หมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์

Design and Development of Alcohol Detection Helmet

ณัฐชฎา พิมพาภรณ์[1], อนันต์พล ชื่นชม[2], ขุนพล ภู่ระย้า[3]
ชยณัฐ อัศวจิรโชติ[4], สัญชัย สีดวงแก้ว[5]

[1]อาจารย์ประจำสาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ E-mail acdt7@outlook.co.th
[,2]อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ E-mail acdt7@outlook.co.th
[3,4,5] นักศึกษาสาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ

บทคัดย่อ

การพัฒนาหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ในเลือดของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ หมวกนิรภัยที่มีวงจรตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ใช้ร่วมกับรถจักรยานยนต์ และกำหนดปริมาณแอลกอฮอล์ที่จะตรวจจับได้ คือ มากกว่า 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ แล้วดำเนินการออกแบบวงจรและระบบการทำงาน และดำเนินการทดลอง สรุปผลการวิจัย ดังนี้

ด้านประสิทธิภาพของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ พบว่าการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขจำนวน 3 ครั้ง พบว่า หมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์มีความสมบูรณ์สามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบ ด้านการใช้งานจริง พบว่า การทดสอบเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ 2 แบบ ในกรณีที่มีแอลกอฮอล์ และกรณีที่ไม่มีแอลกอฮอล์ พบว่า หมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ สามารถตรวจจับระดับแอลกอฮอล์ได้และแสดงผลได้จริง ระบบการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ สามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ คือ รถจะไม่สามารถสตาร์ทได้ หากพบว่าผู้ขับขี่มีระดับแอลกอฮอล์เกินกว่า 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ผลด้านความพึงพอใจในการใช้งานหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ พบว่า มีความพึงพอใจต่อการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (3.83) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ข้อ ได้แก่ ช่วยลดอุบัติเหตุจากการเมาแล้วขับได้จริง (4.74) ความรวดเร็วในการตรวจจับแอลกอฮอล์ (4.31) และควรได้รับการต่อยอดเชิงธุรกิจผลิตในภาคอุตสาหกรรม (4.21)

คำสำคัญ : หมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์, ตรวจจับแอลกอฮอล์,รถจักรยานยนต์

Abstract

Development of an alcohol-detecting helmet The objective is to develop a helmet to detect the alcohol in the blood of motorcyclists. The tools used in the research are: Motorcycle helmet with alcohol level detection circuit. and determine the amount of alcohol to be detected is more than 50 milligram percent Then proceed to design the circuit and the working system. and conduct an experiment The results of the research were summarized as follows:

The performance aspect of the alcohol detection helmet It was found that 3 times of testing and improvements, it was found that the alcohol-detection helmet was perfect and could function as designed. In actual use, it was found that the test compared the performance of two types of alcohol-detecting helmets in the case of alcohol. and in the absence of alcohol, it was found that the helmet detects alcohol It can detect the alcohol level and actually show it. The system of the alcohol-detection helmet Can work as designed, that is, the car will not be able to start. If the driver is found to have an alcohol level of more than 50 milligrams percent. The results of satisfaction with the use of the alcohol-detecting helmet were found that the overall satisfaction with the alcohol-detection helmet was at a high level (3.83), with the highest average of the three items being: reducing accidents; From the actual drunk driving (4.74), the speed of alcohol detection (4.31) and should be built on the industrial production business (4.21).

Keywords: alcohol detector helmet, alcohol detector, motorcycle

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวการณ์ปัจจุบัน ซึ่งมีการพัฒนาความเจริญทางด้านเทคโนโลยีเพื่อการสร้างความเจริญอย่างต่อเนื่องและเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ผลผลิตทางด้านอุตสาหกรรมประเภทยานพาหนะที่บุคคลส่วนใหญ่นิยมใช้อย่างหนึ่ง คือ รถจักรยานยนต์ เนื่องราคาไม่สูงมาก และผู้มีรายได้น้อยก็สามารถซื้อได้ นอกจากนี้รถจักรยานยนต์ยังมี ความคล่องตัว สะดวก รวดเร็วในการใช้งาน แต่พบว่าสถานการณ์การใช้รถจักรยานยนต์ประเภทนี้นอกจากตอบสนองความพึงพอใจของผู้ใช้แล้วยังมีผลในด้านลบด้วย คือ การเกิดอุบัติเหตุจากการขับขี่ด้วยความเร็ว การไม่มีวินัยจราจร ขับขี่

ด้วยความประมาท ขาดความระมัดระวัง ทั้งนี้ยังพบว่าสาเหตุหลักของอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ เกิดจากผู้ขับขี่ดื่มสุรา มีปริมาณแอลกอฮอล์ในร่างกายระดับสูง ปัญหาอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทยพบว่าปัจจุบันมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุสูงมาก โดยเฉพาะช่วง 7 วันอันตรายของเทศกาลปีใหม่ สงกรานต์ โดยสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ขณะขับรถ (มูลนิธิเมาไม่ขับ, 2562)

