

กิตติกรรมประกาศ

สำหรับการดำเนินโครงการวิจัย ภายใต้การได้รับการสนับสนุนทุนพัฒนานักวิจัย จากความร่วมมือดำเนินงานวิจัยและงบประมาณร่วม ระหว่างสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในระยะเวลา 3 ปี นับตั้งแต่วันที่ 30 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 29 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2563 รหัสโครงการ RSA6080014 เรื่อง ต้นแบบแก๊ส เซนเซอร์บนฐานของวัสดุนาโนโครงสร้างเพอร์รอฟสไกต์กลุ่มทังสเตตและสเตนเนตเสริมฟังก์ชัน ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาที่ถูกสังเคราะห์โดยการพ่นละอองด้วยเปลวไฟ สำหรับใช้ในการตรวจจับแก๊ส เชิงประยุกต์นั้น ทางหัวหน้าโครงการวิจัย ผศ.ดร. ชัยกานต์ เลี้ยวหิรัญ ขอขอบคุณการสนับสนุน ทุนวิจัยจากความร่วมมืออันดีระหว่าง สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ซึ่งเป็นแหล่ง ทุนวิจัยสำคัญสำหรับการพิจารณาจัดสรรทุนพัฒนานักวิจัย และได้ทำการสนับสนุนงบประมาณ ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นต้นสังกัด สำหรับการดำเนินงานวิจัย หลักและได้ร่วมทำการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้เช่นกัน อีกทั้ง ยัง ขอขอบคุณภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ สำหรับการจัดสรรพื้นที่ในการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึง นักวิจัยร่วมดำเนินงานวิจัย ได้แก่ ดร. อติสร เตือนตรานนท์ และ ดร. อนุรัตน์ วิศิษฐ์สรอรรถ นักวิจัยอาวุโสของศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงของประเทศและการ ประยุกต์เชิงพาณิชย์ (National Security and Dual-Use Technology Center : NSD) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ให้คำปรึกษา ให้ความร่วมมือ อันดี และร่วมผลิตงานวิจัยร่วมกันก่อให้เกิดผลงานที่มีคุณภาพ ซึ่งสามารถเกิดผลผลิตทาง วิชาการสำหรับโครงการนี้ได้อย่างเสร็จสมบูรณ์ มากไปกว่านั้น ยังขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (National Electronics and Computer Technology Center: NECTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำหรับการ ให้ความอนุเคราะห์ระบบแก๊สเซนเซอร์เฉพาะทางในการทดสอบ เพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ มากยิ่งขึ้น ท้ายสุด หัวหน้าโครงการขอขอบคุณนักศึกษาผู้ช่วยวิจัย นักศึกษาในระดับ บัณฑิตศึกษาทุกท่าน รวมถึงทุกหน่วยงาน/องค์กร/มหาวิทยาลัย ที่ได้ช่วยเหลือและให้ความ อนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ชิ้นงาน ก่อให้เกิดผลผลิตด้านงานวิจัยที่มีคุณภาพในการ เป็นส่วนหนึ่งของดัชนีชี้วัดถึงความสำเร็จของโครงการวิจัยนี้อย่างเสร็จสมบูรณ์ ในการดำเนิน โครงการวิจัยตลอดระยะเวลา 3 ปี ซึ่งเชื่อว่า ผลลัพธ์จากการดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้จะ สามารถต่อยอดองค์ความรู้ และพัฒนางานวิจัยให้สามารถนำไปใช้ได้จริงในอนาคต ก่อให้เกิด การสร้างผลกระทบให้สูงขึ้นทั้งเชิงวิทยาศาสตร์ เชิงการบูรณาการด้านองค์ความรู้ เชิงการ ประยุกต์ใช้ สู่ผลกระทบเชิงสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกันต่อไป

ผศ.ดร. ชัยกานต์ เลี้ยวหิรัญ

ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

29 พฤษภาคม 2563

บทคัดย่อภาษาไทย

รหัสโครงการ : RSA6080014

ชื่อโครงการ : ต้นแบบแก๊สเซนเซอร์บนฐานของวัสดุนาโนโครงสร้างเพอร์รอฟสไกต์กลุ่มทังสเตตและสเตนเนตเสริมฟังก์ชันด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา ที่ถูกสังเคราะห์โดยการพ่นละอองด้วยเปลวไฟ สำหรับใช้ในการตรวจจับแก๊สเชิงประยุกต์

