

บทที่ 5

วิเคราะห์ผลการทดลองสรุปผลการทดลอง

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากรูปที่ 4.4 ถึง 4.12 จะเห็นว่าข้อมูลมีการกระจายมากพอสมควรทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสมบัติในทางสถิติของระบบและเนื่องมาจากการใช้ ACD 8-bit ทำให้รายละเอียดมีได้เพียง 1 ส่วนใน 256 ส่วน เพื่อให้ตำแหน่งและปริมาณความเข้มมีค่าเฉลี่ยที่เห็นความสัมพันธ์เด่นชัดขึ้น จึงใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทำให้เรียบ (Smoothing) โดยให้

$$Y_i = \left(\sum_1^{20} Y_i \right) / 20$$

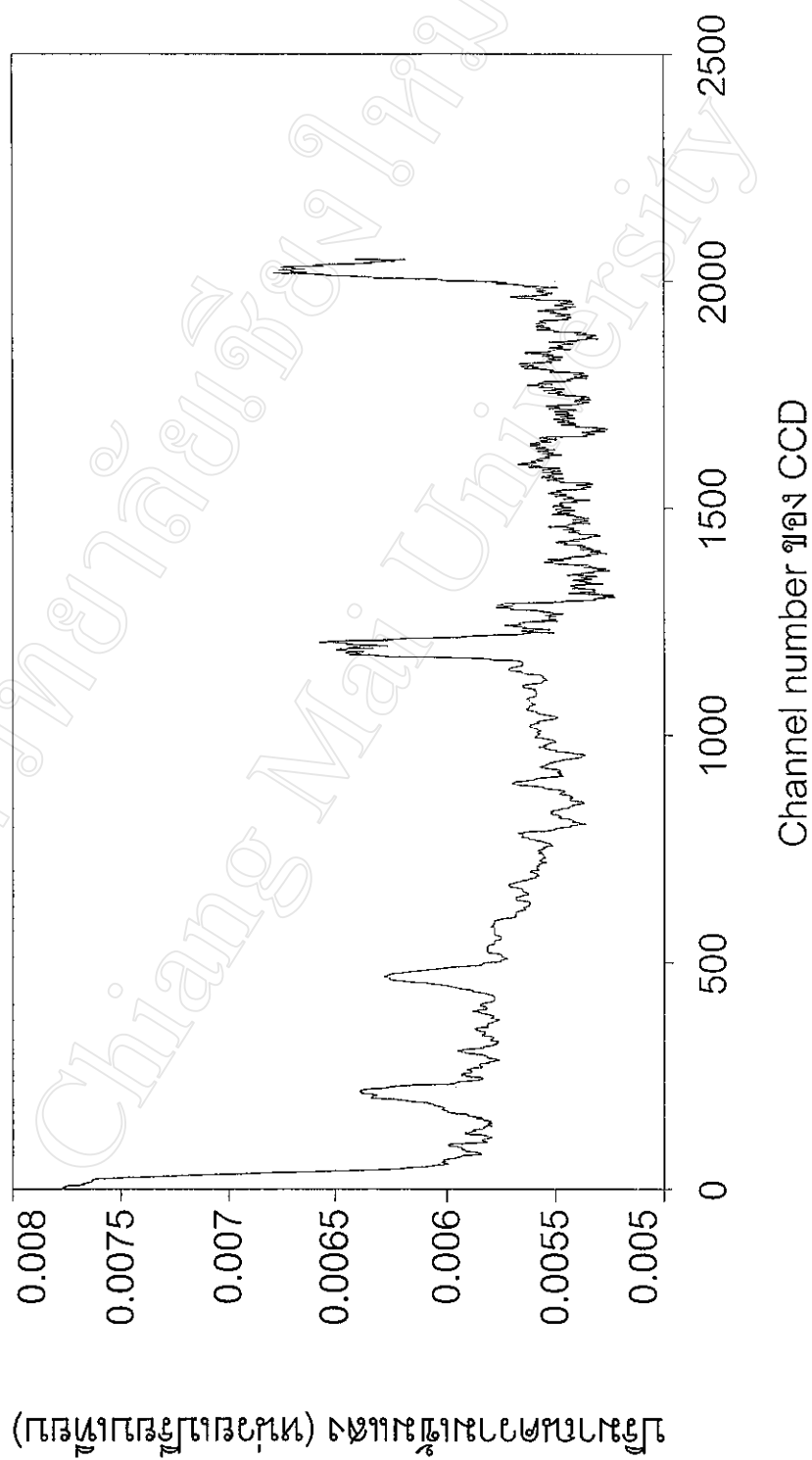
ได้ค่าใหม่ของความเข้มแสง Y_i สำหรับการหาค่าของตำแหน่ง pixel จากจุดที่ 1 ถึงจุดที่ 2028 ดังแสดงผลในรูปที่ 5.1 , 5.2 , 5.3 และ 5.4 สำหรับสลิทขนาดใหญ่ และรูปที่ 5.5, 5.6, 5.7 และ 5.8 ในกรณีของสลิท ขนาดเล็ก จากรูปที่ 5.5 , 5.6 , 5.7 และ 5.8 จะเห็นว่าในแกน x มีค่าความยาวคลื่นแสงที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่ง pixel ต่าง ๆ บน CCD อันหาได้จากการทราบค่าตำแหน่งของสเปกตรัมของแสงจากหลอดมาตรฐานเหล่านั้น ทำให้ได้สมการความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง pixel(x) และค่าความยาวคลื่น (y) เป็นไปตามสมการ

$$Y = 663.70709 + 0.16035668X$$

ดังกราฟรูปที่ 5.9 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของ Channel number ของ CCD และค่าความยาวคลื่น

กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg

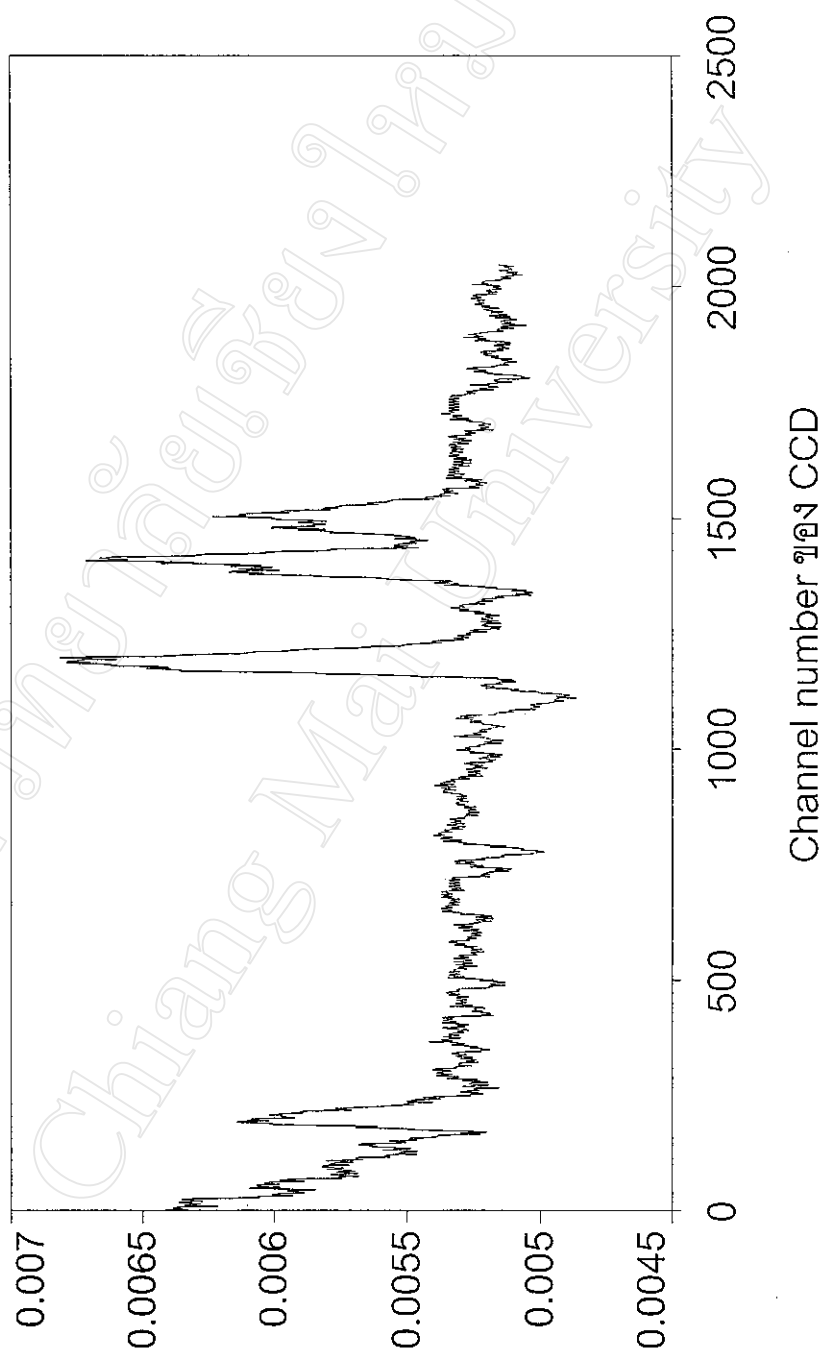
สำหรับสลิทช่องใหญ่



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Hg สำหรับสลิทช่องใหญ่

กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Cd

สำหรับผลิตภัณฑ์ของใหญ่

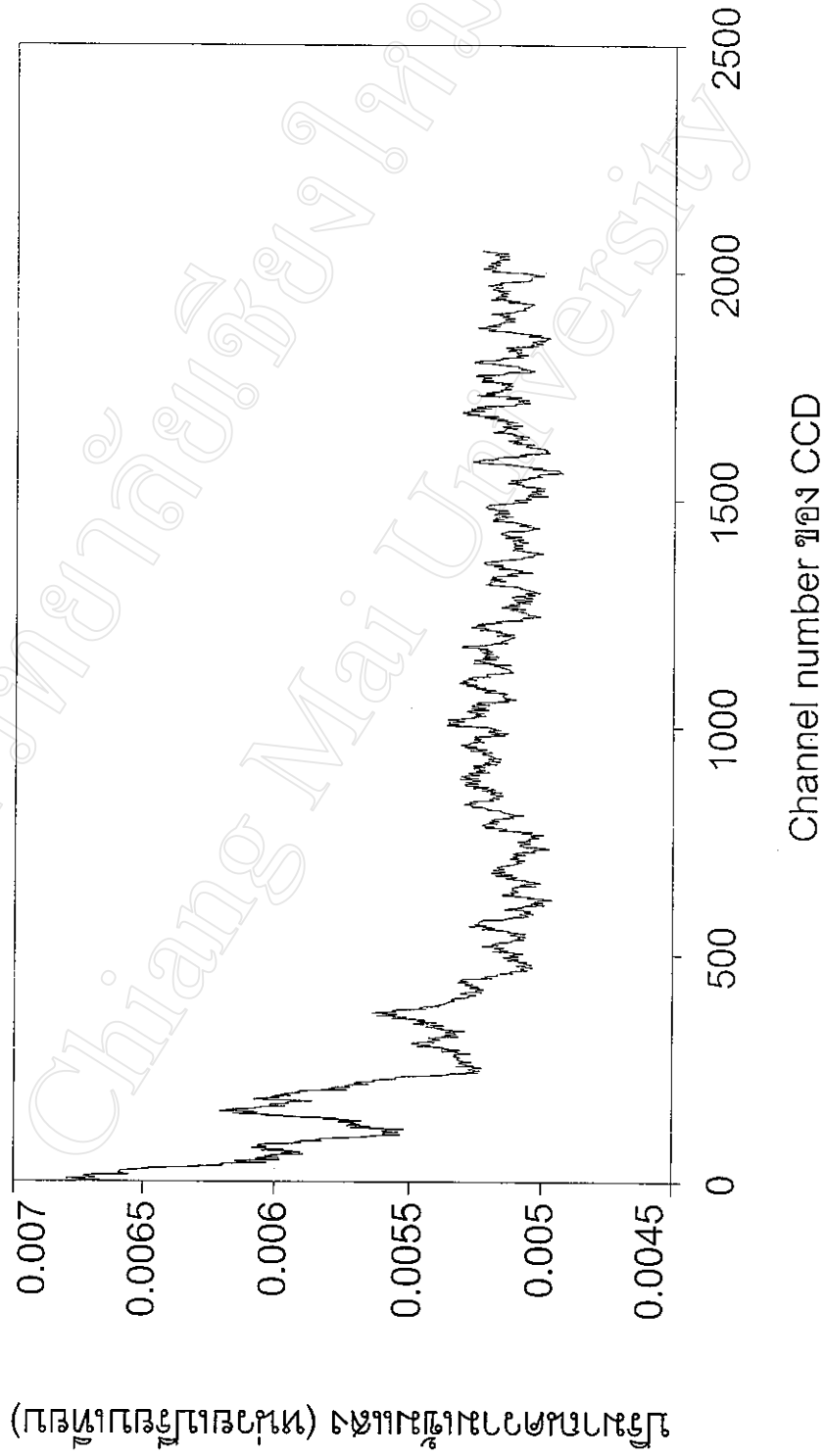


รูปที่ 5.2 กราฟแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Cd สำหรับเซลล์ทองใหญ่