เมื่อรถจักรยานยนต์เป็นพาหนะที่คนไทยนิยมใช้ ก็มีสิ่งที่ติดตามมาด้วย คือ การเกิดอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ ดังนั้นคณะผู้วิจัยที่ได้ศึกษาด้านการจัดการอุตสาหกรรม จึงมีความสนใจที่จะออกแบบเพื่อผลิตเครื่องสวมใส่เครื่องป้องกันอันตรายที่มีการเติมเต็มประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจากที่มีอยู่เดิมคือ การพัฒนาหมวกหมวกนิรภัยให้สามารถตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ได้ เพื่อช่วยบรรเทา ลดความสูญเสียทั้งร่างกาย และทรัพย์สินจากการเกิดอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ขณะเมาสุรา เพราะมีข้อเท็จจริงจากผลการศึกษาผู้บาดเจ็บจากการใช้รถจักรยานยนต์ในประเทศไทย และต่างประเทศยืนยันชัดเจนตรงกัน การสวมหมวกนิรภัยสามารถช่วยได้ คือ ช่วยลดความเสี่ยง และความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ศีรษะลงได้ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตได้ถึงร้อยละ 39 ในกรณีที่ใช้ความเร็วไม่สูงมากนักขณะเกิดอุบัติเหตุ และลดค่ารักษาพยาบาล และลดจำนวนวันที่ต้องพักรักษาตัวในโรงพยาบาล และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้จะทำให้ได้หมวกนิรภัยที่ช่วยลดปัญหาเรื่องการเมาแล้วขับได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ให้มีความปลอดภัย ลดภาระของด่านตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ และเป็นแนวทางการลดอุบัติเหตุจากการเมาแล้วขับได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อพัฒนาหมวกนิรภัยที่สามารถตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1.หมวกนิรภัยที่ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์สามารถใช้งานได้จริง

2.ได้อุปกรณ์ใหม่ที่ช่วยป้องกันและหรือลดการเกิดอุบัติเหตุ ความสูญเสียทั้งร่างกายและทรัพย์สินหากผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์เมาสุราได้

3.สามารถนำความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สาธารณชนและใช้ประกอบการพิจารณาในการวางแผนการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่สาธารณชนได้

ทบทวนวรรณกรรม

สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน

โสภณ เมฆธน อธิบดีกรมควบคุมโรค กล่าวว่า ปัจจุบันนี้มีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุสูงมาก โดยเฉพาะช่วง 7 วันอันตรายของเทศกาลปีใหม่ สงกรานต์ มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 300 คน เฉลี่ยวันละเกือบ 50 คน ส่วนใหญ่จะเกิดที่ทางหลวงแผ่นดิน 37.9 เปอร์เซ็นต์ ถนน อบต.และถนนในหมู่บ้าน 36.7 เปอร์เซ็นต์ ทางตรง 64.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือทางโค้ง 19.7 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสาเหตุมาจากการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 39.1 เปอร์เซ็นต์ขับรถเร็วเกินที่กฎหมายกำหนด 23.6 เปอร์เซ็นต์ จักรยานยนต์มากที่สุด และลักษณะการเกิดอุบัติจะพบว่ามีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้น ในช่วงเทศกาลสงกรานต์ปี 2557 ทางกรมควบคุมโรคได้คาดการณ์เอาไว้ว่าจะมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุประมาณ 268-334 คน จึงได้เสนอวิธีป้องกันอุบัติเหตุในช่วงดังกล่าวเอาไว้ 5 เสาหลักคือ 1. การบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน 2 .ถนนและการสัญจรอย่างปลอดภัย 3. ยานพาหนะปลอดภัย 4. ผู้ใช้รถใช้ถนนอย่างปลอดภัย ซึ่งทั้ง 4 เสาหลักจะเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของกรมการขนส่ง และกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) และ 5 .การตอบสนองหลังเกิดอุบัติเหตุ เป็นหน้าที่โดยตรงของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งได้ออก 4 มาตรการมารองรับดังนี้

1. สนับสนุนให้แต่ละจังหวัดมีฐานข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัจจัย สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ

2. สายด่วนรับแจ้งเหตุ

3. ควบคุมการจำหน่ายสุราสุ่มตรวจ และตั้งรางวัลสำหรับผู้ที่แจ้งเบาะแสของผู้ที่มีพฤติกรรมสุ่มเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

4. ขอความร่วมมือจากชุมชนในการตั้งด่านป้องปรามผู้ที่มีพฤติกรรมสุ่มเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ตั้งแต่เวลา 16.00-22.00 น.