ชื่อนักวิจัย : ผศ.ดร. ชัยกานต์ เลี้ยวหิรัญ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่อยู่อีเมล : cliewhiran@gmail.com, chaikarn.l@cmu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 3 ปี

ในงานวิจัยนี้ ได้มุ่งเน้นการพัฒนาต้นแบบแก๊สเซนเซอร์ด้วยวัสดุนาโนโครงสร้างเพอร์รอฟสไกต์เสริมฟังก์ชันสำหรับการประยุกต์ด้านอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม และชีวภาพการแพทย์ โดยประสิทธิภาพการตอบสนองแก๊สถูกศึกษาโดยการเสริมสมรรถนะ และปรับปรุงสมบัติเชิงลึกของพารามิเตอร์จำเพาะในการตรวจวัดทั้งด้านการจำแนกชนิดแก๊สวิเคราะห์ ปฏิบัติการตอบสนอง การคัดสรรจำเพาะ ความเสถียรภาพ ความเชื่อถือได้ และ ชีตจำกัดต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ โดยค่าตัวแปรทางเซนเซอร์เหล่านี้ ส่งผลถึงการสร้างต้นแบบทางแก๊สเซนเซอร์ให้มีประสิทธิภาพอย่างจำเพาะต่อแก๊สได้ ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาวัสดุนาโนกลุ่มเพอร์รอฟสไกต์ฐานทังสเตตและฐานสเตนเนตบริสุทธิ์และเสริมฟังก์ชัน ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยโลหะมีตระกูลหรือวัสดุนาโนไฟฟ้า ซึ่งถือว่ากลุ่มวัสดุใหม่ในกลุ่มโลหะออกไซด์ที่มีความน่าสนใจต่อการพัฒนาเป็นวัสดุทางแก๊สเซนเซอร์ โดยการสังเคราะห์จากกระบวนการพ่นละอองด้วยเปลวไฟหรือเฟลมสเปรย์ไพโรลิซิส ในขั้นตอนเดียว และระบบการสังเคราะห์เชิงผสมผสานอื่น ด้วยการควบคุมขนาด สัณฐานวิทยา ความเป็นผลึก ความเป็นเอกพันธ์ ความบริสุทธิ์ และ ความแม่นยำในการควบคุมองค์ประกอบของปริมาณสารสัมพันธ์ ในการก่อตัวของวัสดุเชิงซ้อนกลุ่มนี้ วัสดุที่เตรียมได้จะนำมาขึ้นรูปเป็นชั้นฟิล์มและวิเคราะห์เพื่อหาลักษณะเฉพาะ ทั้งเชิงโครงสร้างเชิงเคมี และเชิงกายภาพ ในรูปแบบผงและชั้นฟิล์มตอบสนองที่เตรียมได้ด้วยเทคนิคขั้นสูง รวมถึงการนำไปทดสอบเพื่อวิเคราะห์ถึงกลไกการตรวจจับแก๊ส ด้วยการแสดงพฤติกรรม การตอบสนองได้ถูกอธิบายอย่างเป็นระบบด้วยเงื่อนไขเหมาะสมที่สุด ภายใต้การทดสอบแก๊สเป้าหมายหลายกลุ่ม อาทิเช่น กลุ่มสารประกอบไออินทรีย์ระเหยได้ แก๊สพิษ แก๊สติดไฟได้ ในช่วงพิสัยการวัดด้วยขีดจำกัดต่ำสุดของความเข้มข้นแก๊สที่สามารถตอบสนองได้ ระดับปริมาณการเจือตัวเร่งปฏิกิริยาและอุณหภูมิในการทดสอบการทำงานของเซนเซอร์ จากผลการวิจัยครั้งนี้ เชื่อว่า เซนเซอร์ฐานวัสดุนาโนด้วยโครงสร้างเพอร์รอฟสไกต์ที่ถูกเสริมฟังก์ชันนี้ สามารถเป็นหนึ่งในวัสดุทางเซนเซอร์ ที่สามารถพัฒนาให้เป็นต้นแบบแก๊สเซนเซอร์ใหม่สำหรับการตรวจวัด และ การตอบสนองอย่างจำเพาะต่อแก๊สวิเคราะห์ได้ ภายใต้ความเข้มข้นแก๊สที่มีความสอดคล้องกับการนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและน่าสนใจต่อไป

คำหลัก : เฟลมสเปรย์ไพโรลิซิส, เพอร์รอฟสไกต์, แก๊สเซนเซอร์, วัสดุนาโน, ตัวเร่งปฏิกิริยา