(ကမ္ဘာ့ကမ္ဘောဇကုမ္ပဏီ) လီမိတက်၏အလုပ်သမားများ

กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Ne

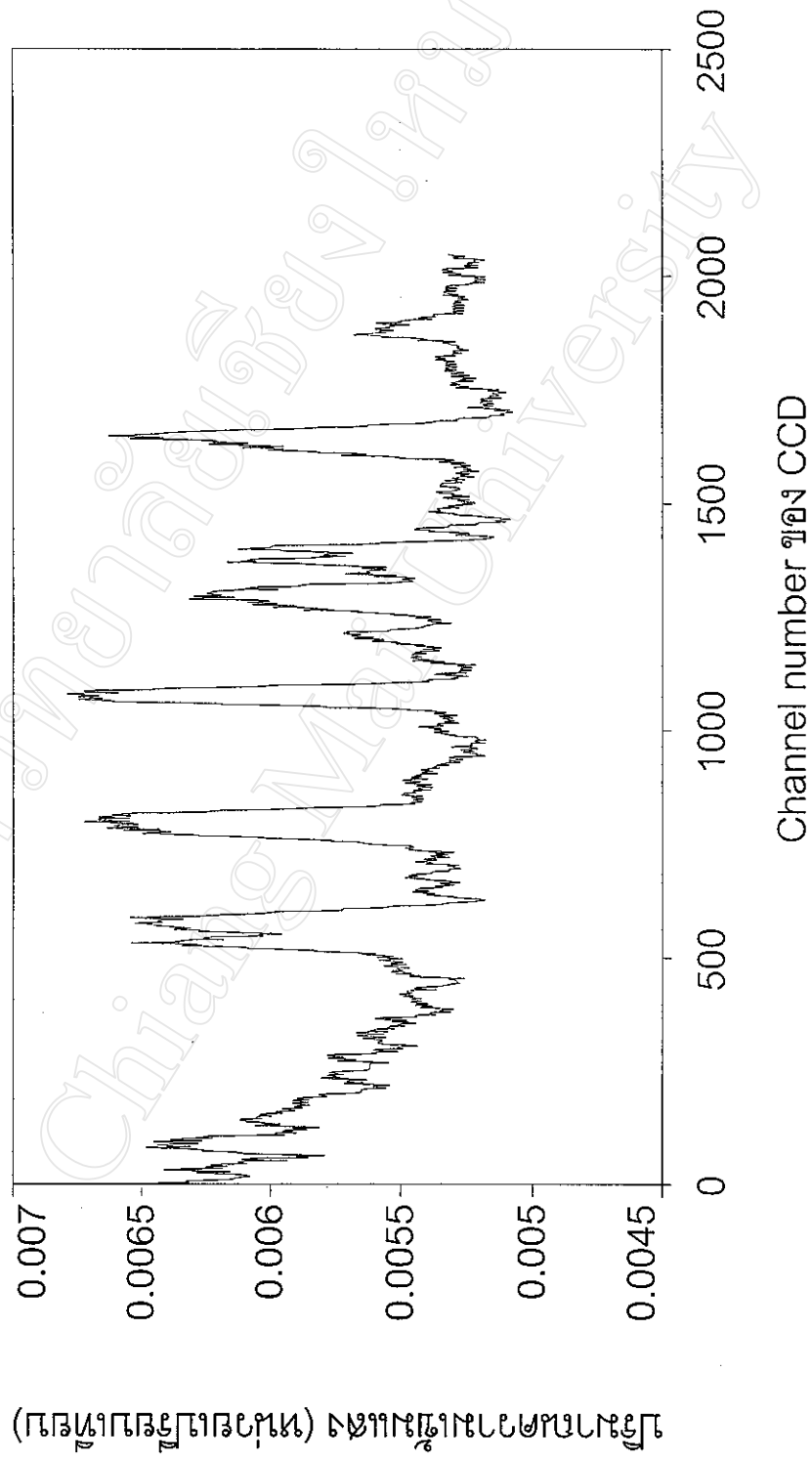
สำหรับสลิทช่องใหญ่



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Ne สำหรับสลิทช่องใหญ่

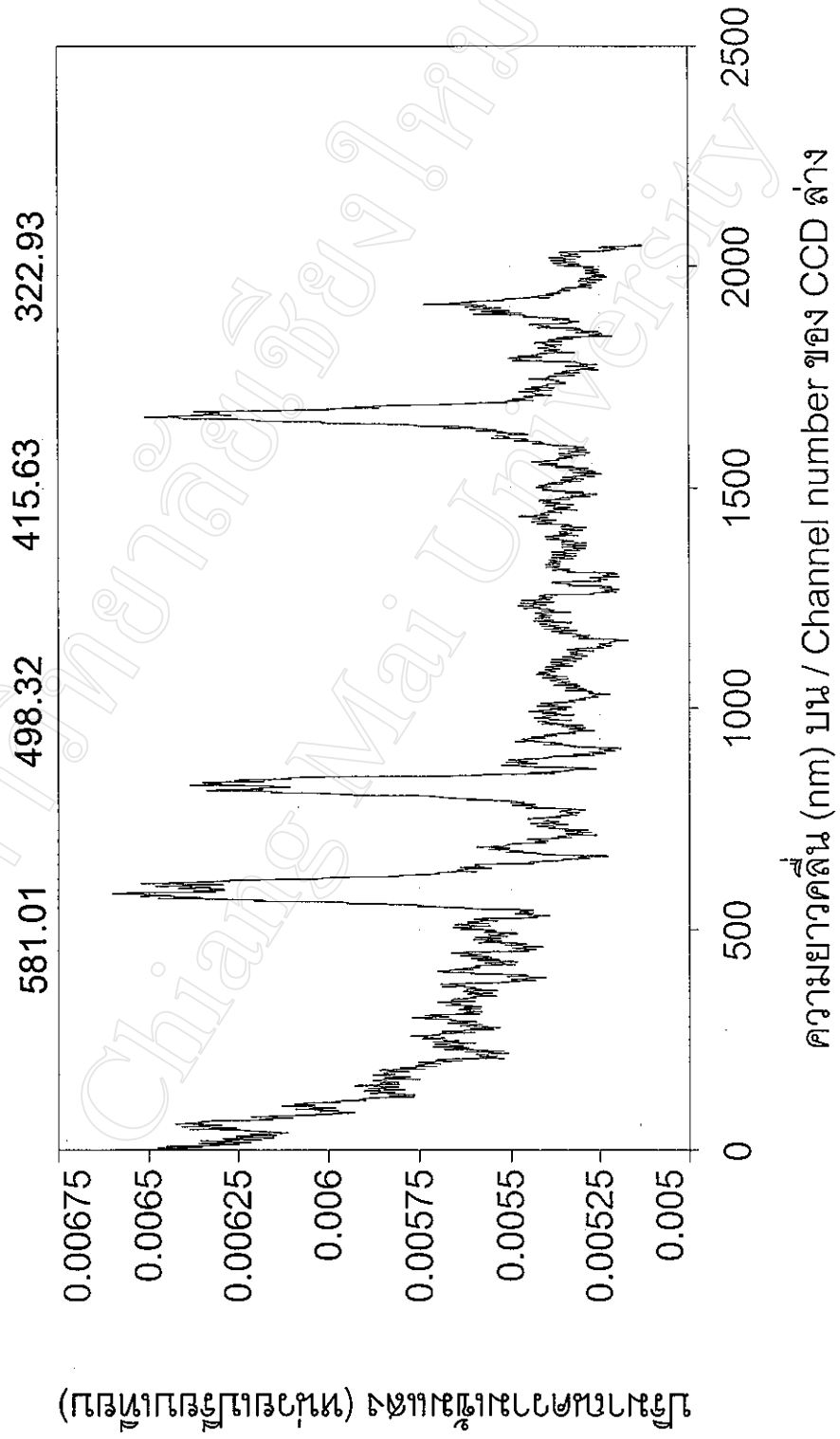
กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg/Cd/Zn