สำหรับประเทศไทยอุบัติเหตุบนท้องถนนเป็นสาเหตุการบาดเจ็บ พิการและเสียชีวิตที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี อัตราผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรราว 26,000 รายต่อปี และพบว่ามีเหยื่อผู้บาดเจ็บอีกหลายแสนรายและมีผู้เคราะห์ร้ายที่กลายเป็นอัมพาตอีกด้วย กลุ่มประชากรที่มีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรมากที่สุด คือกลุ่มเพศชาย อายุ 15-24 ปี (มีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุจราจรมากกว่าผู้หญิงถึง 4 เท่า) ส่วนสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนถนนนั้น ได้มีนักวิชาการหลายสาขาได้ศึกษาถึงสาเหตุของอุบัติเหตุที่สำคัญ 2 ประการคือ เกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่ พฤติกรรมต่างๆ อันอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ เช่น เมาแล้วขับ ขับรถเร็วกว่าที่กฎหมายกำหนด ยานพาหนะไม่ปลอดภัย ความประมาท มักง่าย การฝ่าฝืนกฎระเบียบ เป็นต้น และเกิดจากสภาวะที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ เช่น ถนนชำรุด แสงสว่างไม่เพียงพอ ทางโค้ง เป็นต้น โดยสรุปแล้วปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุในการจราจร ได้แก่ ถนน ยานพาหนะ ผู้ใช้รถใช้ถนนและสิ่งแวดล้อม การป้องกันอุบัติเหตุในการจราจรทางบก จึงต้องแก้ที่สาเหตุของปัญหาดังกล่าวโดยเน้นที่การให้การศึกษาเกี่ยวกับการจราจรด้านความรู้ เจตคติและการปฏิบัติ การควบคุมบังคับให้เป็นไปตามกฎหมาย และการปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างด้านวิศวกรรม

จราจร สำหรับประเทศไทยองค์การอนามัยโลกเปิดเผยข้อมูลว่ามีอัตราการเสียชีวิต 36.2 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน สูงเป็นอันดับ 2 (รองจากลิเบียที่เสียชีวิตถึง 73.4 คน) ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ย 2 เท่า (เฉลี่ยทั้งโลก17.5) แต่ประเทศไทยมีอัตราการเสียชีวิตจากรถจักรยานยนต์ 26.3 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน ซึ่งสูงเป็นอันดับ 1 ของโลกขณะเดียวกันข้อมูลจากการศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลข่าวสารความปลอดภัยทางถนน พบว่า สาเหตุการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน เมื่อปีใหม่ 2558 ที่ผ่านมาพบว่าสาเหตุมีดังนี้คือ

- สาเหตุจากบุคคล คนขับรถ เช่น ขับรถขณะมึนเมา ขับโดยประมาท ขับรถเร็ว ใช้โทรศัพท์ขณะขับรถ คนเดินถนนและข้ามถนน เช่น ไม่ข้ามถนนตรงทางม้าลายหรือสะพานลอย
- สาเหตุจากรถ เช่น การนำรถที่อุปกรณ์บกพร่องมาใช้
- สาเหตุจากทางและเครื่องหมายสัญญาณ เช่น บริเวณทางแยก ทางโค้ง ทางชำรุด
- สาเหตุจากธรรมชาติ เช่น ฝนตกหนัก หมอกลงจัด เป็นต้น
- การดื่มสุรา เป็นสาเหตุสำคัญอันดับต้นๆที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการใช้รถใช้ถนน

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของระดับแอลกอฮอล์ในเลือด กับโอกาสเกิดอุบัติเหตุ

ระดับแอลกอฮอล์ในเลือด (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)	**สมรรถภาพในการขับรถ**	**โอกาสที่เกิดอุบัติเหตุเมื่อเทียบกับคนที่ไม่ ดื่มสุรา**
20	มีผลเพียงเล็กน้อยเฉพาะบางคน	ใกล้เคียงกับคนไม่ดื่มสุรา
50	ลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 8	โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุเป็น 2 เท่า
80	ลดลงโดยเฉลี่ยร้อยละ 12	โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุเป็น 3 เท่า
100	ลดลงโดยเฉลี่ย ร้อยละ 15	โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุเป็น 6 เท่า
มากกว่า 200	ลดลงเป็นสัดส่วนกับระดับแอลกอฮอล์ในเลือด	ไม่สามารถวัดได้เนื่องจากควบคุมการทดลองไม่ได้

ไทยมีจักรยานยนต์มากเป็นอันดับที่ 8 ของโลก หรือ 17 ล้านคัน คิดเป็นร้อยละ 62 ของรถจดทะเบียนสะสมทั้งหมดของประเทศ สัดส่วนการถือครองจักรยานยนต์สูงถึง 4 คนต่อคัน เพราะราคาไม่แพง และมีความคล่องตัวในการใช้ ซึ่งผู้ที่นิยมใช้รถจักรยานยนต์ได้แก่นักเรียนนักศึกษาที่มีค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวันอย่างจำกัด และผู้ทำงานในภาคอุตสาหกรรมที่มีการเข้ากะงาน หรือมีการทำงานล่วงเวลาจึงต้องการความคล่องตัวในการเดินทาง และต้องใช้ถนนร่วมกับรถยนต์ รถโดยสารและรถบรรทุกที่แล่นด้วยความเร็วสูงอยู่เป็นประจำ ซึ่งหากมีการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหมวกนิรภัยให้สามารถตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ได้ก็จะเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการป้องกันการสูญเสียจากอุบัติเหตุจากการขับขี่รถจักรยานยนต์ได้และสามารถต่อยอดพัฒนาทางธุรกิจในภาคอุตสาหกรรมได้

