------|-------------|-----------------------|
| 1. เด็กชายพงษ์ศรัณย์ | ปลื้มสระไชย | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 |
| 2. เด็กชายทรัพย์     | ลิ้มสกุล    | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 |
| 3. เด็กชายจตุรภัทร   | เพ็ญรุฒิกุล | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 |

### บทคัดย่อ

โครงการ ตู้น้ำอัจฉริยะโดยมีวัตถุประสงค์ในการทำโครงการดังนี้

1. เพื่อศึกษาหลักการทำงานของระบบภายในตู้น้ำอัจฉริยะ
2. เพื่อสร้างตู้น้ำอัจฉริยะ เพิ่มความสะดวกสบาย และความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท้าพระ) ต่อใช้งานของตู้น้ำอัจฉริยะ

ผู้ก่น้ำทำงานบนหลักการของกล้อง Huskylens Ultrasonic Sensorวัดระดับน้ำ และระบบการจ่ายน้ำอัตโนมัติ เพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท้าพระ) รวมถึงการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในการใช้งาน โดยมีหลักการทำงานหลักดังนี้

1. ตู้น้ำอัจฉริยะสามารถทำงานได้โดยผู้ใช้งานนำแก้วน้ำวางตรงฐานวางแก้ว ให้ตรงกับหัวจ่ายน้ำจากนั้นกล้อง Huskylens ตรวจจับวัตถุประเภทแก้วน้ำ ส่งคำสั่งไปยังบอร์ดไมโครบิตเพื่อสั่งงานให้ปั้มน้ำทำงานและจ่ายน้ำจากหัวจ่ายน้ำสู่แก้วน้ำ
2. เซนเซอร์วัดระดับน้ำทำการตรวจจับระดับน้ำจากปากแก้วน้ำลงไปที่มีความลึก 1 เซนติเมตรเพื่อป้องกันน้ำล้นแก้ว เมื่อน้ำถึงระยะที่กำหนด เซนเซอร์จะสั่งงานไปยังหัวจ่ายเพื่อหยุดจ่ายน้ำ พร้อมแสดงไฟสีเขียว และเสียงแจ้งเตือนดังขึ้น

### คำสำคัญ

1. ตู้น้ำ เครื่องที่ใช้ในการจ่ายน้ำดื่มหรือบริการน้ำแก่ผู้ใช้
2. อัจฉริยะ ความสามารถในการจ่ายน้ำแบบอัตโนมัติ โดยไม่ผ่านการสัมผัส
3. AI เป็นระบบตรวจจับวัตถุโดยกล้อง Huskylens

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เรื่อง ตู้น้ำอัจฉริยะ นี้สำเร็จได้อย่างดีเนื่องจากได้รับคำแนะนำและการเสนอแนะจากครูศตวรรษ เหล่าราช ที่เป็นครูที่ปรึกษาโครงการ และ เพื่อน ๆ ที่แนะนำหนังสือที่ใช้ในการทำโครงการชิ้นนี้ คณะผู้จัดทำโครงการรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จัดทุนสนับสนุนการจัดทำโครงการจากมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ขอขอบพระคุณคณาจารย์ พี่ ๆ สตาร์ฟ จากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเป็นอย่างสูงที่ได้ถ่ายทอดความรู้ตลอดจนเอื้อเพื่อให้ใช้สถานที่ และช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมคำสั่ง

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ทำให้คณะผู้จัดทำสามารถทำโครงการชิ้นนี้สำเร็จได้ด้วยดีอย่างมีคุณค่า และคุณประโยชน์ทั้งหลายที่ได้จากโครงการชิ้นนี้คณะผู้จัดทำโครงการขอมอบแต่ผู้มีอุปการะคุณทุกท่าน

### คณะผู้จัดทำโครงการ

- |                      |             |                       |
|----------------------|-------------|-----------------------|
| 1. เด็กชายพงษ์ศรัณย์ | ปลื้มสระไชย | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 |
| 2. เด็กชายทรัพย์     | ลิ้มสกุล    | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 |
| 3. เด็กชายจตุรภัทร   | เพ็ญรุฒิกุล | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 |