สำหรับสลิทช่องใหญ่



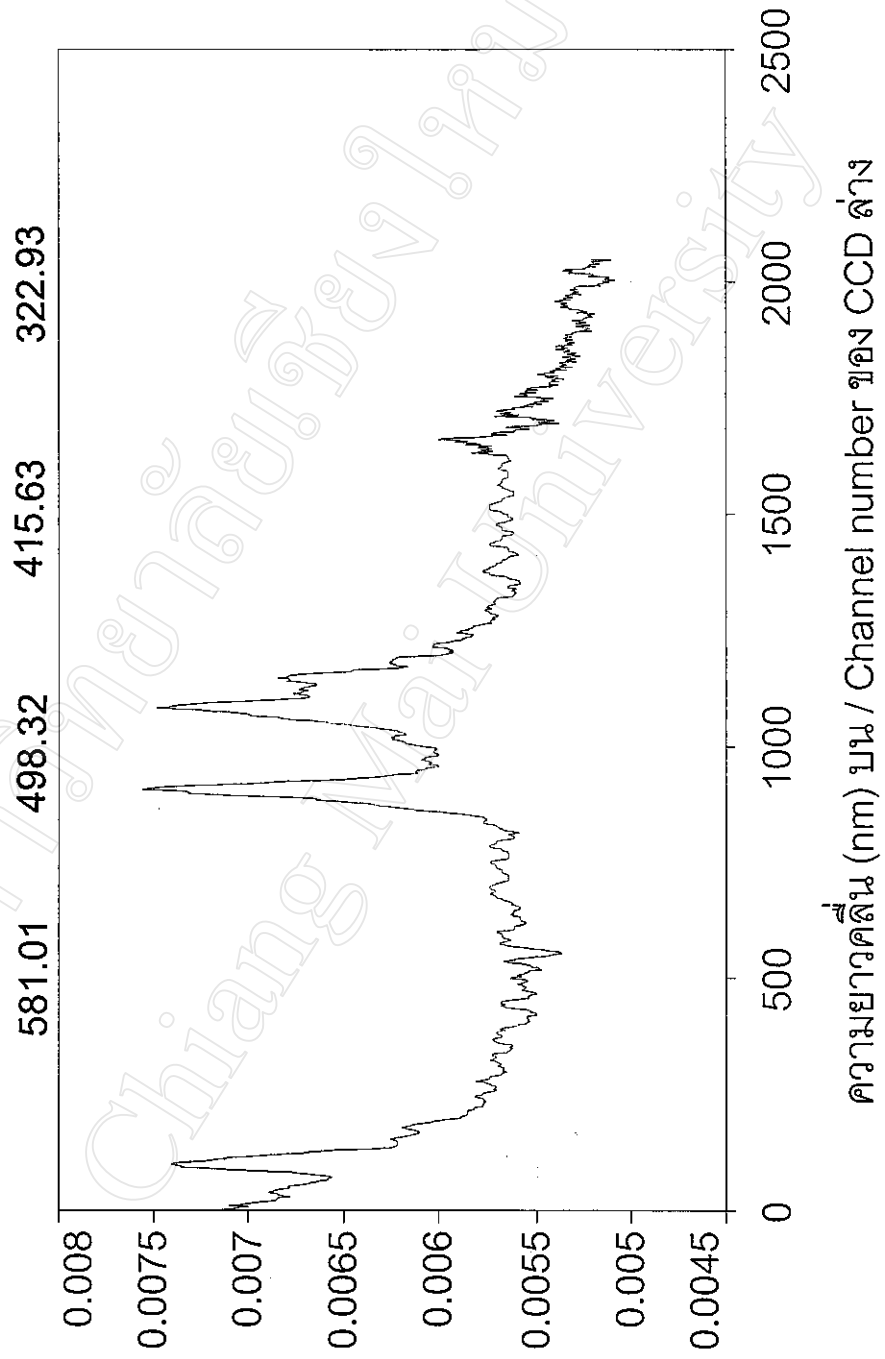
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Hg / Cd / Zn สำหรับสลิทช่องใหญ่

กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg



รูปที่ 5.5 กราฟแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg สำหรับสลิทของเล็ก

