



## แบบเสนอโครงร่างปริญญานิพนธ์

นักศึกษากลุ่ม : ☒ ปกติ ☐ สมทบ  
ประเภทของโครงการ : ☒ โครงการนวัตกรรม (section 1) ☐ โครงการวิจัย (section 2)  
ลักษณะโครงการ : ☐ พัฒนาจากโครงการเดิม ☒ โครงการใหม่  
เทคโนโลยีโครงการ : ☒ Smart City ☐ Smart Farm ☐ Smart Med. ☐ Smart Lab.  
: ☐ อื่น ๆ .....

ชื่อเรื่องภาษาไทย.....หมวกกันน็อคเตือนมุมอับสายตา.....  
.....

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ..... Blind Spot Eliminator .....  
.....

### ผู้จัดทำ

1. นายณรวิชญ์ นาคเล็ก รหัสนักศึกษา.....16440413001-9.....โทร. 0957051408
2. นายธนภัทร แก้วจุลกาญจน์ รหัสนักศึกษา .....16440413001-3.....โทร. 0937217821

เสนอต่อ

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

## 1. ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน การใช้จักรยานยนต์และจักรยานกำลังเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านการเดินทางและการใช้ชีวิตประจำวัน การขับขี่จักรยานยนต์ในเมืองใหญ่เต็มไปด้วยความท้าทาย เนื่องจากมีรถยนต์และยานพาหนะอื่น ๆ ที่มีความเร็วสูงรวมอยู่ด้วย อุบัติเหตุที่เกิดจากการมองไม่เห็นหรือจุดบอดในระหว่างการขับขี่มักทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่และผู้ใช้ถนนคนอื่น ๆ โดยเฉพาะในจุดที่มีการเปลี่ยนเลนหรือบริเวณที่มีการจราจร การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดความเสี่ยงเหล่านี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น โครงการ "Blind Spot Eliminator" จึงถูกสร้างขึ้นเพื่อตอบโจทยดังกล่าว โดยการพัฒนาหมวกกันน็อคอัจฉริยะที่ติดตั้งเซนเซอร์อัลตราโซนิกซึ่งสามารถตรวจจับวัตถุที่อยู่ในจุดบอดของผู้ขับขี่ได้

โครงการนี้มีความสำคัญไม่เพียงแต่ในด้านการป้องกันอุบัติเหตุเท่านั้น แต่ยังช่วยสร้างความตระหนักรู้ถึงความปลอดภัยในการขับขี่ให้กับผู้ใช้รถใช้ถนนทั่วไป การติดตั้งระบบแจ้งเตือนด้วยไฟ LED และเสียงจาก Buzzer จะช่วยเตือนผู้ขับขี่เมื่อมีวัตถุอยู่ในระยะใกล้ ข้อมูลจากเซนเซอร์จะถูกประมวลผลและแสดงผลผ่านระบบที่ใช้งานง่าย ซึ่งทำให้ผู้ขับขี่สามารถมีสมาธิในการขับขี่ได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ ระบบยังช่วยให้ผู้ขับขี่รู้สึกมั่นใจในการเปลี่ยนเลนและเคลื่อนตัวในสภาพการจราจรที่หนาแน่น การพัฒนาหมวกกันน็อคที่มีฟังก์ชันดังกล่าวจึงเป็นการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการเสริมสร้างความปลอดภัยในการขับขี่ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในสังคมปัจจุบัน และเป็นการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่สามารถลดอุบัติเหตุและความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการขับขี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ขับขี่
- 2.2 เพื่อพัฒนาระบบเตือนภัยเมื่ออันตรายให้ผู้ขับขี่
- 2.3 เพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการขับขี่
- 2.4 เพื่อศึกษาตัวเซนเซอร์อัลตราโซนิก JSN-SR04T

## 3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 ลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน
- 3.2 เพิ่มสมรรถภาพของผู้ขับขี่
- 3.3 สร้างนวัตกรรมใหม่ในอุตสาหกรรม
- 3.4 ได้ความรู้เพิ่มขึ้นจากที่ไปศึกษาตัวเซนเซอร์อัลตราโซนิก JSN-SR04T

#### 4. ทฤษฎีและหลักการ

##### 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1.1 ศึกษาเกี่ยวกับจุดบอดและหลีกเลี่ยงการชน

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบการตรวจจับจุดบอดและการหลีกเลี่ยงการชนในรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่และลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการละเลยของผู้ขับขี่

ในการศึกษาเรื่องการตรวจจับจุดบอด ทีมวิจัยได้ออกแบบระบบที่สามารถตรวจจับอุปสรรคที่อยู่ในจุดบอดของรถยนต์ โดยใช้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกในการตรวจสอบระยะห่างจากอุปสรรคต่าง ๆ เช่น รถยนต์คันอื่น หรือคนเดินถนน ข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์จะถูกส่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เพื่อประมวลผลและตัดสินใจเกี่ยวกับการควบคุมความเร็วของมอเตอร์