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
<b>บทที่ 1</b>	1
ที่มาและความสำคัญ	
<b>บทที่ 2</b>	2
ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง	
<b>บทที่ 3</b>	4
วิธีดำเนินการ	
<b>บทที่ 4</b>	6
วิเคราะห์ อภิปรายผล	
<b>บทที่ 5</b>	7
สรุปผล และข้อเสนอแนะ	
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	9

## บทที่ 1

### ที่มาและความสำคัญ

ผู้กุดน้ำมีต้นกำเนิดมาจากความต้องการในการให้บริการน้ำดื่มอย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพ ในสถานที่ต่าง ๆ เช่น โรงเรียน ห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล สำนักงาน หรือสถานที่อื่น ๆ ที่มีผู้คนจำนวนมาก โดยผู้กุดน้ำรุ่นแรก ๆ ใช้ระบบการกดปุ่มเพื่อจ่ายน้ำ ในปัจจุบัน เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ ได้เข้ามามีบทบาทในการอำนวยความสะดวก และเพิ่มความปลอดภัยให้กับชีวิตประจำวันของผู้คนมากยิ่งขึ้น

ในสังคมยุคปัจจุบันนี้ มีการเกิดโรคระบาดของเชื้อโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากการสัมผัสสิ่งต่าง ๆ การป้องกันเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อโรคต่าง ๆ โดยนำระบบเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุโดยกล้อง Huskylens มาติดตั้งกับผู้กุดน้ำ เพื่อลดการสัมผัสด้วยมือของผู้ที่มาบริโภค การตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้ ทำให้เกิดแนวคิดในการทำตู้จ่ายน้ำอัจฉริยะขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานมีสุขอนามัยที่ดี ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นนวัตกรรม จากสิ่งที่มีอยู่คือ ตู้จ่ายน้ำโดยใช้ระบบเซนเซอร์มาเป็นตัวช่วยในการเปิด - ปิดน้ำ และมีกล้อง Huskylens ช่วยในการตรวจจับวัตถุ และเซนเซอร์อุณหภูมิภายในแก้วน้ำ เพื่อป้องกันน้ำล้นแก้ว ผู้ใช้งานไม่ต้องสัมผัสกับเครื่องหรือปุ่มกด เพียงแค่ยื่นภาชนะเข้าใกล้เครื่อง เครื่องจะทำงานอัตโนมัติและจ่ายน้ำให้ทันที สามารถใช้เทคโนโลยีได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ช่วยให้มีความสะดวก และลดการสัมผัสปลอดภัยจากเชื้อโรคต่าง ๆ ได้มากขึ้น

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหลักการทำงานของระบบภายในตู้จ่ายน้ำอัจฉริยะ
2. เพื่อสร้างตู้จ่ายน้ำอัจฉริยะ เพิ่มความสะดวกสบาย และความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกุล ท้าพระ) ต่อใช้งานของตู้จ่ายน้ำอัจฉริยะ

### ขอบข่ายของโครงการ

#### 1. พื้นที่/สถานที่ในการทำโครงการ

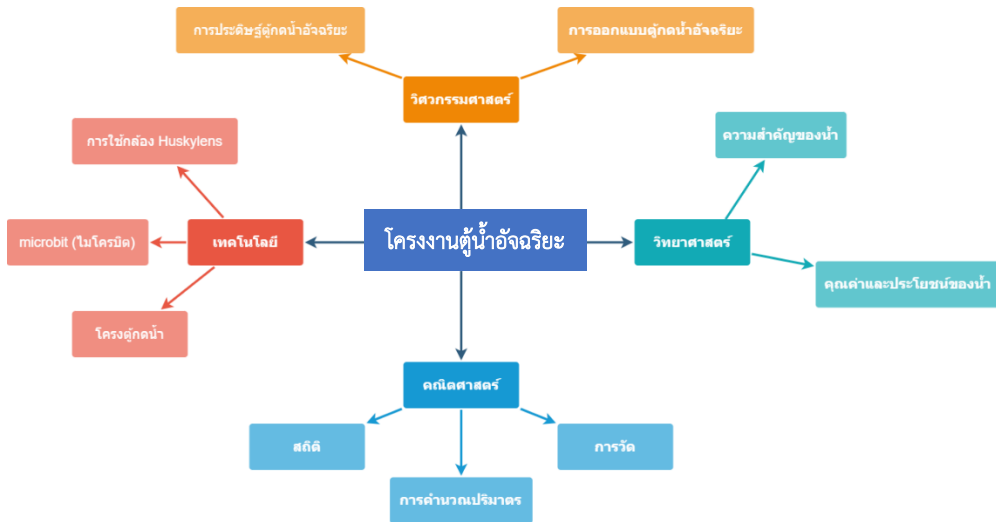
โรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกุล ท้าพระ) โดยติดตั้งตู้จ่ายน้ำอัจฉริยะบริเวณหน้าห้องสมุดเพื่ออำนวยความสะดวกในการเติมน้ำมากยิ่งขึ้น