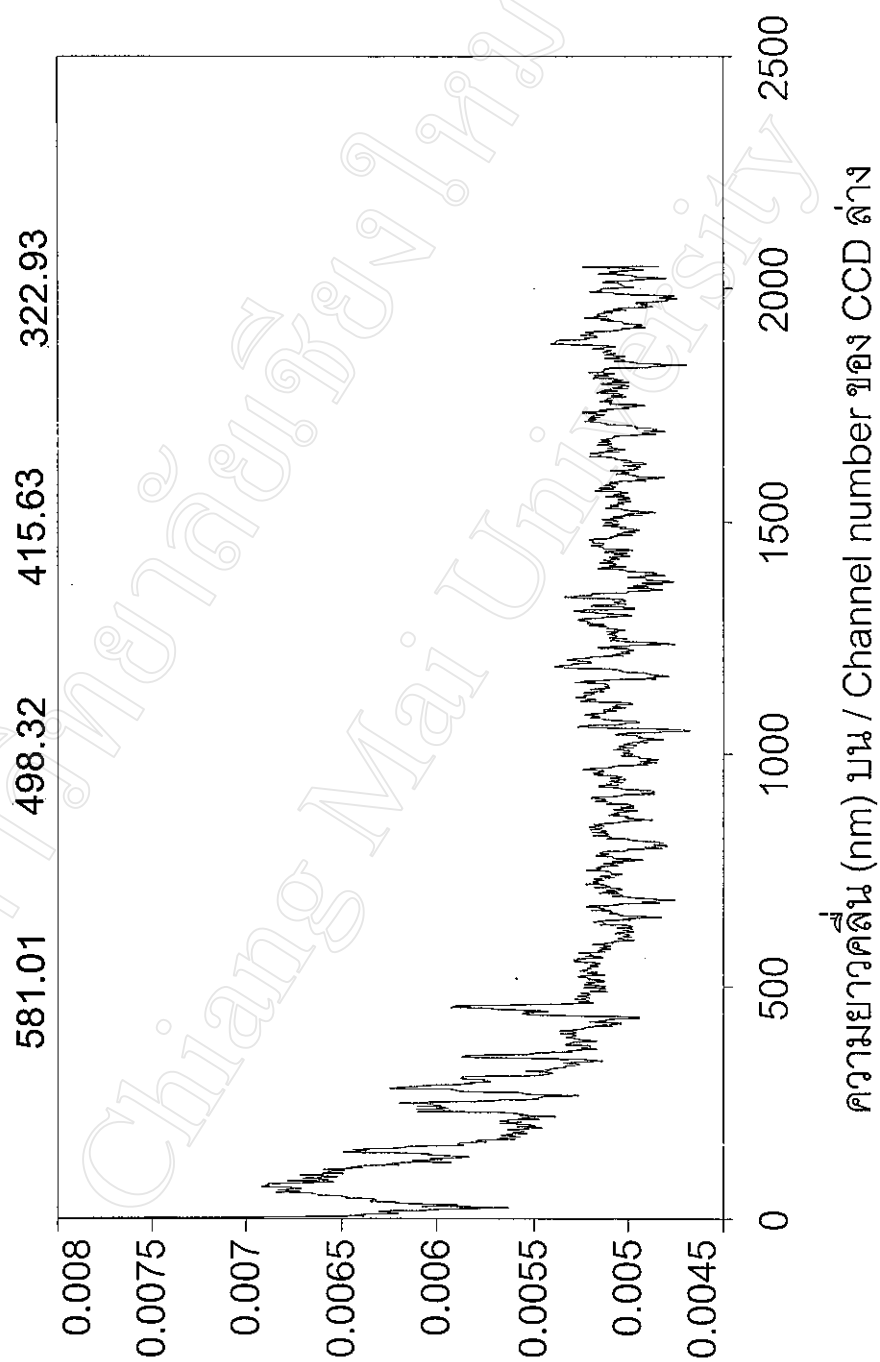
กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Cd



(แกนความยาวคลื่น) บน / Channel number ของ CCD ล่าง