ระบบหลีกเลี่ยงการชนที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้มีความสามารถในการควบคุมความเร็วของมอเตอร์และล้อของรถยนต์เมื่อมีการตรวจพบอุปสรรค โดยหากมีอุปสรรคอยู่ในระยะที่กำหนด มอเตอร์จะถูกควบคุมให้ลดความเร็วลง เพื่อป้องกันการชนกัน นอกจากนี้ ยังมีการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบที่พัฒนาขึ้นต่อการลดอุบัติเหตุ โดยมีการอ้างอิงข้อมูลสถิติที่แสดงให้เห็นว่าการละเลยของผู้ขับขี่เป็นสาเหตุหลักของอุบัติเหตุบนถนน

นอกจากนั้น งานวิจัยยังได้สำรวจเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับจุดบอด เช่น ระบบข้อมูลจุดบอด (BLIS) ที่ใช้ในรถยนต์รุ่นต่าง ๆ รวมถึงการใช้เซ็นเซอร์ในงานวิจัยก่อนหน้านี้ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในแนวคิดและการออกแบบระบบที่พัฒนา

โดยรวมแล้ว งานวิจัยนี้มีเป้าหมายในการพัฒนาโซลูชันที่สามารถช่วยลดอุบัติเหตุจากจุดบอดในรถยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความปลอดภัยในการขับขี่ และส่งเสริมให้ผู้ขับขี่มีความตระหนักรู้เกี่ยวกับอันตรายในระหว่างการเดินทางมากขึ้น [1]

##### 4.1.2 ศึกษาเกี่ยวกับระบบเตือนจุดบอดเชิงรุก (Proactive Blind Spot Warning - PBSW)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเตือนจุดบอดมีการศึกษาและพัฒนาาระบบเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่อย่างต่อเนื่อง ในระบบตรวจจับจุดบอด (Blind Spot Detection - BSD) แบบดั้งเดิม มักใช้เซ็นเซอร์เรดาร์หรือกล้องเพื่อตรวจจับวัตถุที่อยู่ในจุดบอดของยานพาหนะ ระบบนี้สามารถช่วยแจ้งเตือนผู้ขับขี่เมื่อมีวัตถุ เช่น รถจักรยานยนต์หรือยานพาหนะอื่น เข้าใกล้จุดบอดขณะเปลี่ยนเลนหรือเลี้ยว เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของระบบ BSD ทั่วไป คือ การแจ้งเตือนนั้นเน้นไปที่ผู้ขับขี่ยานพาหนะหลักเท่านั้น แต่ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ที่เข้ามาในจุดบอดอาจไม่ได้รับการแจ้งเตือน ทำให้ยังมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุในสถานการณ์จริง

การนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการประมวลผลภาพมาใช้ในการเตือนจุดบอดได้รับความนิยมอย่างมาก งานวิจัยบางชิ้นได้นำกล้องเลนส์คู่ (Dual-lens) หรือกล้องแบบ fisheye มาใช้ในการสร้างภาพสเตอริโอเพื่อประเมินระยะห่างระหว่างยานพาหนะ ซึ่งช่วยให้สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางรอบด้านได้ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในด้านความสามารถในการแยกแยะประเภทของสิ่งกีดขวางอย่างแม่นยำ เพื่อแก้ไขปัญหา งานวิจัยปัจจุบันได้นำเทคโนโลยีการตรวจจับวัตถุ เช่น YOLOv4 มาช่วยในการจำแนกวัตถุ เช่น กระงะมองข้างของรถบัส ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการคำนวณระยะห่างระหว่างรถบัสกับจักรยานยนต์ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น

ระบบ BSD แบบทั่วไปยังมีข้อจำกัดในการต้องพึ่งพาการติดตั้งเซ็นเซอร์หรือระบบตรวจจับบนยานพาหนะทุกคัน จึงจะสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานทั้งหมดได้ ซึ่งเป็นความท้าทายในการทำให้ระบบนี้เป็นที่แพร่หลาย

งานวิจัยในปัจจุบันจึงมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาระบบเตือนเชิงรุก (Proactive Warning System) ที่ไม่จำเป็นต้องอาศัยการติดตั้งระบบตรวจจับในยานพาหนะทุกคัน แต่สามารถตรวจจับและแจ้งเตือนผู้ขับขี่จักรยานยนต์เมื่อเข้าใกล้จุดบอดของยานพาหนะคันอื่นได้

นอกจากนี้ งานวิจัยยังกล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีการประมวลผลขอบ (Edge Computing) ซึ่งช่วยให้สามารถประมวลผลข้อมูลได้รวดเร็วและแม่นยำในพื้นที่เครือข่าย โดยไม่ต้องพึ่งพาการประมวลผลบนคลาวด์อย่างเต็มที่ ส่งผลให้ระบบมีการตอบสนองที่ดีและเหมาะกับการใช้งานในสถานการณ์จริง ระบบเตือนจุดบอดเชิงรุกที่พัฒนาขึ้นนี้จึงสามารถช่วยให้ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ได้รับการแจ้งเตือนทันทีเมื่อเข้าสู่พื้นที่อันตราย เช่น จุดบอดหรือวงเลี้ยวด้านในของรถบัส ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและเพิ่มความปลอดภัยบนท้องถนนอย่างมีนัยสำคัญ [2]