ความรู้เกี่ยวกับการตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์

เครื่องวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดโดยวิธีเป่าลมหายใจ แบ่งตามลักษณะของเครื่องได้เป็นสองประเภท คือแบบพกพา (Mobile) และแบบประจำที่ (Stationary) ถ้าแบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งาน แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ เครื่องวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดโดยวิธีเป่าลมหายใจแบบตรวจคัดกรอง (screening) และเครื่องวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดโดยวิธีเป่าลมหายใจแบบตรวจยืนยันผล (Evidential) โดยที่เครื่องวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดโดยวิธีเป่าลมหายใจ แบบตรวจคัดกรอง เป็นเครื่องที่ใช้ในการทดสอบปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด โดยวิธีเป่าลมหายใจเข้าเครื่องวัด ผลที่แสดงจะเป็นตัวหนังสือว่าเกิน หรือไม่เกินค่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ เช่น แสดงเป็น pass หรือ Fail หรืออาจแสดงเป็นตัวเลขก็ได้ เครื่องวัดระดับแอลกอฮอล์แบบตรวจยืนยันผล เป็นเครื่องที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด โดยวิธีเป่าลมหายใจเข้าเครื่องวัด ผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขว่ามีปริมาณในหน่วย mg/100ml เช่น 50 mg/100ml (แสดงว่า ในเลือด 100 มิลลิลิตรมีปริมาณแอลกอฮอล์อยู่ 50 มิลลิกรัม) เป็นต้น หลักการทำงานของเครื่องตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ ในเลือดโดยวิธีการเป่าลมหายใจ ให้ผู้ถูกตรวจวัด เป่าลมหายใจเข้าเครื่อง ซึ่งมีตัวตรวจจับ (Detector) แอลกอฮอล์อยู่ ตัวตรวจจับ เมื่อได้รับแอลกอฮอล์จากลมหายใจ จะมีการแปรสภาพซึ่งอาจจะมองเห็นได้ เช่น การแปลงเปลี่ยนสีของสารเคมี หรือวัดได้จากพลังงานเช่น กระแสไฟฟ้าการดูดซับคลื่น การเปลี่ยนแปลงสภาพนี้ จะถูกเปลี่ยนแปลงให้รายงานออกมาที่หน้าปัดของเครื่อง ในรูปของค่าระดับแอลกอฮอล์ในเลือด ตัวอย่างตรวจจับแบบต่างที่ใช้ในการวัดแอลกอฮอล์จากลมหายใจ มีด้วยกัน 4 แบบคือ

1. แบบ Colorimeter ใช้หลักการเปลี่ยนสีของ Potassium Dichromate จากสีเหลือง ถ้าได้รับไอของแอลกอฮอล์ จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวความเหมาะสม ใช้ทดสอบแอลกอฮอล์ในลมหายใจ ใช้ได้ครั้งเดียว

2. แบบ Semiconductor ใช้หลักการไอของแอลกอฮอล์ไปจับ Semi-conductor ทำให้ความต้านทานเปลี่ยนแปลงความเหมาะสม ใช้ทดสอบแอลกอฮอล์ในลมหายใจ แต่ความเที่ยงตรงไม่ดี

3. แบบ Fuel cell เป็นแบบเซลไฟฟ้าเคมี(Electrochemical Fuel cell) เมื่อไอของแอลกอฮอล์ถูกดูดซับโดย cell จะทำให้เกิดปฏิกิริยากลายเป็นกรดอะเซติคและเกิดกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นสัดส่วน โดยตรงกับปริมาณแอลกอฮอล์ความเหมาะสม มีความถูกต้องดี มีความจำเพาะต่อการวัด Ethyl alcohol เครื่องมี ขนาดเล็กพกพาได้ ราคา 42,600 บาท

4. แบบ Infrared Absorption อาศัยหลักการที่แสง Infrared จะถูกดูดซับมากน้อยเท่าใดขึ้นกับระดับความเข้มข้นของไอแอลกอฮอล์ ความเหมาะสม มีความถูกต้องดี มีความจำเพาะต่อการวัด Ethyl alcohol แต่เครื่องมีขนาดใหญ่ราคาสูงเหมาะใช้สำหรับใช้ประจำที่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐนนท์ เสียงไพเราะ และ เดช ธรรมศิริ (2559). การพัฒนาระบบตรวจปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจ โดยระบบจะใช้การตรวจวัดแอลกอฮอล์โดยใช้บอร์ดอะดูรโน่ และ MQ3 แอลกอฮอล์เซนต์เซอร์เป็นตัวตรวจจับ ผลที่ได้ พบว่า ค่าความตรงต่อการใช้งานของผู้ใช้ คะแนนเฉลี่ย 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านการทำงานได้ตรงตามฟังก์ชั่นของระบบ คะแนนเฉลี่ย 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านความง่ายต่อการใช้งาน คะแนนเฉลี่ย 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และด้านความปลอดภัยของระบบ คะแนนเฉลี่ย 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

