โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถาปัตยกรรมของธรรมชาติที่สิ่งมีชีวิตนิยมนำไปใช้งาน 2 ชนิด ได้แก่ โปรตีนเจาะเมมเบรนประเภท Bt และเมทัลโลพอร์ไพรินโดยหวังว่าองค์ความรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นมาจากงานวิจัยนี้จะนำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีที่อาศัยการเรียนรู้จากธรรมชาติ ได้ศึกษาวิธีการสร้างฟิล์มบางโมเลกุลจากโปรตีนเจาะเมมเบรนและเมทัลโลพอร์ไพริน โดยใช้วิธีการแลงเมียร์-บล็อตเจ็ตต์และการเคลือบปั่นตามลำดับ ด้วยการใช้วิธีการทางนาโนศาสตร์ได้นำมาซึ่งความเข้าใจในเรื่องความเป็นอยู่ของโมเลกุลในชั้นฟิล์มบาง กลไกการทำงานในระดับนาโนของโมเลกุลเจาะเมมเบรน จนนำมาสู่ข้อสรุปที่ว่าโปรตีนมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างก่อนและในขณะเข้าทำการเจาะเมมเบรนจนทำให้เกิดรอยรั่ว องค์ความรู้ดังกล่าวอาจนำไปสู่การออกแบบโมเลกุลเจาะเมมเบรนที่ทำหน้าที่เฉพาะด้าน เช่น การนำส่งยาและสารอาหารเข้าสู่เซลล์ ในส่วนของสถาปัตยกรรมฟิล์มบางโมเลกุลของเมทัลโลพอร์ไพรินนั้น ได้เข้าใจลักษณะการจัดเรียงตัวของโมเลกุลในชั้นฟิล์ม ได้พารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการเตรียมฟิล์มบางเมทัลโลพอร์ไพรินเพื่อเป็นอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจวัดไอระเหยเคมี พบว่าการปรับเปลี่ยนโลหะตรงกลางวงของโมเลกุลพอร์ไพรินทำให้เป็นเซ็นเซอร์ที่มีความไวต่อกลิ่นแตกต่างกัน ได้ประกอบอุปกรณ์จมูกอิเล็กทรอนิกส์บนพื้นฐานของการตรวจวัดการดูดกลืนแสง และประยุกต์ใช้ตรวจวิเคราะห์รสชาติของเครื่องดื่มประเภทอัลกอฮอล์ เช่น ไวน์ เบียร์ และวิสกี้ ผลงานดังกล่าวสามารถปรับปรุงเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มได้

206480

This research project was aimed to study two molecular architectures frequently found in nature, namely membrane-penetrating protein Bt and metallo-porphyrin. It is hoped that the understanding of these molecular architectures will lead to development of bio-inspired technology. Fabrication of molecular thin-fims of membrane-penetrating protein and metallo-porphyrin using Langmuir-Blodgett and spin-coating, respectively, was performed. Based on nanoscale tools, the principles of thin-film structure and pore-forming mechanism of membrane-penetrating protein was investigated. It was found that the protein has gone to a course of structural transformation prior to and during the penetration process. This understanding may lead to a design of functional membrane-penetrating protein for nutrient and drug delivery into cell. The study on metallo-porphyrins yields a detailed insight into the thin-film structure. Optimized parameters for preparation of a good film as sensing materials in chemical sensor were also obtained. Variation of central metal in the porphyrin rings effect the sensitivity of the film to various chemical vapors. We have invented a laboratory prototype of electronic nose based on optical absorption. The prototype has been tested on the analysis of various alcoholic beverages such as wines, beers and whiskeys. Future improvement of this prototype will be beneficial for the food and beverage industry.