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกุล ท้าพระ) สามารถเข้าถึงน้ำดื่มได้อย่างสะดวกและรวดเร็วโดยไม่ต้องกดปุ่มหรือเปิดฝาเครื่องซึ่งทำให้สะดวกสำหรับการใช้งาน
2. รักษาความสะอาดและสุขอนามัย ทำให้ไม่ต้องสัมผัสกับเครื่องกดน้ำ ซึ่งลดความเสี่ยงในการติดต่อโรคจากการสัมผัสที่เกิดขึ้น
3. ประหยัดเวลาและลดการสูญเสียทรัพยากรน้ำ
4. นักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกุล ท้าพระ) มีความพึงพอใจต่อการใช้งานของตู้จ่ายน้ำอัจฉริยะ

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและจัดทำโครงการ เรื่อง ตู้น้ำอัจฉริยะ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีโครงการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้



### 2.1 ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

#### 1.1.1 ความสำคัญของน้ำ

น้ำเป็นสารประกอบที่ พบมากถึง 3 ใน 4 ส่วนของพื้นโลก โดยส่วนใหญ่อยู่ในสภาพน้ำเค็มในทะเลและมหาสมุทรประมาณ 97 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำแข็งตามขั้วโลกประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ และเป็นน้ำจืด ตามแม่น้ำลำคลองต่าง ๆ ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์

### 2.2 ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์

**1.2.1 การวัด :** การวัดขนาดของตู้น้ำให้พอดี มีวิธีในการวัดหลายวิธี อาทิเช่น การวัดจากด้านกว้าง × ด้านยาว × ด้านสูง อาจจะมีการใช้สายวัดหรือตลับเมตรเป็นอุปกรณ์เสริมสำหรับวัดขนาดของตู้น้ำ

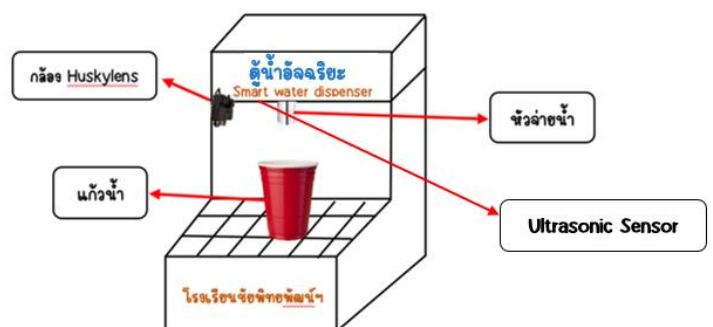
**1.2.2 การคำนวณปริมาตร :** การคำนวณปริมาตรของน้ำในตู้ เพื่อให้สามารถเก็บน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**1.2.3 สถิติ :** เก็บข้อมูลการใช้น้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์ปรับปรุง