กฤติการณ์ สุวรรณสิทธิ์ , ขนิษฐา ก่อสัมพันธ์ผล และนุ๊ก สาสังข์.(2556). การศึกษาโครงสร้างของเครื่องวัดแอลกอฮอล์ด้วยลมหายใจ โดยการประยุกต์บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3 กับเซนเซอร์วัดแอลกอฮอล์ TGS 2620 โดยใช้ภาษา C เป็นตัวสั่งการ เมื่อเป่าลมหายใจไปยังตัวเซนเซอร์ก็จะทำการวัดค่าและสามารถคำนวณระดับแอลกอฮอล์มาเป็นเปอร์เซนต์มิลลิกรัม แสดงออกที่หน้าจอ LCD หากค่าเกิน 50%mg ก็จะสั่งให้ Buzzer มีเสียงเตือน และ LED มีไฟกระพริบ ผลจากการทดสอบ พบว่า เครื่องวัดแอลกอฮอล์ด้วยลมหายใจ มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเครื่องจริงที่ได้มาตรฐาน โดยมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงว่าเครื่องนี้สามารถนำไปใช้งานได้เทียบเท่าเครื่องเป่าวัดแอลกอฮอล์ที่มีมาตรฐาน โดยมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าราคาเครื่องในตลาดค่อนข้างมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1 ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นผลกระทบจากปัญหาอุบัติเหตุจากการเมาแล้วขับรถจักรยานยนต์

2 ศึกษาการทำงานของวงจรตรวจจับแอลกอฮอล์ เพื่อสร้างอุปกรณ์ช่วยในการทำงานที่เหมาะสมกับการใช้งานในชีวิตประจำวัน

3 ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการสร้างเครื่องตรวจจับแอลกอฮอล์

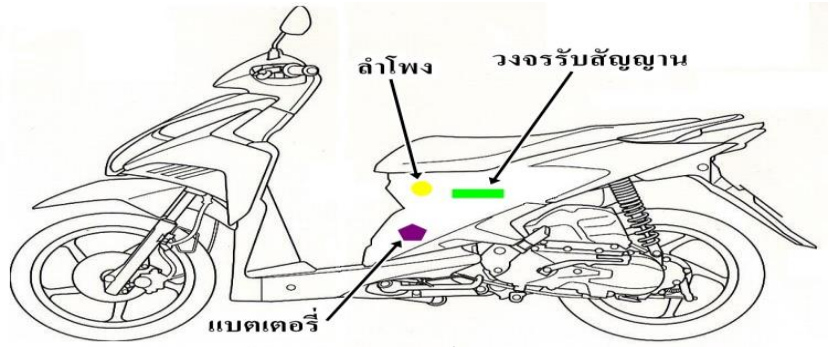
4 ศึกษาขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาจากเอกสาร ตำราและผู้เชี่ยวชาญ

ขอบเขตการพัฒนาหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์

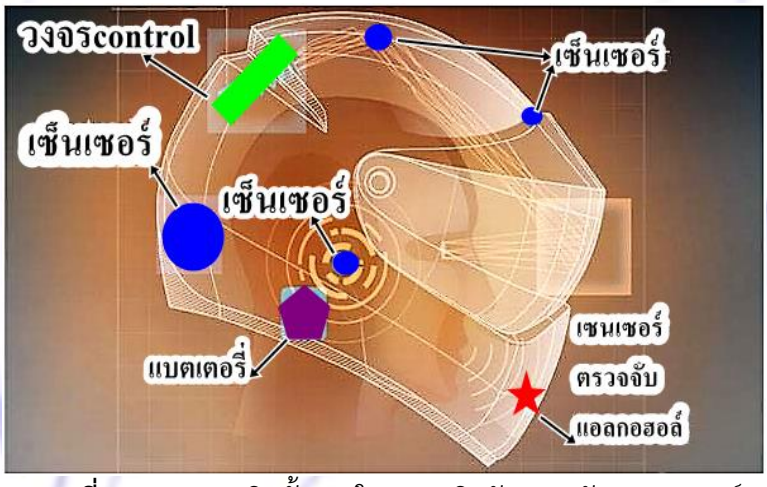
-การออกแบบโครงสร้างวงจรและระบบการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ให้มีการทำงานที่เหมาะสม

-การออกแบบในส่วนของโครงสร้างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์และออกแบบระบบวงจรการทำงาน

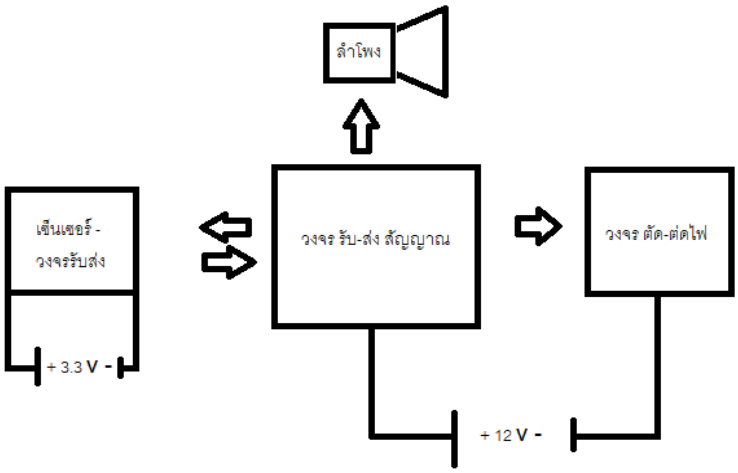
- กำหนดวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการสร้างหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์



