

## **ABSTRACT**

**Project Code :** BRG5180023  
**Project Title :** Hybrid Chemical Gas Sensors  
**Investigator :** Asst. Prof. Dr. Teerakiat Kerdcharoen  
**E-mail Address :** sctkc@mahidol.ac.th  
**Project Period :** September 15<sup>th</sup>, 2008 – September 14<sup>th</sup>, 2011

Thailand has profited from her rich biodiversity and diverse geography that makes this country to own a lot of uniquely geo-specific agricultural products. Aroma characteristics, as a result of bio- and geo-specificities, have been used to identify and classify the quality of foods and beverages, thus determining the value and price. Various food industries use smell as an indicator for the quality of fresh foods, i.e., meat and sea-food products, by employing human's sensory evaluation and gas chromatography techniques, although such techniques are quite expensive and prohibitive for most local industries. Such problems call for a new approach to evaluate flavor and smell based on machine olfaction. Machine olfaction is a concept of automated evaluation / identification / discrimination of aroma or smell using an array of chemical gas sensors. The so-called "electronic nose" device built from such sensors is similar to the working principles of a dog's nose. It can detect small amount of odor molecules. Electronic nose employs an array of chemical gas sensors, numbering from 2 up to hundred sensors. In this research, we will develop novel chemical gas sensors that are sensitive and specific to volatile organic compounds found in Thai agro-food products. Although global research on this subject is highly competing, our team will propose a freshly new idea on development of "hybrid" chemical gas sensors that employs the goodness of inorganic and organic sensing materials together with hybridized transduction methods. First, basic understanding on the working principles of chemical gas sensors based on hybrid inorganic and organic sensing materials will be obtained by doing fundamental research, in order to design unique and novel chemical gas sensors. Then, the knowledge will be used to fabricate and develop efficient chemical gas sensors that have high selectivity and sensitivity to basic volatile organic compounds. Finally, an electronic nose device based on an array of newly developed chemical gas sensors will be constructed and tested with Thai foods and agricultural products.

**Keyword:** Chemical sensor, organic electronics, electronic nose, porphyrin, carbon nanotube

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: BRG5180023  
 ชื่อโครงการ: เซ็นเซอร์ตรวจวัดก๊าซเคมีแบบบลูคริง  
 ชื่อนักวิจัย : ผศ. ดร. ชีรเกียรติ์ เกิดเจริญ  
 E-mail Address : sctkc@mahidol.ac.th  
 ระยะเวลาโครงการ : 15 ก.ย. 2551 – 14 ก.ย. 2554

ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพรวมทั้งมีความร่ำรวยในความแตกต่างทางภูมิศาสตร์ จึงทำให้ประเทศไทยมีผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและจากธรรมชาติที่มีความเป็นเอกลักษณ์ เฉพาะถิ่น มีรสชาติและกลิ่นที่แตกต่างไป ซึ่งกลิ่นและรสชาติเหล่านี้เองเป็นตัวกำหนดมูลค่าของผลิตภัณฑ์เหล่านั้น อุตสาหกรรมอาหารทั้งหลาย มักจะใช้นักดมและนักชิมเป็นผู้ควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งนอกจากจะมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงแล้ว ยังขาดความแน่นอนคงที่ในแง่ของการตรวจวัด ซึ่งกำหนดมาตรฐานไม่ได้ ทำให้อุตสาหกรรมอาหารทั้งหลายมีความต้องการเทคนิคหรือเครื่องมือที่สามารถตรวจวัดกลิ่นอาหารแทนมนุษย์ได้ โครงการวิจัยนี้ได้สร้างเครื่องมือดังกล่าวที่มีชื่อว่า “จุ่มกือเล็กทรอนิกส์” ซึ่งมีหลักการทำงานคล้ายจุ่มกือของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยประกอบด้วยเซ็นเซอร์ตรวจวัดกลิ่นตั้งแต่จำนวน 2 เซ็นเซอร์เป็นต้นไป โครงการวิจัยนี้ ได้ทำการพัฒนาเซ็นเซอร์ตรวจวัดกลิ่นชนิดใหม่ ที่มีความเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ซึ่งเซ็นเซอร์หัววัดที่พัฒนานี้จะเป็นเซ็นเซอร์แบบบลูคริง ที่สร้างจากวัสดุผสมระหว่างสารอินทรีย์กับสารอนินทรีย์ รวมถึงเทคนิคการตรวจวัดผสมผสานระหว่างเทคนิคทางไฟฟ้าและเทคนิคทางแสง เพื่อที่จะนำไปสู่เป้าหมายดังกล่าว โครงการนี้ได้มีการวิจัยอย่างครบวงจร ตั้งแต่งานวิจัยพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในการทำงานระดับโมเลกุลของเซ็นเซอร์ การออกแบบวัสดุที่ทำงานเป็นเซ็นเซอร์ตรวจวัดกลิ่น อันตรกิริยาระหว่างกลิ่นกับเซ็นเซอร์ องค์ความรู้พื้นฐานเหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้ในการสร้างและประกอบอุปกรณ์เซ็นเซอร์และเครื่องจุ่มกืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีความไวและความจำเพาะกับกลิ่นที่สนใจ โดยมีเป้าหมายไปที่ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของไทย

คำสำคัญ: เซ็นเซอร์เคมี อินทรีย์อิเล็กทรอนิกส์ จุ่มกืออิเล็กทรอนิกส์ พอร์ไพริน ท่อนาโนคาร์บอน