### 2.3 ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์

2.3.1 การออกแบบตู้น้ำอัจฉริยะ

2.3.2 การประดิษฐ์ตู้น้ำอัจฉริยะตามแบบที่วางไว้



## 2.3 ความรู้ด้านเทคโนโลยี

### ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 2.4.1 ไมโครบิต (Micro:bit)** micro:bit (ไมโครบิต) หรือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการศึกษาโดยจะใช้ในการสอนเกี่ยวกับวิชาวิทยาการคำนวณ การเขียนโค้ดคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ
- 2.4.2 โครงต่อน้ำ** โครงต่อน้ำอัจฉริยะทำมาจากแผ่นอะคริลิกใส
- 2.4.3 ปั๊มน้ำ 12 โวลต์ (12V Water Pump)** ปั๊มน้ำ 12 โวลต์ (12V Water Pump) เป็นปั๊มน้ำที่ทำงานโดยใช้พลังงานไฟฟ้าในระดับ 12 โวลต์ ซึ่งมักใช้ในงานที่ต้องการพลังงานไม่มาก เช่น ระบบน้ำในสวน, ระบบการระบายความร้อน, หรือในงานของหุ่นยนต์
- 2.4.4 กล้อง husky Lens** เป็นเซนเซอร์แมชชีนวิชัน (Machine Vision) ที่ติดตั้งกล้องและหน่วยประมวลผลด้านปัญญาประดิษฐ์หรือ AI เพื่อช่วยให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับภาพ สี เส้น รูปร่างของวัตถุ
- 2.4.5 สาย USB** เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ 2 ชนิดหรือมากกว่า โดยผ่านช่องทางการสื่อสารที่เรียกว่า พอร์ต (Port)
- 2.4.6 สายแพ (อังกฤษ: Ribbon cable)** เป็นสายนำสัญญาณที่มีตัวนำหลายเส้นขนานกันเป็นแผ่นกว้าง นิยมใช้ในงานที่ต้องการเชื่อมโยงสายสัญญาณจำนวนมากเส้นไปด้วยกัน
- 2.4.7 สายยาง (Hose)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งผ่านของเหลว เช่น น้ำ น้ำมัน หรือสารเคมี ด้วยการใช้แรงดัน
- 2.4.8 Ultrasonic Sensor** คือ เซ็นเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่าง ๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และคำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่นและนำมาเทียบกับเวลา
- 2.4.9 รีเลย์** ทำงานตามหลักการที่ได้รับมา โดยตรวจจับสถานะไฟฟ้าและประมวลผลข้อมูลเพื่อตัดสินใจในการเปิดหรือปิดวงจร
- 2.4.10 แผ่นอะคริลิกใส (Acrylic)** คือ แผ่นพลาสติกเรียบชนิด Thermoplastic ผลิตจากน้ำยา Methyl Methacrylate (MMA) ด้วยการนำไปหล่อแบบ Casting System อะคริลิกได้ถูกคิดค้นและนิยมนำมาใช้แทนแก้วและกระจกเพราะมีรูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ทนทานและเสี่ยงต่อการแตกหักน้อยกว่าแก้วและกระจก
- 2.4.11 สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)** เป็นแหล่งจ่ายไฟตรงที่คงค่าแรงดันแบบหนึ่ง โดยมีหลักการทำงาน คือ สามารถเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ที่มีแรงดันสูง (High Voltage) แปลงเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ให้มีแรงดันต่ำ (Low Voltage) หรือเป็นการลดทอนแรงดันสูงให้เป็นแรงดันต่ำ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการ

ในการทำโครงการเรื่อง ตู้น้ำอัจฉริยะ ผู้จัดทำโครงการได้มีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

#### วัสดุอุปกรณ์

1	บอร์ดไมโครบิต (microbit)	1 ชุด	7	สายท่อน้ำ	1 ตัว
2	บอร์ดขยายไมโครบิต	1 ตัว	8	ถังใส่น้ำขนาด 3 ลิตร	1 ถัง
3	เพาเวอร์ซัพพลายขนาด 12 โวล	1 ตัว	9	แผ่นอะคริลิกใส	6 แผ่น
4	ปั๊มดูดน้ำขนาด 12 โวล	1 ตัว	10	แก้วน้ำขนาด	350 มิลลิตร
5	Ultrasonic Sensor	1 ตัว	11	สายไฟ	
6	รีเลย์ ขนาด 5 โวล	1 ตัว			

#### ตารางที่ 1 วิธีดำเนินการ

ลำดับ	รายการ	ก.ย.67	ต.ค.67	พ.ย.67	ธ.ค.67
1	ศึกษาข้อมูล คิดหัวข้อโครงการ	↔			
2	ศึกษาข้อมูล และแหล่งเรียนรู้	↔			
3	จัดเตรียมอุปกรณ์ทำตู้น้ำอัจฉริยะ		↔		
4	เขียนโปรแกรมคำสั่งการทำงานของตู้น้ำอัจฉริยะ โดยบอร์ดไมโครบิต		↔		
5	ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของตู้น้ำอัจฉริยะ		↔		
6	จัดทำรูปเล่มโครงการและนำเสนอผลงาน			↔	

#### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. วางแผนออกแบบตู้น้ำอัจฉริยะ
2. ทำโครงตู้น้ำด้วยแผ่นอะคริลิก ตามแบบที่วางไว้
3. กำหนดตำแหน่งและติดตั้งก๊อกรน้ำ Ultrasonic Sensor และกล่อง Huskylens
4. ติดตั้งฐานรองแก้วน้ำ
5. ทดสอบระบบการทำงานของตู้น้ำอัจฉริยะ

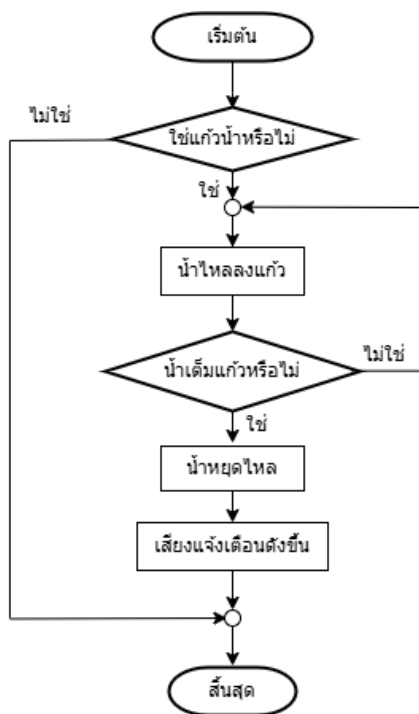


### 3.2 หลักการทำงาน

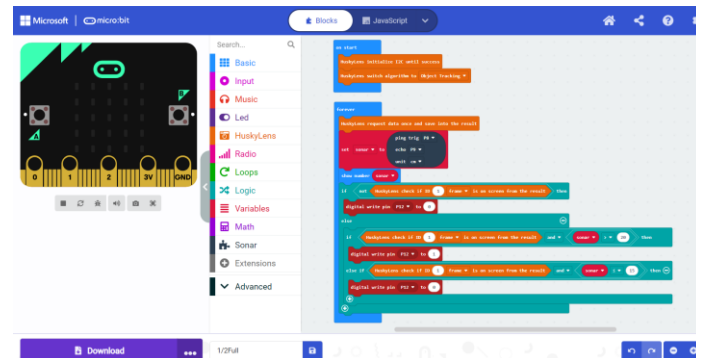
ตู้น้ำทำงานบนหลักการของ กล้อง Huskylens เช่นเซอร์วัดระดับน้ำ และระบบการจ่ายน้ำอัตโนมัติ เพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท่าพระ) รวมถึงการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในการใช้งาน โดยมีหลักการทำงานดังนี้

1. ตู้น้ำอัจฉริยะสามารถทำงานได้โดยผู้ใช้งานนำแก้วน้ำวางตรงฐานวางแก้ว ให้ตรงกับหัวจ่ายน้ำจากนั้น กล้อง Huskylens ตรวจจับวัตถุประเภทแก้วน้ำ ส่งคำสั่งไปยังบอร์ดไมโครพิตเพื่อสั่งงานให้ปั้มน้ำทำงานและจ่ายน้ำจากหัวจ่ายน้ำสู่แก้วน้ำ
2. Ultrasonic Sensor วัดระดับน้ำทำการตรวจจับระดับน้ำจากปากแก้วน้ำลงไปที่ ความลึก 1 เซนติเมตรเพื่อป้องกันน้ำล้นแก้ว เมื่อน้ำถึงระยะที่กำหนด เซนเซอร์จะสั่งงานไปยังหัวจ่ายเพื่อหยุดจ่ายน้ำ พร้อมเสียงแจ้งเตือนดังขึ้น

### 3.2 ผังการทำงานของตู้น้ำอัจฉริยะ



### โปรแกรมการทำงานของตู้น้ำอัจฉริยะ



### 3.4.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}$$

- N = จำนวนประชากร
- X = ค่าเฉลี่ยประชากร
- $\bar{x}$  = คะแนนเฉลี่ย
- S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

#### 3.4.1 การหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n}$$

- โดยให้  $\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ย (Mean)
- $\sum fx$  = ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณจำนวน X
- n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### วิเคราะห์ อภิปรายผล