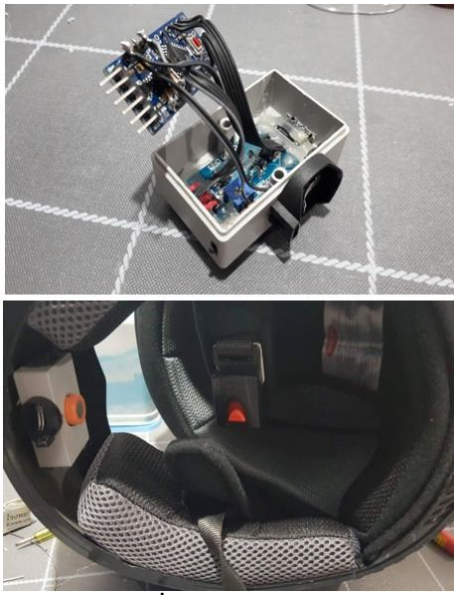
ภาพที่ 1 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ที่ตัวรถ



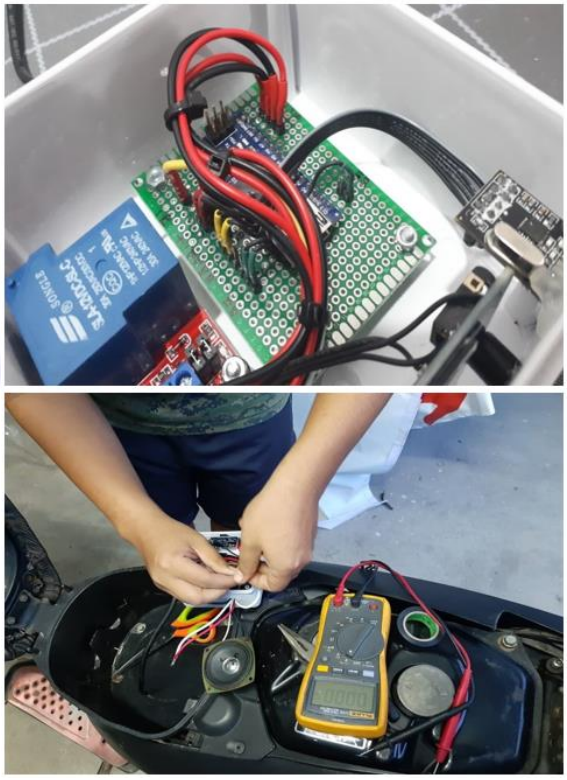
ภาพที่ 2 แสดงจุดติดตั้งภายในหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์



ภาพที่ 3 แสดงการออกแบบวงจร



ภาพที่ 4 แสดงอุปกรณ์



ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการติดตั้งตัวอุปกรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ระบบและวงจรการทำงานของหมวกนิรภัยเซ็นเซอร์ตรวจจับแอลกอฮอล์
- แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยได้กำหนดระดับของ ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานหมวกนิรภัยตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ เป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

ผลการศึกษา

ด้านประสิทธิภาพ พบว่า หมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์มีความสมบูรณ์ ระบบสามารถทำงานได้ทุกครั้งและผลการทดสอบเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

ด้านการทดสอบการใช้งานจริง การทดลองเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ 2 แบบโดยทดลองเปรียบเทียบ 10 ครั้ง ในกรณีที่มีแอลกอฮอล์และกรณีที่ไม่มีแอลกอฮอล์ (หน่วยเป็นวินาที)

สำหรับวงจรที่ใช้ในการตรวจจับแอลกอฮอล์ คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเพื่อใช้งานร่วมกับแหล่งไฟ 12 โวลต์จากแบตเตอรี่ของรถจักรยานยนต์ โดยปรับค่าปริมารความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่ระดับ 50 มิลลิกรัมเปอร์เซนต์ จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของการตรวจจับสัญญาณ 3 ครั้ง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์

ลำดับ	รายการ	ครั้งที่ 1 (วินาที)	ครั้งที่ 2 (วินาที)	ครั้งที่ 3 (วินาที)
1	ระบบหน่วงกันไฟกระชาก	6	4	4
2	ค้นหาสัญญาณระหว่างรถกับหมวกนิรภัย	7	5	4
3	ตรวจจับการใส่หมวกนิรภัย	5	4	4
4	ตรวจจับการเป่าลมที่เซ็นเซอร์	5	3	3
5	ระบบประมวลผล	15	10	8
6	การจ่ายไฟให้สตาร์ทรถได้	3	3	3
7	ถอดหมวกนิรภัยแล้วระบบจะตัดไฟทันที	4	2	2
	เวลารวม	45	31	28

แสดงการเปรียบเทียบการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ ทั้ง 3 ครั้งแสดงให้เห็นว่า ระบบดำเนินการประมวลผลและทำงานจนจบ โดยใช้เวลาน้อยลง จาก 45 วินาที 31 วินาที และ 28 วินาที ตามลำดับการทดสอบ

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความสารถในการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับ แอลกอฮอล์ 2 แบบโดยทดลองเปรียบเทียบ 10 ครั้ง ในกรณีที่มีแอลกอฮอล์ และกรณีที่ไม่มีแอลกอฮอล์ (หน่วยเป็นวินาที)