#### 4.1.3 ศึกษาการป้องกันอุบัติเหตุจากจุดบอดโดยใช้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก

งานวิจัยนี้เน้นการพัฒนาการป้องกันอุบัติเหตุจากจุดบอดโดยใช้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก ระบบนี้มีเป้าหมายเพื่อช่วยผู้ขับขี่ในการตรวจจับยานพาหนะหรือสิ่งกีดขวางที่อยู่ในบริเวณจุดบอด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยกระจกมองข้างหรือกระจกมองหลังของรถ

การทำงานของระบบ คือเมื่อเซ็นเซอร์ตรวจพบวัตถุหรือยานพาหนะในจุดบอด ระบบจะมีการแจ้งเตือนด้วยการส่องไฟ LED และเปิดใช้งานสัญญาณเสียงเพื่อให้ผู้ขับขี่ทราบว่าสิ่งกีดขวางอยู่ในบริเวณที่อาจเกิดอันตรายได้ การทำงานนี้ช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถตัดสินใจได้อย่างปลอดภัยเมื่อต้องการเปลี่ยนเลนหรือเคลื่อนที่

งานวิจัยนี้ได้ทดลองและพัฒนาการโดยใช้อุปกรณ์หลายชนิด เช่น เซ็นเซอร์ด้านหน้าและด้านข้าง พร้อมทั้งระบบการแจ้งเตือนทั้งแบบไฟ LED และเสียงเตือน เพื่อให้แน่ใจว่าระบบจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมีการกำหนดช่วงเวลาสำหรับการแจ้งเตือนเพื่อป้องกันการเตือนที่ไม่จำเป็น [3]

## 4.2 ทฤษฎี

### 4.2.1 ทฤษฎีจุดบอดของรถยนต์ (Blind Spot Theory)

จุดบอดของรถยนต์เป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในระหว่างการขับขี่และมีผลต่อความปลอดภัยบนท้องถนน โดยทั่วไปจุดบอดหมายถึงบริเวณรอบ ๆ ยานพาหนะที่ผู้ขับขี่ไม่สามารถมองเห็นได้โดยตรงจากการใช้กระจกมองหลังหรือกระจกมองข้าง ทำให้เกิดความเสี่ยงในการชนเมื่อผู้ขับขี่ต้องการเปลี่ยนเลนหรือขับในบริเวณที่มีจุดบอด

ตำแหน่งของจุดบอดในรถยนต์ โดยทั่วไปจะอยู่ที่ด้านข้างและด้านหลังของรถ บริเวณด้านข้างของรถนั้นเป็นจุดบอดที่พบบ่อยที่สุด ยานพาหนะในเลนข้างเคียงที่อยู่ในบริเวณนี้อาจไม่ปรากฏในกระจกมองข้าง ทำให้ผู้ขับขี่ไม่ทราบว่ามียานพาหนะอยู่ใกล้ในเลนนั้น ส่วนบริเวณด้านหลังของรถมักจะเกิดจุดบอดเมื่อมีการถอยหลังหรือในกรณีที่รถถูกออกแบบให้มีหลังคาหรือเบาะหลังสูง บดบังการมองเห็นบริเวณท้ายรถ นอกจากนี้ ในรถบรรทุกหรือรถ SUV ขนาดใหญ่ การมองเห็นบริเวณด้านหน้าที่ใกล้กับคันชนอาจถูกบัง ทำให้ผู้ขับขี่ไม่สามารถมองเห็นวัตถุที่อยู่ใกล้มากได้ เช่น เด็กหรือสิ่งของขนาดเล็กที่อยู่ใกล้พื้นถนน

จุดบอดมีผลกระทบอย่างไรต่อความปลอดภัย การที่ผู้ขับขี่ไม่สามารถมองเห็นบริเวณจุดบอดได้อย่างชัดเจน อาจนำไปสู่อุบัติเหตุร้ายแรงเมื่อมีการเปลี่ยนเลนหรือถอยหลังโดยไม่ทันระวัง เนื่องจากไม่สามารถมองเห็นยานพาหนะหรือสิ่งกีดขวางในบริเวณนี้ได้ นอกจากนี้ ยานพาหนะขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุกหรือรถบัส ยังมีจุดบอดที่กว้างขึ้น ทำให้มีความเสี่ยงในการชนที่สูงกว่า การทำความเข้าใจและระมัดระวังในการขับขี่ผ่านบริเวณที่มีจุดบอดจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก

วิธีการลดความเสี่ยงจากจุดบอด มีหลายวิธีที่สามารถช่วยลดอุบัติเหตุที่เกิดจากจุดบอดได้ หนึ่งในนั้นคือการปรับกระจกมองข้างให้ถูกต้อง โดยการปรับมุมของกระจกเพื่อขยายขอบเขตการมองเห็นของผู้ขับขี่ และลดพื้นที่ที่เป็นจุดบอด นอกจากนี้ ผู้ขับขี่ควรหันศีรษะเพื่อตรวจสอบจุดบอดโดยตรงก่อนทำการเปลี่ยนเลนหรือเคลื่อนรถ การตรวจสอบนี้ช่วยให้มั่นใจได้ว่าจะไม่มีสิ่งกีดขวางอยู่ในบริเวณที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากกระจก

นอกจากนี้ ในยุคปัจจุบันยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีช่วยเหลือผู้ขับขี่เพื่อลดอุบัติเหตุที่เกิดจากจุดบอด เช่น ระบบตรวจจับจุดบอด (Blind Spot Detection Systems) ที่ใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจจับวัตถุที่อยู่ในจุดบอดและส่งสัญญาณเตือนเมื่อมีความเสี่ยงในการชน เทคโนโลยีนี้สามารถใช้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก กล้องตรวจจับ หรือเรดาร์ในการตรวจสอบพื้นที่จุดบอด เมื่อระบบตรวจพบวัตถุในจุดบอด สัญญาณไฟหรือเสียงจะถูกส่งเพื่อเตือนผู้ขับขี่ เทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุได้อย่างมาก

### 4.3 อุปกรณ์ที่สำคัญ

#### 4.3.1 ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งานของ ESP32 CAM

ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว การพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและทำงานอัตโนมัติได้รับความนิยมอย่างมาก หนึ่งในอุปกรณ์ที่เป็นที่นิยมในกลุ่มนักพัฒนาคือ ESP32 CAM ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Bluetooth รวมถึงกล้อง OV2640 ที่สามารถถ่ายภาพและวิดีโอได้ การใช้งาน ESP32 CAM จึงมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการในหลายด้าน

#### ส่วนประกอบหลักของ ESP32 CAM

ESP32 CAM ประกอบไปด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ที่มีหน่วยประมวลผลแบบ dual-core ซึ่งช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกันกล้อง OV2640 ที่มีความละเอียดสูงถึง 2MP ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจับภาพและวิดีโอได้ในคุณภาพที่ดี นอกจากนี้ ESP32 CAM ยังมีฟังก์ชันการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Bluetooth ที่ช่วยให้สามารถส่งข้อมูลและควบคุมอุปกรณ์อื่น ๆ ได้อย่างสะดวกสบาย

#### การทำงานและฟังก์ชันการใช้งาน

ESP32 CAM สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi เพื่อส่งข้อมูลภาพหรือวิดีโอไปยังเซิร์ฟเวอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ การควบคุมกล้องสามารถทำได้ผ่านการเขียนโปรแกรมซึ่งสามารถตั้งค่าความละเอียด การเปิด/ปิดแฟลช และการปรับโฟกัสได้ตามต้องการ นอกจากนี้ ยังสามารถใช้ ESP32 CAM ในการสตรีมมิงวิดีโอแบบเรียลไทม์ไปยังเว็บเบราว์เซอร์หรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานการณ์ต่าง ๆ ได้จากระยะไกล

อีกทั้ง ESP32 CAM ยังเหมาะสำหรับการตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยสามารถตั้งโปรแกรมให้กล้องจับภาพเมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น และส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมอุปกรณ์อื่น ๆ ผ่าน Wi-Fi ได้ ทำให้ ESP32 CAM เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบ IoT [4]



รูปที่ 1 บอร์ด ESP32 Cam

#### 4.3.2 ทฤษฎีและการใช้งานของเซนเซอร์ Ultrasonic JSN-SR04T

เซนเซอร์ Ultrasonic JSN-SR04T เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดระยะทางด้วยคลื่นเสียงอัลตราโซนิก ซึ่งถือเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาและนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในการควบคุมอัตโนมัติและการตรวจสอบในระบบอิเล็กทรอนิกส์ เซนเซอร์นี้มีหลักการทำงานที่ง่ายและมีความแม่นยำสูง ทำให้ได้รับความนิยมในวงการวิศวกรรมและการพัฒนาโปรเจกต์ต่าง ๆ

หลักการทำงานของเซนเซอร์ JSN-SR04T เริ่มต้นจากการส่งคลื่นเสียงออกไปในอากาศ โดยเซนเซอร์จะมีสองส่วนหลักคือ ส่วนส่งคลื่นเสียง (Transmitter) และส่วนรับคลื่นเสียง (Receiver) เมื่อเซนเซอร์ได้รับคำสั่งให้เริ่มทำงาน มันจะส่งคลื่นเสียงอัลตราโซนิกที่มีความถี่ประมาณ 40 kHz ออกไป ในขณะที่คลื่นเสียงเคลื่อนที่ไปยังวัตถุที่อยู่ข้างหน้า หากคลื่นเสียงไปถึงวัตถุ จะเกิดการสะท้อนกลับมา โดยส่วนรับคลื่นเสียงจะทำหน้าที่ตรวจจับคลื่นเสียงที่สะท้อนกลับ เมื่อเซนเซอร์ได้รับสัญญาณที่สะท้อนกลับ มันจะคำนวณระยะทางโดยใช้สูตรที่เกี่ยวข้องกับเวลา (Time of Flight) ที่ใช้ในการส่งและรับสัญญาณ