การทำโครงการตู้น้ำอัจฉริยะในครั้งนี้มีการกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงาน และความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท่าพระ) ต่อใช้งานของตู้น้ำอัจฉริยะดังนี้

#### 4.1 ประสิทธิภาพการทำงานของตู้น้ำอัจฉริยะ

การหาประสิทธิภาพของตู้ก้นน้ำอัจฉริยะที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ทำวิเคราะห์ ข้อมูลการหาประสิทธิภาพ **ตารางที่ 4.1** ประสิทธิภาพการทำงานของตู้น้ำอัจฉริยะ ตารางที่ 4.2 ตารางการทดสอบการทำงานของระบบในการตรวจสอบขนาดแก้วน้ำ

#### 4.2 ความพึงพอใจต่อการใช้งานตู้น้ำอัจฉริยะ

กลุ่มความพึงพอใจของนักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ (มูลนิธิชัยพัฒนา จารุพัฒนานุกูล ท่าพระ) จำนวน 10 คน **ตารางที่ 4.3** ความพึงพอใจต่อการใช้งานตู้น้ำอัจฉริยะ ซึ่งคะแนนระดับความพึงพอใจของแบบสอบถามมี 5 ระดับ ได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 ระดับความพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 ระดับความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 ระดับความพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

#### ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบตู้น้ำอัจฉริยะ

ลำดับ	แก้วน้ำ	ระยะห่าง	การทำงาน	การแจ้งเตือน
1	✓	≤ 18	จ่ายน้ำ	เสียงแจ้งเตือนดังขึ้น
2	✓	> 18	หยุดจ่ายน้ำ	ไม่มีเสียงแจ้งเตือน
3	×	≤ 18	หยุดจ่ายน้ำ	ไม่มีเสียงแจ้งเตือน
4	×	> 18	หยุดจ่ายน้ำ	ไม่มีเสียงแจ้งเตือน

จากตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบตู้น้ำอัจฉริยะ คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบการทำงานของ Ultrasonic sensor ตรวจจับระยะห่างของระดับน้ำภายในแก้ว เมื่อระดับน้ำอยู่ในระดับที่ต้องการคือ 18 เซนติเมตร มอเตอร์ปั้มน้ำหยุดจ่ายน้ำพร้อมเสียงแจ้งเตือนดังขึ้น

#### ตารางที่ 4.2 การทดสอบการทำงานของระบบในการตรวจสอบขนาดแก้วน้ำ

ลำดับ	ขนาดของแก้วน้ำ	ระยะห่าง	การทำงาน	การแจ้งเตือน
1	250 ml / 9 ออนซ์	≤ 18	หยุดจ่ายน้ำ	ไม่มีเสียงแจ้งเตือน
2	300 ml / 11 ออนซ์	> 18	หยุดจ่ายน้ำ	ไม่มีเสียงแจ้งเตือน
3	350 ml / 12 ออนซ์	≤ 18	จ่ายน้ำ	มีเสียงแจ้งเตือนดังขึ้น
4	400 ml / 14 ออนซ์	> 18	หยุดจ่ายน้ำ	ไม่มีเสียงแจ้งเตือน

จากตารางที่ 4.2 การทดสอบการทำงานของระบบในการตรวจสอบขนาดแก้วน้ำ ทั้ง 4 ขนาด ทดสอบการทำงานของระบบเซ็นเซอร์ เมื่อวางแก้วน้ำขนาด 12 ออนซ์ หรือขนาด 350 มิลลิลิตรในทิวางพบว่าปั้มน้ำจ่ายน้ำลดลงแก้วน้ำ เมื่อน้ำอยู่ในระดับที่กำหนดไว้คือ 18 เซนติเมตรหรือลึกลงจากปากแก้วลงไป 1 เซนติเมตร ปั้มน้ำหยุดจ่ายน้ำพร้อมเสียงแจ้งเตือนดังขึ้น

#### ตารางที่ 4.3 ความพึงพอใจต่อการใช้งานตู้น้ำอัจฉริยะ

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท่าพระ) ที่ได้ทำการใช้งานตู้อัจฉริยะ จำนวน 10 คน