ลำดับ	รายการ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8	ครั้งที่ 9	ครั้งที่ 10	เวลาเฉลี่ย (วินาที)
ทดลองตรวจจับแบบไม่มีแอลกอฮอล์												
1	เป่าลมที่เซนเซอร์	5	3	3	3	4	5	4	3	3	3	3.6
2	ระบบประมวลผล	15	13	10	13	13	15	10	10	13	13	12.5
3	จ่ายไฟเมื่อไม่พบแอลกอฮอล์	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2.7
รวม		23	19	15	19	20	23	17	15	19	18	18.8
ทดลองตรวจจับแบบมีแอลกอฮอล์												
1	เป่าลมที่เซนเซอร์	5	3	3	3	3	4	3	4	5	3	3.6
2	ระบบประมวลผล	15	10	10	13	13	15	13	10	10	10	11.9
3	ตัดสัญญาณไฟเมื่อมีแอลกอฮอล์	3	2	2	3	3	4	4	2	3	3	2.9
รวม		23	15	15	19	19	23	20	16	18	16	18.4

จากผลการทดสอบการใช้งานจริงทั้งกรณีไม่มีแอลกอฮอล์ และ มีแอลกอฮอล์ พบว่า หมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ สามารถทำงานได้จริงตามเงื่อนไขที่กำหนด คือ รถจักรยานยนต์สามารถสตาร์ทติดได้ปกติกรณีที่ไม่มีหรือระดับความเข้มของแอลกอฮอล์ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ และรถจักรยานยนต์จะไม่สามารถสตาร์ทติดได้ ในกรณีที่ตรวจพบแอลกอฮอล์ที่มีระดับความเข้มเกินกว่า 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

ด้านความพึงพอใจในการใช้งานจริง

สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจในด้านต่างๆ จากผู้ใช้งานจริง จำนวน 30 คน แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์

ลำดับ	รายการประเมิน	เฉลี่ย	ระดับ
1	ความรวดเร็วในการตรวจจับแอลกอฮอล์	4.31	มาก
2	ความสะดวกในการนำมาใช้งาน	4.11	มาก
3	มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเหมาะสม	3.86	มาก
4	สามารถใช้งานได้จริงในชีวิตระจำวัน	4.06	มาก
5	น้ำหนักของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์เหมาะสม	3.83	มาก
6	ช่วยลดอุบัติเหตุจากการเมาแล้วขับได้จริง	4.74	มากที่สุด
7	ควรได้รับการต่อยอดเชิงธุรกิจผลิตในภาคอุตสาหกรรม	4.21	มาก
8	ความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์	3.91	มาก
	รวม	4.12	มาก

สรุปข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่า มีความพึงพอใจต่อการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์อยู่ในระดับมาก (3.83) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ข้อ ได้แก่ ช่วยลดอุบัติเหตุจากการเมาแล้วขับได้จริง ความรวดเร็วในการตรวจจับแอลกอฮอล์ และควรได้รับการต่อยอดเชิงธุรกิจผลิตในภาคอุตสาหกรรม (4.74, 4.31 และ 4.21 ตามลำดับ)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยด้านประสิทธิภาพของหมวกนิรภัย แสดงการเปรียบเทียบการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ทั้ง 3 ครั้ง แสดงให้เห็นว่า ระบบสามารถการทำงานได้จริง โดยใช้เวลารวมในการทำงานจากการทดสอบครั้งที่ 3 ใช้เวลาน้อยที่สุด และได้ผลการทดสอบเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ แสดงให้เห็นว่าการศึกษาทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้หลักการออกแบบวงจร และระบบการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์สามารถทำงานได้จริงและสามารถตรวจจับระดับแอลกอฮอล์ที่แตกต่างกันได้จริง

สรุปผลการวิจัยด้านการทดสอบการใช้งานจริง พบว่าการทดลองเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ 2 แบบโดยทดลองเปรียบเทียบ 10 ครั้ง ในกรณีที่มีแอลกอฮอล์ และกรณีที่ไม่มีแอลกอฮอล์ (หน่วยเป็นวินาที) พบว่าการทดลองความสามารถแบบในการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ระบบการทำงานสามารถตรวจจับได้และแสดงผลได้

ค่อนข้างเร็วกว่าเป็นที่พอใจ(ตามกฎหมายไทยกำหนดไว้ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์) ระบบการทำงานของหมวกนิรภัยสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ คือ รถจะไม่สามารถสตาร์ทได้ติด หากพบว่าผู้ขับขี่มีระดับแอลกอฮอล์เกินกว่า 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

สรุปผลด้านความพึงพอใจในการใช้งานหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ พบว่ามีความพึงพอใจต่อการทำงานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์อยู่ในระดับมาก (3.83) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ข้อ ได้แก่ ช่วยลดอุบัติเหตุจากการเมาแล้วขับได้จริงความรวดเร็วในการตรวจจับแอลกอฮอล์ และควรได้รับการต่อยอดเชิงธุรกิจผลิตในภาคอุตสาหกรรม (4.74, 4.31 และ 4.21 ตามลำดับ)

