

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ประโยชน์ของการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ความหมายของปริมาณสารสัมพันธ์และสารกำหนดปริมาณ.....	3
2.2 การประยุกต์ใช้สมาร์ทโฟนสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีและการเรียนการสอน..	4
บทที่ 3 วิธีการทดลอง.....	7
3.1 สถานที่ทำวิจัย.....	7
3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ.....	7
3.3 สารเคมี.....	7
3.4 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	7
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	11
4.1 ผลการศึกษาปฏิกิริยาระหว่างเหล็ก (III) ไนเตรต และโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต.....	11
4.2 ผลการศึกษาค่าความเข้มสี RGB เพื่อหาชนิดของความเข้มสีที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยสมาร์ทโฟน.....	13
4.3 ผลการศึกษายี่ห้อโทรศัพท์และโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าความเข้มสี.....	14
4.4 ผลการศึกษาระยะห่างจากสารละลายถึงกล้องโทรศัพท์มือถือ.....	15
4.5 ผลการศึกษาอุปกรณ์วัดปริมาตร.....	16
4.6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการทดลอง.....	16
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	21
เอกสารอ้างอิง.....	22
ภาคผนวก.....	24

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	เกณฑ์และการแปลความหมายแบบประเมินการใช้ชุดทดลอง.....	10
4.1	ผลการทดสอบความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับสารกำหนดปริมาณจำนวน 26 คน....	19
4.2	ผลการประเมินการใช้ชุดทดลองโดยนักศึกษาจำนวน 26 คน.....	20
ก 1	ค่าการดูดกลืนแสงของ $FeSCN^{2+}$ เมื่อใช้สารตั้งต้นที่ความเข้มข้น 0.0010-0.0040 M.....	25
ก 2	ผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้น RGB ใน Samsung A5.....	25
ค 1	ผลคะแนนการทดสอบของอาสาสมัครในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการทดลองครั้งที่ 2	44
ค 2	ผลการทดสอบทางสถิติแบบ T-Test ก่อนอ่านใบความรู้และหลังใช้ชุดการทดลอง	45
ค 3	ผลการทดสอบทางสถิติแบบ T-Test ก่อนอ่านใบความรู้และหลังอ่านใบความรู้...	46
ค 4	ผลการทดสอบทางสถิติแบบ T-Test หลังอ่านใบความรู้หลังใช้ชุดการทดลอง.....	46
ค 5	ผลการทดสอบทางสถิติแบบ T-Test ก่อนอ่านใบความรู้หลังใช้ชุดการทดลอง.....	47

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	สีของเหล็ก (II) ไทโอไซยาเนตเมื่อใช้ความเข้มข้นของสารตั้งต้น 0.0010-0.0040 โมลาร์.....	10
4.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต เมื่อใช้สารตั้งต้นความเข้มข้น 0.0010-0.0040 โมลาร์.....	11
4.3	ภาพถ่ายสารละลายและกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มสี RGB กับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต.....	12
4.4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนตกับค่าความเข้มสีน้ำเงิน (B) เมื่อใช้ยี่ห้อโทรศัพท์และโปรแกรมที่แตกต่างกัน.....	13
4.5	ภาพถ่ายสารละลายและกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของ KSCN และค่าความเข้มสีน้ำเงินในระยะ 10-50 เซนติเมตร.....	14
4.6	เปรียบเทียบกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนตกับค่าความเข้มสีน้ำเงิน เมื่อใช้ปีเปตต์และหลอดฉีดยา.....	15
4.7	แผ่นโพลีสำหรับวางคิวเวทท์ในชุดการทดลองครั้งแรก.....	16
4.8	กราฟความสัมพันธ์ของความเข้มสีน้ำเงินกับปริมาตร KSCN เมื่อวิเคราะห์ด้วยสมาร์ทโฟน (ซ้าย) และกราฟความสัมพันธ์ของค่าการดูดกลืนแสงกับปริมาตร KSCN เมื่อวิเคราะห์ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (ขวา).....	17
4.9	แผ่นโพลีสำหรับวางคิวเวทท์ในชุดการทดลองครั้งที่สอง.....	17
4.10	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของนักศึกษาที่ตอบคำถามได้ถูกต้องและหมายเลขข้อความถาม.....	18
ค 1	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มสีกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 1.....	41
ค 2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มสีกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 2.....	41
ค 3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มสีกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 3.....	41
ค 4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มสีกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 4.....	42
ค 5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มสีกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 5.....	42
ค 6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มสีกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 6.....	42

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ค 7	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 7.....	43
ค 8	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 8.....	43
ค 9	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 9.....	43
ค 10	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นกับปริมาตรของโพแทสเซียมไทโอไซยาเนต จากอาสาสมัครครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 10.....	44