ลำดับ	หัวข้อสำรวจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	การติดตั้งอุปกรณ์ ของตู้น้ำอัจฉริยะ มีความสวยงาม	5.00	0.3	พึงพอใจมากที่สุด
2	การออกแบบของตู้น้ำอัจฉริยะมีความทันสมัยต่อการใช้งาน	4.90	0.3	พึงพอใจมากที่สุด
3	ตู้น้ำอัจฉริยะ เพิ่มความสะดวกสบาย และความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน	5.00	0.3	พึงพอใจมากที่สุด
4	ตู้น้ำอัจฉริยะความรวดเร็วในการให้บริการน้ำ	5.00	0.3	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 4.3 ความพึงพอใจต่อการใช้งานตู้น้ำอัจฉริยะที่สร้างขึ้น โดยกลุ่มประชากรตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท่าพระ) จำนวน 10 ได้ทำการใช้งานตู้น้ำอัจฉริยะ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 4.90 ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

## บทที่ 5

### สรุปผล และข้อเสนอแนะ

ตู้น้ำอัจฉริยะสร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสบายต่อการใช้งาน และลดการสัมผัสปุ่มกดน้ำที่ก่อให้เกิดการได้รับเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อโรคต่าง ๆ ที่ติดมากับมือ ซึ่งสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ตู้น้ำอัจฉริยะสามารถจ่ายน้ำได้ตรงตามปริมาณที่ต้องการ
  2. ตู้น้ำอัจฉริยะ ช่วยเพิ่มความสะดวกสบาย และความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน
  3. ได้ศึกษาเรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของตู้น้ำอัจฉริยะโดยใช้โปรแกรม ไมโครบิต (Micro:bit) ร่วมกับกล้อง husky Lens รวมถึงการต่อวงจร อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นเรื่องที่กลุ่มสนใจได้อย่างละเอียดลึกซึ้งมากขึ้นทำให้มีความเข้าใจมากขึ้น และได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างชิ้นงานและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ดังนี้
1. เพื่อศึกษาหลักการการทำงานของระบบภายในตู้น้ำอัจฉริยะ
  2. ตู้น้ำอัจฉริยะ เพิ่มความสะดวกสบาย และความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน
  3. นักเรียนโรงเรียนชัยพิทยพัฒน์ มูลนิธิชัยพัฒนา (จารุพัฒนานุกูล ท่าพระ) ความพึงพอใจของต่อการใช้งานของตู้น้ำอัจฉริยะ

### ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

1. การตรวจจับของกล้อง husky Lens เกิดความคลาดเคลื่อนไม่แม่นยำ

### ข้อเสนอแนะ

1. ถ้าใช้ไปนาน ๆ อาจจะทำให้อุปกรณ์ติดขัด อาจมีการแก้ไขให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เหมือนเดิม
2. ควรพัฒนาและปรับปรุงชิ้นงานให้เป็นตู้น้ำอัจฉริยะในชีวิตประจำวันได้จริง และมีความคงทน ใช้งานได้ในระยะยาว



## เอกสารอ้างอิง

กล้อง Husky lens : [https://gammaco.com/gammaco/HuskyLens\\_89RB002.html](https://gammaco.com/gammaco/HuskyLens_89RB002.html)

บทความของน้ำ : [http://www.onwr.go.th/?page\\_id=4251](http://www.onwr.go.th/?page_id=4251)

เพาเวอร์ซัพพลาย :

<https://www.dol.go.th/it/Pages/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%20Hardware/Power-Supply.aspx>

บอร์ดไมโครบิต : <https://inex.co.th/home/product/micro-bit/>

ปั้มน้ำ :

<https://www.thaiwatersystem.com/category/3/%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B9%8A%E0%B8%A1%E0%B8%AA%E0%B8%B9%E0%B8%9A%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3-%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B9%8A%E0%B8%A1%E0%B9%81%E0%B8%8A%E0%B9%88/%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B9%8A%E0%B8%A1-dc-12v-%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B9%8A%E0%B8%A1%E0%B9%81%E0%B8%8A%E0%B9%88>

รีเลย์ : <https://www.kjl.co.th/blog/relays>

<https://th.sz-kuongshun.com/uno/uno-sensor/hc-sr04-ultrasonic-sensor-4pin.html>