รูปที่ 5.6 กราฟแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Cd สำหรับสลิทของเล็ก

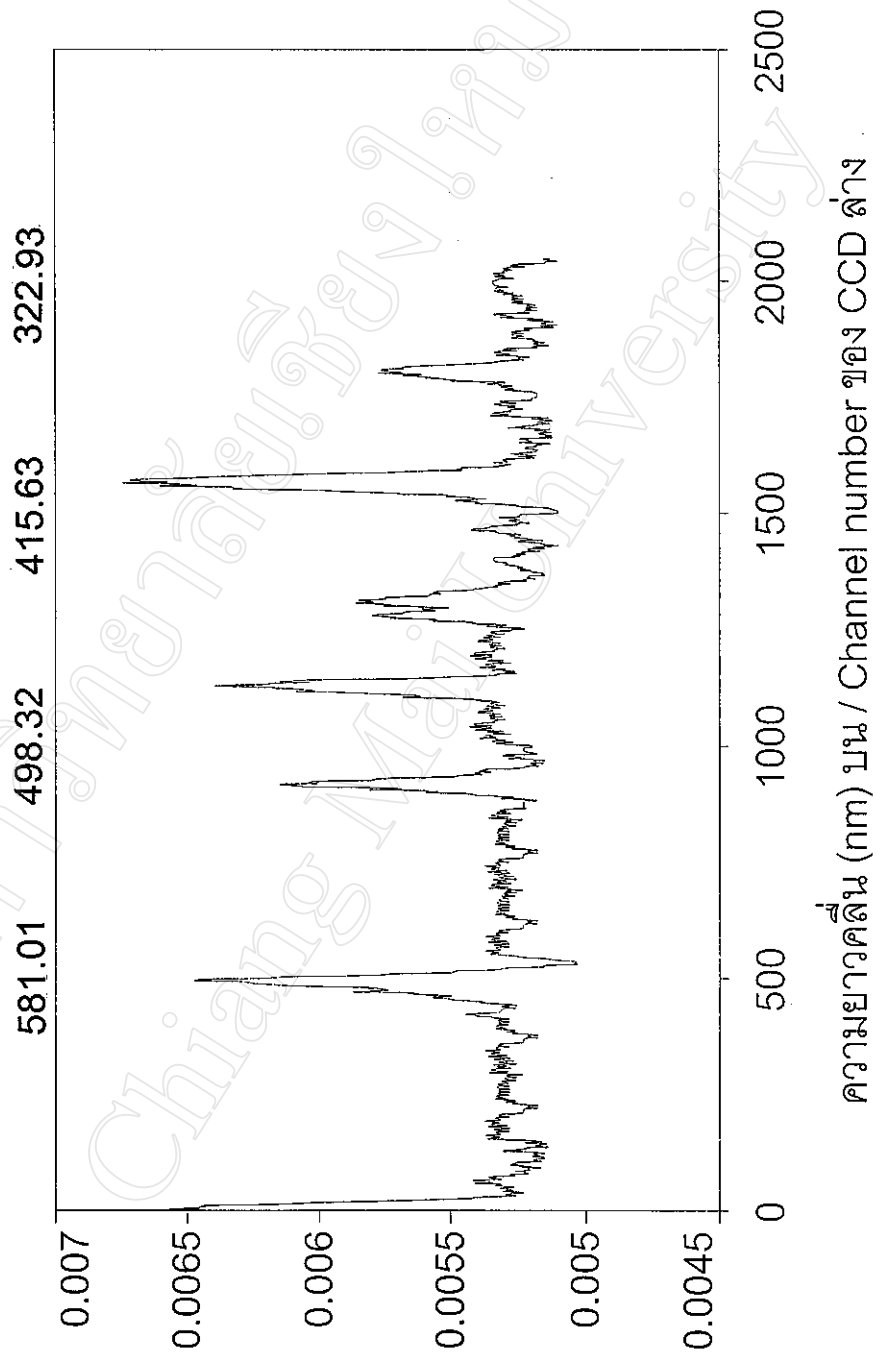
กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Ne