โดยจากผลทั้ง 3 ด้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐนนท์ เสียงไพเราะ และ เดช ธรรมศิริ (2559). การพัฒนาระบบตรวจปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจ โดยระบบจะใช้การตรวจวัดแอลกอฮอล์โดยใช้บอร์ดอะดูรโน่ และ MQ3 แอลกอฮอล์เซนต์เซอร์เป็นตัวตรวจจับ ผลที่ได้ พบว่า ค่าความตรงต่อการใช้งานของผู้ใช้ คะแนนเฉลี่ย 4.45 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านการทำงานได้ตรงตามฟังก์ชั่นของระบบ คะแนนเฉลี่ย 4.49 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ด้านความง่ายต่อการใช้งาน คะแนนเฉลี่ย 4.51 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และด้านความปลอดภัยของระบบ คะแนนเฉลี่ย 4.32 จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี และงานวิจัยของกฤติการณ์ สุวรรณสิทธิ์ , ขนิษฐา ก่อสัมพันธ์ผล และนุ๊ก สาสังข์.(2556). การศึกษาโครงสร้างของเครื่องวัดแอลกอฮอล์ด้วยลมหายใจ ผลจากการทดสอบ พบว่า เครื่องวัดแอลกอฮอล์ด้วยลมหายใจ มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเครื่องจริงที่ได้มาตรฐาน โดยมีความคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แสดงว่าเครื่องนี้สามารถนำไปใช้งานได้เทียบเท่าเครื่องเป่าวัดแอลกอฮอล์ที่มีมาตรฐาน โดยมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าราคาเครื่องในตลาดค่อนข้างมาก

จากผลการวิจัยอาจกล่าวได้ว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลจากการศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลข่าวสารความปลอดภัยทางถนน พบว่า สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจราจรทางบกไม่ได้เกิดจากเคราะห์กรรม แต่เกิดจากพฤติกรรมหรือการกระทำของผู้ขับขี่เป็นส่วนใหญ่ โดยมีสาเหตุดังนี้ คือ สาเหตุจากบุคคล และ สาเหตุจากรถ อาจกล่าวได้ว่าหมวกนิรภัยและระบบการตรวจจับแอลกอฮอล์นี้สามารถเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยเตือน และควบคุมปัญหาการเมาแล้วขับรถจักรยานยนต์ได้อีกทางหนึ่ง ดังนั้น เมื่อมีการพัฒนาการทำงานของหมวกนิรภัยให้สามารถตรวจจับแอลกอฮอล์ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้จริง นับเป็นการพัฒนารูปแบบของเครื่องมือตรวจแอลกอฮอล์อย่างเห็นได้ชัด คือหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นจากการที่หมวกนิรภัยมีหน้าที่ป้องกันการกระแทกของศีรษะอย่างเดียวเพิ่มมาเป็นช่วยยับยั้งไม่ให้สามารถขับขี่รถจักรยานยนต์ได้อีกด้วย หากผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์มีระดับค่าของแอลกอฮอล์ในเลือดสูงกว่าที่กฎหมายกำหนดไว้ตามพระราชบัญญัติการจราจร จึงช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุในการขับขี่รถมอเตอร์ไซด์ได้ ส่งผลให้สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุ ลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นในทุกๆ ด้านที่เกิดจากการใช้

รถจักรยานยนต์อันจะนำมาซึ่งความสูญเสียต่างๆ อันได้แก่ การสูญเสียทรัพยากรบุคคล ปัญหาการพิการจากอุบัติเหตุ ค่ารักษาพยาบาลทางการแพทย์ และสวัสดิการของประเทศได้

ข้อเสนอแนะ

ดำเนินการสอบเทียบมาตรฐานของหมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ด้วยเครื่องมือที่มีมาตรฐาน เพื่อให้ได้หมวกนิรภัยตรวจจับแอลกอฮอล์ที่มีมาตรฐานรับรอง และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมโรค. (2562). *บทบาทการบังคับใช้กฎหมายด้านการควบคุมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์.*สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2562, อ้างถึงจาก https://ddc.moph.go.th/th/site/index.

กฤติการณ์ สุวรรณสิทธิ์ , ขนิษฐา ก่อสัมพันธ์ผล และนุ๊ก สาสังข์.(2556). *การศึกษาโครงสร้างของเครื่องวัดแอลกอฮอล์ด้วยลมหายใจ* วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ณัฐนนท์ เสียงไพเราะ และ เดช ธรรมศิริ (2559). การพัฒนาระบบตรวจปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจสืบค้นวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2562, อ้างถึงจาก http://dept.npru.ac.th/msc/data/files/9

มูลนิธิเมาไม่ขับ. (2562). *สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการเมาแล้วขับ.* สืบค้นวันที่ 28 มีนาคม 2562, อ้างถึงจาก http://www.ddd.or.th.

ยุทธ อัครมาส. (2562). *การสร้างวงจร.* สืบค้นวันที่ 16 มีนาคม 2562, อ้างถึงจาก https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet7/cvj.htm

สำนักงานเครือข่ายลดอุบัติเหตุ. (2562). *มาตรการลดอุบัติเหตุ.* สืบค้นวันที่ 16 มีนาคม 2562, อ้างถึงจาก http://www.accident.or.th.

MGR ONLINE. (2558). *ระบบรถไฮเทคคอมมิวนิสต์ไม่ติดเมื่อคนขับเมาเทคโนโลยี ตรวจจับโมเลกุลแอลกอฮอล์กำหนดระดับแอลกอฮอล์ที่จะทำให้เครื่องสตาร์ทไม่ติด.* สืบค้นวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2562, อ้างถึงจาก https://www.mgronline.com/cyberbiz/detail/9580000064579