อุปกรณ์วิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือดจากลมหายใจโดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับสารอินทรีย์ระเหยแบบไม่รุกล้ำพร้อมระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติแบบเรียลไทม์

ศุภวิชญ์ เข็มทอง, ธัญพร บรรลือศักดิ์, ลิขิต ทบประดิษฐ์*

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี, ตำบลเขาใหญ่, อำเภอชะอำ, จังหวัดเพชรบุรี 76120, ประเทศไทย

**E-mail: 67supawit.khe@pccphet.ac.th*

บทคัดย่อ

ตามข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุข พบว่าในปี 2566 มีผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลกถึง 537 ล้านคน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง การตรวจวัดความเสี่ยงโรคเบาหวานในปัจจุบันยังคงต้องเจาะเลือดซึ่งก่อให้เกิดความเจ็บปวดและมีราคาสูง ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดความเสี่ยงโรคเบาหวานที่ไม่ต้องเจาะเลือด โดยใช้การวิเคราะห์สารระเหยอินทรีย์ (VOCs) ในลมหายใจ อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เซนเซอร์ MQ-3 , MQ-6 และ MQ-138 ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ในการอ่านค่าจากเซนเซอร์ โดยการคำนวณค่าอัตราส่วนระหว่างความต้านทานของเซนเซอร์เมื่อสัมผัสกับแก๊สเป้าหมายและค่าความต้านทานเริ่มต้นของเซนเซอร์ภายใต้สภาวะอากาศสะอาด(Rs/R0) และค่าความเข้มข้นของสารที่สามารถใช้อ้างอิงจากมาตรฐานความเข้มข้นในช่วง 5 , 10 , 15 , 20 และ 25 ppm ผ่านสูตร C1V1 = C2V2 ซึ่งทำการทดสอบซ้ำ 5 ครั้งต่อระดับความเข้มข้นที่กำหนด ผลการทดลองพบว่า ค่า Rs/R0 ลดลงตามความเข้มข้นของสารอะซิโตน ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของเซนเซอร์ประเภท Metal-Oxide Semiconductor (MOS) ในช่วงความเข้มข้นต่ำ 5 , 10 และ 15 ppm ค่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูงอยู่ที่ ร้อยละ15.0 , ร้อยละ14.0 และ ร้อยละ11.0 ตามลำดับ ที่ช่วงความเข้มข้น 20 และ 25 ppm เซนเซอร์ให้การตอบสนองแม่นยำขึ้น โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน ร้อยละ5.0 และ ร้อยละ5.2 ตามลำดับ ค่าที่วัดได้ถูกแสดงผลแบบเรียลไทม์ผ่านจอ LCD และสามารถส่งการแจ้งเตือนผ่าน Telegram ได้สำเร็จทุกครั้ง ซึ่งสามารถบอกได้ว่าอุปกรณ์ต้นแบบมีศักยภาพสำหรับใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองความเสี่ยงโรคเบาหวานแบบไม่ต้องเจาะเลือด ต้นทุนต่ำ และสามารถต่อยอดพัฒนาเพื่อใช้งานจริงในอนาคต

คำสำคัญ: สารระเหยอินทรีย์, ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32, โรคเบาหวาน