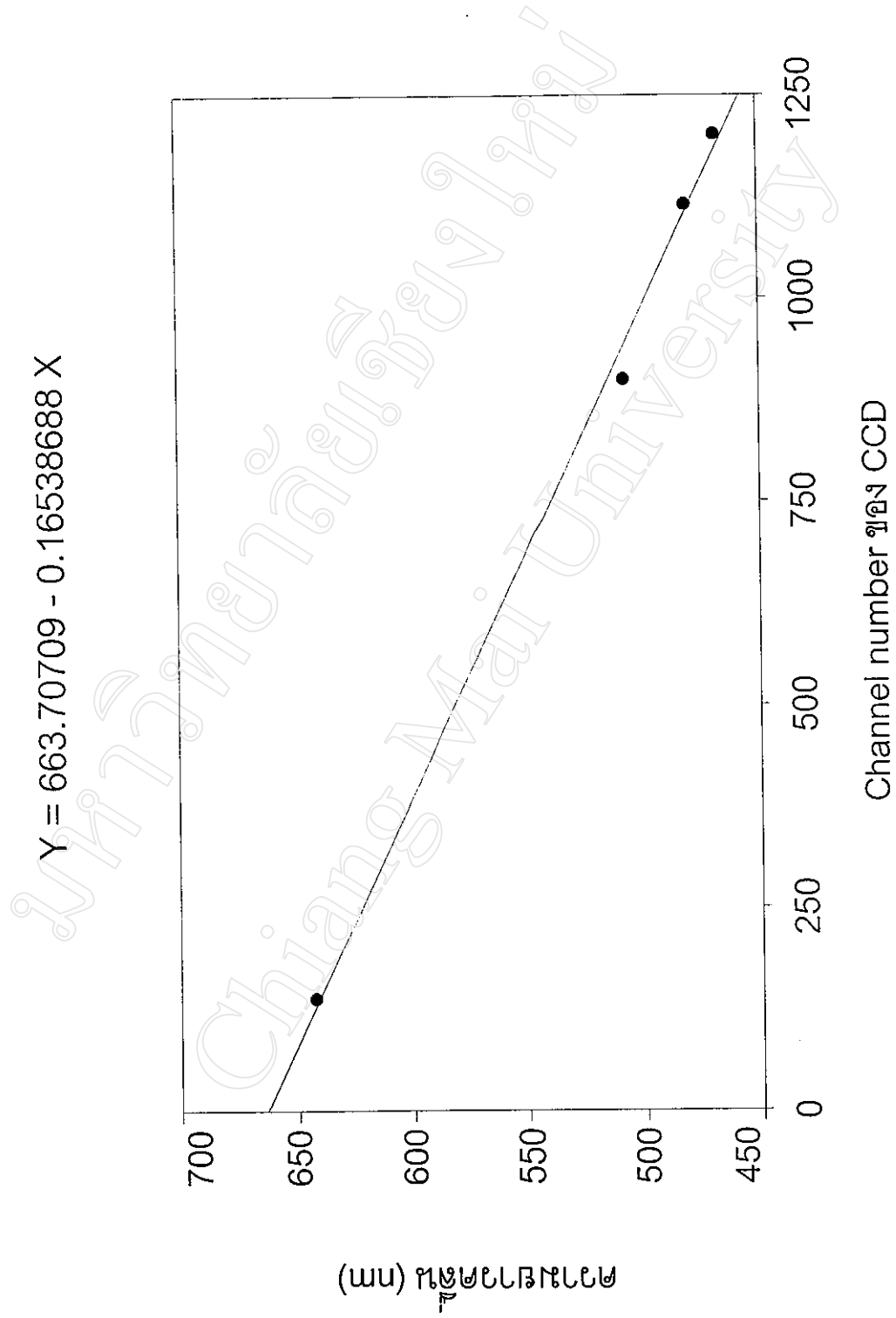
(กราฟแสดงสเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Ne)

รูปที่ 5.7 กราฟแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Ne สำหรับสลิทของเล็ก

กราฟแสดง สเปกตรัมหลอดมาตรฐาน Hg/Cd/Zn



รูปที่ 5.8 กราฟแสดงตำแหน่งของสเปกตรัมของหลอดมาตรฐาน Hg / Cd / Zn สำหรับสลิทช่องเล็ก



รูปที่ 5.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคลื่น(nm)กับChannel number ของ CCD