เซนเซอร์ Ultrasonic JSN-SR04T มีคุณสมบัติที่โดดเด่นในการวัดระยะทาง โดยสามารถวัดได้ตั้งแต่ 20 เซนติเมตรถึง 6 เมตร ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้งานในหลากหลายสภาพแวดล้อม อีกทั้งยังมีความแม่นยำสูง โดยสามารถวัดระยะได้ภายในช่วง  $\pm 1$  เซนติเมตร ทำให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานในระบบตรวจจับอุปสรรค ระบบควบคุมอัตโนมัติ และระบบทำงานอื่น ๆ ที่ต้องการการตรวจสอบระยะทาง

การเชื่อมต่อ JSN-SR04T กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino สามารถทำได้อย่างง่ายดาย โดยใช้ขา VCC, GND, Trigger, และ Echo ซึ่งทำให้สามารถนำเซนเซอร์นี้ไปประยุกต์ใช้ในโปรเจกต์ต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยไม่จำเป็นต้องใช้โค้ดโปรแกรมที่ซับซ้อนมากนัก

เซนเซอร์ JSN-SR04T ยังมีข้อดีหลายประการ เช่น ติดตั้งง่ายและใช้งานสะดวก รวมถึงราคาที่ค่อนข้างถูก เมื่อเปรียบเทียบกับเซนเซอร์ชนิดอื่นที่มีฟังก์ชันเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดในบางสภาพแวดล้อม เช่น ในที่มีเสียงดังหรือมีอุณหภูมิสูง/ต่ำเกินไป นอกจากนี้ วัตถุที่มีรูปร่างหรือพื้นผิวไม่เหมาะสมอาจทำให้การวัดไม่แม่นยำได้

การประยุกต์ใช้งานของเซนเซอร์ JSN-SR04T มีความหลากหลาย เช่น ระบบตรวจจับอุปสรรคในหุ่นยนต์ ระบบตรวจสอบระดับน้ำในถัง การควบคุมอัตโนมัติในบ้านอัจฉริยะ และการจัดการจราจร เป็นต้น ซึ่งทำให้เซนเซอร์นี้เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในงานอิเล็กทรอนิกส์และการพัฒนาระบบอัจฉริยะ [5]



รูปที่ 2 เซนเซอร์ Ultrasonic JSN-SR04T

#### 4.3.3 ทฤษฎีและการใช้งานของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Li-ion)

แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Li-ion) เป็นแหล่งพลังงานที่ถูกพัฒนาให้มีความหนาแน่นของพลังงานสูง น้ำหนักเบา และมีประสิทธิภาพในการจ่ายไฟมากกว่าแบตเตอรี่ประเภทอื่น ๆ เช่น แบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม (Ni-Cd) หรือ นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ (Ni-MH) ทฤษฎีการทำงานของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนจึงถูกออกแบบมาเพื่อให้ตอบโจทย์ในหลายด้าน เช่น พลังงานไฟฟ้าสูง อายุการใช้งานที่ยาวนาน และความปลอดภัยที่ดีขึ้น

##### หลักการทำงานของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน

แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ขั้วบวก (Cathode), ขั้วลบ (Anode) และอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) ที่ช่วยในการถ่ายเทประจุไฟฟ้า การทำงานของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนจะมี 2 กระบวนการสำคัญคือ การชาร์จและการคายประจุ:

##### 1. กระบวนการคายประจุ (Discharging):

- ในขณะที่แบตเตอรี่ถูกใช้งานหรือคายประจุ ไอออนของลิเทียม ( $\text{Li}^+$ ) จะเคลื่อนที่จากขั้วลบ (Anode) ไปยังขั้วบวก (Cathode) ผ่านอิเล็กโทรไลต์ ในขณะเดียวกันอิเล็กตรอนจะเคลื่อนผ่านวงจรภายนอกจากขั้วลบไปยังขั้วบวก ซึ่งเป็นกระบวนการที่สร้างกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์

##### 2. กระบวนการชาร์จ (Charging):

- ในขณะที่ชาร์จแบตเตอรี่ กระบวนการคายประจุจะเกิดขึ้นกลับด้าน โดยการเพิ่มแรงดันไฟฟ้าเข้าไปทำให้ไอออนลิเทียม ( $\text{Li}^+$ ) เคลื่อนจากขั้วบวกไปยังขั้วลบผ่านอิเล็กโทรไลต์ และอิเล็กตรอนจะเคลื่อนผ่านวงจรภายนอกจากขั้วบวกกลับไปยังขั้วลบ ทำให้พลังงานถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่อีกครั้ง

องค์ประกอบของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน [6]



รูปที่ 3 แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Li-ion)

