

บทที่ 2

บททวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีกลุ่มของนักวิจัยหลายกลุ่มด้วยกันที่ได้พัฒนาการตรวจวัดในเตรทให้ได้ขีดจำกัดในการตรวจวัดที่ต่ำสุด มีความจำเพาะต่อการตรวจวัด มีความไวต่อการตรวจวัดสูง และง่ายต่อการตรวจวัด ซึ่งแต่ละกลุ่มวิจัยก็มีเทคนิคการตรวจวัดที่ต่างกันไป เช่น เคมีไฟฟ้า [1-10] HPLC [11, 12] ไบโอสเซนเซอร์ [5, 9, 10, 13, 14] และสเปกโตรโฟโตเมทรี [15-17] การตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้านับได้ว่าเป็นแนวทางหนึ่ง ซึ่งจัดได้ว่าเป็นวิธีการที่ง่าย ให้ความไวที่สูง และประกอบกับราคาเครื่องมือที่มีราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับเทคนิคอื่นๆ สามารถพกพาออกภาคสนามได้ ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้เลือกการตรวจวัดด้วยเคมีไฟฟ้า การตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้ามีหลายเทคนิคด้วยกันที่นำมาประยุกต์ใช้กับการตรวจวัดในเตรท เช่น เทคนิคอิมพีแดนซ์เชิงเคมีไฟฟ้า (Electrochemical impedance) เทคนิคการเหนี่ยวนำไฟฟ้า (Conductotometry) เทคนิคไซคลิกโวลแทมเมทรี (Cyclic voltammetry) และเทคนิคแอมเพอโรเมทรี (Amperometry) คณะผู้วิจัยได้เลือกเทคนิคแอมเพอโรเมทรีเนื่องจากให้สัญญาณการตรวจวัดที่มีความไวสูง (high sensitivity) และใช้เวลาในการตรวจวัดน้อย

กลุ่มของนักวิจัยที่ผ่านมาได้พัฒนาการตรวจวัดในเตรทด้วยเทคนิคทางเคมีไฟฟ้าหลายกลุ่มด้วยกัน เช่น Dortsiou, M. และ Kyriacou, G. [3] ได้ดัดแปรขั้วไฟฟ้าด้วยบิสมัทฟิล์มเป็นขั้วไฟฟ้าแคโทดและนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจในเตรทในน้ำเสียจากระบบนิเวศเลียร์ Takayama, K. [5] ได้นำเทคนิคไบโอสเซนเซอร์มาใช้ในการวิเคราะห์ในเตรทโดยนำแบคทีเรีย *Paracoccus denitrificans* มาตรึงบนเมมเบรนแล้วนำไปดัดแปรบนขั้วไฟฟ้ากราฟไฟต์พบว่าสามารถตรวจวัดในเตรทได้ผลดี และนำไปประยุกต์ตรวจหาในเตรทในปัสสาวะของมนุษย์ Ximenes, M.I.N. [6] และคณะได้นำเทคนิคโพลารोगราฟิมาใช้ในการตรวจวัดในเตรทในผัก โดยใช้ขั้วไฟฟ้าปรอทแบบหยดเป็นขั้วไฟฟ้าทำงาน Paixao, T.R.L.C. และคณะ [7] ได้ทำการตรวจวัดในเตรทโดยดัดแปรขั้วไฟฟ้าด้วยชั้นของคอปเปอร์บนขั้วไฟฟ้าคอปเปอร์ และนำไปประยุกต์ตรวจวัดในน้ำแร่ และซอส Gamboa, J.C.M. และคณะ [8] ได้นำเทคนิค FIA ร่วมกับแอมเพอโรเมทรี โดยใช้คอปเปอร์เป็นขั้วไฟฟ้าทำงาน และนำไปประยุกต์หาปริมาณในเตรทในน้ำแร่ และในน้ำดื่ม กลุ่มของนักวิจัย Wang, X. และคณะ [9, 10] ได้ทำการตรวจวัดในเตรทด้วยไบโอสเซนเซอร์ร่วมเทคนิคการเหนี่ยวนำไฟฟ้า ด้วยเอนไซม์ไนเตรทรีดักเตรส พบว่ามีความเสถียรของเซนเซอร์ได้ถึง 2 สัปดาห์ และสามารถนำไปใช้ในการตรวจวัดได้อย่างจริงได้ และ Li, M. และคณะ [2] ได้ศึกษาการเตรียมขั้วแอโนดจาก Ti/Pt สำหรับตรวจวัดปฏิกิริยารีดักชันของไนเตรทขึ้น เป็นต้น

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าวิธีการเตรียมขั้วไฟฟ้ายังยุ่งยาก และซับซ้อน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงนำเทคนิคทางเคมีไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดในเตรท และไนเตรท และทำการดัดแปรขั้วไฟฟ้าให้มีความจำเพาะต่อการตรวจวัด โดยนำอนุภาคนาโนมาช่วยให้มีความจำเพาะต่อการวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่ง่าย ไม่ยุ่งยาก รวดเร็วต่อการตรวจวัด ขีดจำกัดในการตรวจวัดต่ำลง และนำขั้วไฟฟ้าดัดแปรที่ได้นำไปประยุกต์ใช้ในตัวอย่างจริงทางด้านอาหาร