5.2 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองวิเคราะห์ได้ว่า ขนาดของช่องสลิต มีผลกระทบต่อความเข้มของเส้นสเปกตรัมที่เกิดขึ้น ถ้าช่องสลิตกว้างมาก ภาพของช่องสลิตที่ตกกระทบบนเกรตติง จะมีขนาดใหญ่ ทำให้เกรตติงไม่สามารถแยกสเปกตรัมที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งจะเห็นได้จาก เกิดแถบสเปกตรัมที่เซ็นเซอร์ และทำให้แสงที่ตกกระทบลงบนเซ็นเซอร์มีความเข้มมาก จะทำให้เซ็นเซอร์อยู่ในสภาวะที่รับแสงมากเกินไปก็จะทำให้ไม่สามารถบอกตำแหน่งและความเข้มของสเปกตรัมได้ อีกกรณีหนึ่งคือ ถ้าช่องสลิตเล็กเกินไปก็จะทำให้เซ็นเซอร์ อยู่ในสภาวะที่มีแสงไม่สามารถบอกตำแหน่งและความเข้มของสเปกตรัมได้ จากผลการทดลองพบว่าเซ็นเซอร์จะทำการบอกตำแหน่งและความเข้มของสเปกตรัมได้เมื่อแสงที่ตกกระทบไม่มากเกินไปหรือน้อยเกินไป โดยจะสังเกตว่าแสงที่ตกกระทบนั้นเพียงพอกับการทำงานของเซ็นเซอร์แล้วหรือไม่ จากกราฟที่แสดงผลให้เห็นเป็นพัลส์รูปสี่เหลี่ยม สามารถที่จะบอกถึงความเข้มและตำแหน่งของเส้นสเปกตรัมของแต่ละเส้นได้โดยจะเห็นได้จากตำแหน่ง pixel ซึ่งด้านล่างของกราฟเหมือนกันกับสัญญาณเอาต์พุต ที่ออกมาจากเซ็นเซอร์ จากตำแหน่งของเส้นสเปกตรัมที่เกิดขึ้นบนกราฟสามารถบอกได้ว่า อัมพลิจูดของแต่ละ peak จะแสดงถึงความเข้มของแสงที่ตกกระทบ และ peak ที่อยู่ทางด้านซ้ายเป็นตำแหน่งของเส้นสเปกตรัมที่มีความยาวคลื่นมาก (สีแดง) โดยที่เส้นสเปกตรัมที่มีความยาวคลื่นน้อย (สีม่วง) จะอยู่ทางด้านขวา ตำแหน่งของเส้นสเปกตรัมที่เกิดขึ้นนั้นคงจะไม่ได้อยู่ตำแหน่งเดียวกันเสมอไป ขึ้นอยู่กับการวางเซ็นเซอร์ หรือ การวางช่องสลิต เพราะจะทำให้ตำแหน่งของภาพของช่องสลิตไปตกกระทบบนเกรตติงเปลี่ยนตำแหน่งไป ทำให้ตำแหน่งของเส้นสเปกตรัมที่เกิดขึ้นเปลี่ยนไป ดังนั้นในการใช้งานควรที่จะระวังให้ตำแหน่งของช่องสลิต และ เซ็นเซอร์ อยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดการทดลอง จากกราฟจะเห็นได้ว่า มีจุดต่าง ๆ มากมาย ซึ่งทำให้เห็นว่ากราฟที่เกิดขึ้นนั้นไม่สามารถบอกตำแหน่งได้ชัดเจน เนื่องจากสัญญาณเอาต์พุตของเซ็นเซอร์ นั้นไม่สัมพันธ์กับอัตราการสุ่มข้อมูลของตัวแปลงสัญญาณอะนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล ดังนั้นค่าสัญญาณเอาต์พุตที่ออกมาบางครั้งจึงผิดเพี้ยนไปจากที่ควรจะเป็น ส่วนความเข้มของแหล่งกำเนิดแสงนั้นจะมีผลกับการทำงานของเซ็นเซอร์ ถ้าความเข้มของแหล่งกำเนิดสูงเกินไปจะทำให้เซ็นเซอร์ ไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นเวลาทำการทดลองต้องใช้ความเข้มของแหล่งกำเนิดที่เหมาะสมพอดีกับการทำงานของเซ็นเซอร์ ในการสร้างเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น ขึ้นอยู่กับการใช้สลิตเดี่ยวที่มีขนาดเล็กมากๆ และใช้ ADC ที่มีความไวสูง และมีอัตราการส่งข้อมูลสูง (บิตสูง) อันจะทำให้สามารถมีรายละเอียดของค่าความเข้มแสงมากกว่าเดิม ในกรณีที่ pixel มีขนาดเล็กลงจะสามารถทำให้มีการจำแนกในตำแหน่งของการบันทึกผลดีขึ้น แต่ในขณะเดียวกันจะทำให้

ความไวของการรับแสงลดน้อยลง จากความรู้ในทางด้านทัศนศาสตร์ ย่อมเป็นการยืนยันถึงอำนาจจำแนกที่เป็นไปตามทฤษฎีของเกรตติง การใช้เกรตติงที่มีจำนวนเส้นมากๆ หรือ ใช้รูปแบบการเลี้ยวเบน ที่ลำดับค่าสูงสุดสูงๆ จะทำให้เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ มีอำนาจในการจำแนกสเปกตรัมสูงมากกว่าเดิม แต่อย่างไรก็ตามส่วนประกอบต่าง ๆ ทางวัสดุทางแสงมักจะมีราคาสูง ดังนั้นควรจะเลือกจุดเหมาะสมของการสร้างเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ เพื่อใช้งานในเฉพาะแต่ละกรณี ๆ ไป สำหรับเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ที่สร้างขึ้นนี้ เป็นเครื่องที่เอนกประสงค์ เพื่อให้ใช้งานได้กว้างไม่ได้จำกัดการใช้งานเป็นแบบใดแบบหนึ่ง จึงสามารถที่จะทำการวัดแบบดูดกลืนหรือแบบสะท้อน ก็ได้