4.3.4 ทฤษฎีและการใช้งานของโมดูลปรับแรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulator Module) โมดูลปรับแรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulator Module) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า "โวลต์โมดูล" คือวงจรหรืออุปกรณ์ที่มีหน้าที่ควบคุมและปรับแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานกับอุปกรณ์หรือระบบต่าง ๆ โดยปกติแล้วแหล่งจ่ายไฟฟ้าอาจมีแรงดันที่ไม่คงที่หรือไม่เหมาะสมกับอุปกรณ์บางประเภท จึงต้องใช้โมดูลนี้ในการปรับระดับแรงดันไฟฟ้าให้ตรงตามความต้องการ

#### หลักการทำงานของ Voltage Regulator Module

โมดูลปรับแรงดันไฟฟ้ามีการทำงานในสองรูปแบบหลัก ได้แก่

##### 1. Linear Voltage Regulator (โมดูลปรับแรงดันไฟฟ้าแบบเชิงเส้น):

- ทำหน้าที่ลดแรงดันไฟฟ้าโดยการลดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวงจร ทำให้มีแรงดันที่ลดลงเหลือในระดับที่กำหนด
- ทำงานคล้ายการใช้ความต้านทาน โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรนี้มักเป็น Transistor หรือ MOSFET ที่ใช้ควบคุมแรงดัน
- ข้อดีของ Linear Regulator คือมีความเสถียรในการจ่ายแรงดันไฟฟ้า การเกิด Noise น้อย แต่ข้อเสียคือจะสูญเสียพลังงานไปในรูปของความร้อน ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพไม่สูง และเหมาะสำหรับการใช้งานในระบบที่ใช้กระแสต่ำ ๆ หรือการปรับแรงดันไม่มากนัก

##### 2. Switching Voltage Regulator (โมดูลปรับแรงดันไฟฟ้าแบบสวิตซ์ชิ่ง):

- ทำงานโดยการสับเปลี่ยนการจ่ายกระแสไฟฟ้าด้วยการเปิด-ปิดสวิตซ์ที่มีความเร็วสูงเพื่อควบคุมแรงดัน
- ประกอบด้วยส่วนสำคัญคือ ตัวเหนี่ยวนำ (Inductor), ตัวเก็บประจุ (Capacitor) และไดโอด (Diode) ซึ่งช่วยในการเก็บและคายประจุเพื่อสร้างแรงดันที่คงที่
- ข้อดีของ Switching Regulator คือมีประสิทธิภาพสูงเนื่องจากมีการสูญเสียพลังงานต่ำในรูปของความร้อน แต่ข้อเสียคืออาจเกิด Noise มากกว่าแบบ Linear และมีความซับซ้อนในการออกแบบ

## ประเภทของ Voltage Regulator Module

โมดูลปรับแรงดันไฟฟ้ามีหลายประเภทที่ใช้ในการควบคุมแรงดันที่แตกต่างกันไปตามการใช้งานหลัก ๆ ดังนี้

### 1. Step-Down Regulator (Buck Converter):

- ใช้สำหรับลดแรงดันไฟฟ้าจากระดับที่สูงลงไปสู่ระดับที่ต่ำกว่า โดยยังคงให้กระแสไฟที่เหมาะสมกับอุปกรณ์
- เหมาะสำหรับการใช้งานกับอุปกรณ์ที่ต้องการแรงดันต่ำกว่าแหล่งจ่ายไฟ เช่น การลดแรงดันจาก 12V ไปเป็น 5V เพื่อใช้งานกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์

### 2. Step-Up Regulator (Boost Converter):

- ใช้เพิ่มแรงดันไฟฟ้าจากระดับที่ต่ำไปสู่ระดับที่สูงกว่า โดยรับพลังงานจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำกว่าระดับที่ต้องการ
- มักใช้งานกับอุปกรณ์ที่ต้องการแรงดันสูงจากแหล่งจ่ายไฟแรงดันต่ำ เช่น การเพิ่มแรงดันจากแบตเตอรี่ 3.7V ไปเป็น 12V สำหรับอุปกรณ์บางประเภท

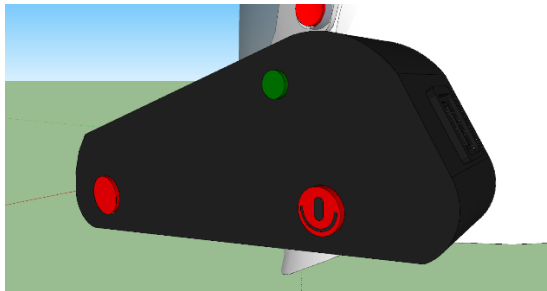
### 3. Buck-Boost Regulator:

- เป็นแบบผสมที่สามารถลดหรือเพิ่มแรงดันไฟฟ้าได้ตามความต้องการ โดยเหมาะกับระบบที่แหล่งจ่ายไฟมีแรงดันที่ไม่แน่นอน
- มีการใช้งานในอุปกรณ์พกพาหรือระบบที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่อาจมีแรงดันผันผวน [7]

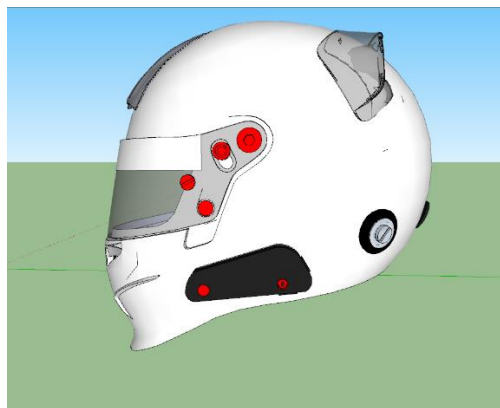


รูปที่ 4 Voltage Regulator Module

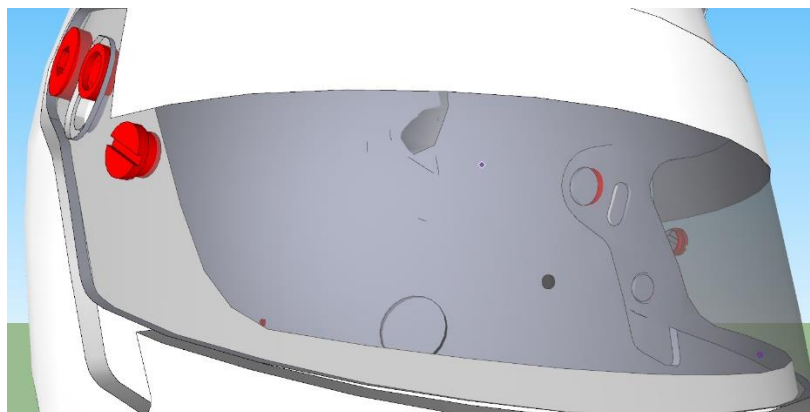
#### 4.4 การออกแบบชิ้นงาน



รูปที่ 5 แบบจำลองการออกแบบ Blind Spot Eliminator Helmet



รูปที่ 6 แบบจำลองการติดตั้ง Blind Spot Eliminator Helmet



รูปที่ 7 แบบจำลองการติดตั้ง Blind Spot Eliminator Helmet

#### 4.5 หลักการทำงาน

เมื่อกดสวิตช์เริ่มต้น ระบบจะจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ไปยังวงจรภายในเพื่อเปิดใช้งานทุกองค์ประกอบในระบบ ไม่ว่าจะเป็นเซ็นเซอร์ตรวจจับระยะทั้งสองด้าน ซ้ายและขวา, buzzer, รวมถึงบอร์ด ESP32 CAM ที่เชื่อมต่ออยู่ ซึ่งทั้งหมดจะเข้าสู่โหมดการทำงานพร้อมกัน โดยเซ็นเซอร์จะตรวจจับระยะห่างของวัตถุรอบ ๆ ในพื้นที่ที่กำหนดและแจ้งเตือนผู้สวมใส่ให้ทราบถึงสถานการณ์ความปลอดภัยอย่างชัดเจน การทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับระยะ จะมีการแบ่งระยะห่างของวัตถุออกเป็นสามระดับ ระดับแรกคือระยะใกล้ โดยอยู่ในระยะประมาณ 5-6 เมตร ซึ่งจะมีไฟ RGB สีเขียวติดขึ้นเพื่อแสดงถึงสถานะที่ปลอดภัย ส่วนระดับที่สองคือระยะกลาง หรือระยะประมาณ 3-4 เมตร ซึ่งในระยะนี้ไฟ RGB จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเพื่อเตือนถึงระยะที่ใกล้ขึ้น และระดับสุดท้ายคือระยะใกล้ หรือระยะประมาณ 1-2 เมตร ซึ่งจะเป็นการแจ้งเตือนสถานการณ์ที่เสี่ยงภัยมากขึ้น ไฟ RGB จะติดเป็นสีแดงพร้อมกับมีเสียง buzzer เพื่อให้ผู้สวมใส่ตระหนักถึงความปลอดภัยที่อาจเกิดขึ้นในระยะประชิด และหากผู้สวมใส่ต้องการหยุดเสียงเตือน สามารถกดปุ่มเพื่อปิดการทำงานของ buzzer ได้ทันที เมื่อกดสวิตช์เริ่มต้น กล้อง ESP32 CAM จะเริ่มบันทึกภาพขณะระบบทำงาน ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์หรือปรับปรุงระบบเพิ่มเติมได้ ในกรณีที่เกิดการกระแทกหรือสั่นสะเทือน ระบบจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อให้ทราบถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน และทำให้การตรวจสอบสภาพแวดล้อมรอบตัวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

## 5.ขอบเขตของงานวิจัย

- 5.1 ออกแบบชุดอุปกรณ์ประกอบหมวกกันน็อคเตือนมุมอับสายตาจำนวน 1 ชุด
- 5.2 สามารถแจ้งเตือน วัตถุเคลื่อนที่เข้ามาทางข้างหลังมุมแจ้งเตือนไม่น้อยกว่า 120 องศา
- 5.3 อุปกรณ์ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่มีระยะเวลาในการใช้ต่อการชาร์จ 1 ครั้งไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
- 5.4 มีระบบแสดงผลพลังงานแบตเตอรี่และมีเสียงแจ้งเตือนเมื่อพลังงานน้อยกว่า 20%
- 5.5 สามารถควบคุมอุปกรณ์และแสดงผลผ่านสัญญาณไร้สายได้

## 6.ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

- 6.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น
- 6.2 การออกแบบและพัฒนาวงจรและโปรแกรม
- 6.3 การทดสอบและปรับปรุงการทำงานของระบบในห้องปฏิบัติการ
- 6.4 การทดสอบระบบในสถานการณ์การใช้งานจริง
- 6.5 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 6.6 การสรุปผลและการเขียนรายงานการวิจัย
- 6.7 สอบจบโครงการ

## 7. แผนการดำเนินงาน

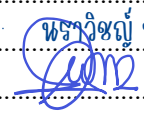
| ที่ | กิจกรรม                                                                             | ก.ค. 67 | ส.ค. 67 | ก.ย. 67 | ต.ค. 67 | พ.ย. 67 | ธ.ค. 67 | ม.ค. 68 | ก.พ. 68 | มี.ค. 68 | เม.ย. 68 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1.  | ศึกษาหลักการทำงานของเซนเซอร์ Ultrasonic JSN-SR04T งานวิจัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |
| 2.  | ศึกษาระบบ Blind spot ในรถยนต์                                                       |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |
| 3.  | ออกวางจร                                                                            |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |
| 4.  | เขียนโปรแกรม วัดค่าวิเคราะห์ และแสดงผล                                              |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |
| 5.  | ทดลองตรวจจับวัดวัตถุ                                                                |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |
| 6.  | เปรียบเทียบผลการทดลอง                                                               |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |
| 7.  | สรุปผลการทดลอง                                                                      |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |
| 8.  | เขียนบทความตีพิมพ์/ขออนุสิทธิบัตร                                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |
| 9.  | เขียนสรุปโครงงาน                                                                    |         |         |         |         |         |         |         |         |          |          |

## 9. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม

- [1] T. S. Ajay, R. Ezhil.//2559,พฤษภาคม).// INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH VOLUME 5, ISSUE 05
- [2] มปป.//2566//An Effective YOLO-Based Proactive Blind Spot Warning System for Motorcycles
- [3] R. P. Mahapatra, K. V. Kumar, G. Khurana, R. Mahajan. (2008, สิงหาคม). *Ultra Sonic Sensor Based Blind Spot Accident Prevention System. 2008 International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering*, 992-995.
- [4] Mishra,s.//2565// IoT Based Smart Security System Using ESP32 CAM. International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology.
- [5] A Andang, N Hiron, A Chobir and N Busaeri.//2562// investigation of ultrasonic sensors type JSN-SRT04 performance as flood elevation detection
- [6] s.L Li,X.P. Ai,H.X Yang,Y.L Cao.//April 2009//A polytriphenylamine-modified separator with reversible overcharge protection for 3.6 V-class lithium-ion battery
- [7] Abubakar, S. N. Khalid, M. W. Mustafa, Hussain Shareef, M. Mustapha.//2560//Calibration of ZMPT101B voltage sensor module using polynomial regression for accurate load monitoring

## 10 งบประมาณ

| ที่ | รายการ                        | จำนวน | ราคา | ราคารวม |
|-----|-------------------------------|-------|------|---------|
| 1.  | ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ESP32 CAM) | 1     | 300  | 300     |
| 2.  | เซนเซอร์ Ultrasonic JSN-SR04T | 2     | 150  | 150     |
| 3.  | RGB LED                       | 2     | 30   | 60      |
| 4.  | Buzzer                        | 1     | 20   | 20      |
| 5.  | Micro Push Button Switch      | 2     | 40   | 20      |
| 6.  | ตัวต้านทาน (Resistor)         | 5     | 5    | 25      |
| 7.  | สาย Jumper                    | 1     | 50   | 50      |
| 8.  | PCB (แผงวงจร)                 | 1     | 100  | 100     |
| 9.  | หมวกกันน็อค                   | 1     | 800  | 800     |
| 10. | แบตเตอรี่ Li-ion 3.7V 2000mAh | 1     | 200  | 200     |
| 11. | โมดูลชาร์จ (TP4056)           | 1     | 40   | 40      |
| 12. | Voltage Divider (Resistors)   | 2     | 5    | 10      |
| 13. | Voltage Sensor Module         | 1     | 100  | 100     |
| 14. | LED Indicator                 | 1     | 10   | 10      |
| 15. | Breadboard                    | 1     | 100  | 100     |
| รวม |                               |       |      | 2,285   |

ลงชื่อ.....อนนท์ เสงี่ยมกุล..... (นักศึกษา)  
 ลงชื่อ.....พรวิษณ์ พาคเล็ก..... (นักศึกษา)  
 ลงชื่อ.......... (อาจารย์ที่ปรึกษา)