

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายร่วมกับสมาร์ทโฟนสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี ซึ่งได้ทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมากับงานวิเคราะห์ 3 ประเภทคือ การออกแบบการเรียนรู้ เรื่อง สารกำหนดปริมาณ การวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีอย่างง่าย และการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนด้วยวิธีไบยูเรต ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. กล่องอุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายร่วมกับสมาร์ทโฟนที่ได้พัฒนาจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ ให้ผลการทดสอบประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2. อุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายสามารถใช้ในการศึกษา เรื่อง สารกำหนดปริมาณได้ โดยความละเอียดของกล่องและยี่ห้อสมาร์ทโฟนมีผลต่อการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้น จึงต้องเลือกสมาร์ทโฟนที่ถ่ายภาพแล้วให้ภาพสว่าง ไม่แสดงลักษณะโทนสีฟ้า ไม่มีความมืด สมาร์ทโฟนทั้งในระบบไอโอเอส และแอนดรอยด์ยี่ห้อต่าง ๆ สามารถใช้ได้ในการวิเคราะห์กับชุดอุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายที่พัฒนาขึ้นได้

3. ในการวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีในเครื่องดื่มวิตามินซีพร้อมดื่ม ยาเม็ดวิตามินซี และน้ำผลไม้ด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นมา การวัดค่าความเข้มข้นน้ำเงินให้แนวโน้มความเป็นเส้นตรงดีที่สุดในช่วงความเข้มข้นของไอโอดีน 0.02-0.15 มิลลิโมล/ลิตร มีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้เท่ากับ 0.019 มิลลิโมล/ลิตร และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้ในเชิงปริมาณ เท่ากับ 0.021 มิลลิโมล/ลิตร และวิธีการนี้สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้มากกว่า 30 ตัวอย่างต่อชั่วโมง ด้วยความถูกต้องและแม่นยำที่ดี ผลการวิเคราะห์ในตัวอย่างจริงให้ผลที่สอดคล้องที่ดีกับวิธีการไทเทรต

4. การทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนด้วยวิธีไบยูเรต การวัดค่าความเข้มข้นเขียวให้ช่วงความเป็นเส้นตรงมากที่สุด ที่ช่วงความเข้มข้นของสารละลายโปรตีนโบวินซีรัมอัลบูมิน ร้อยละ 0.0-0.2 โดยมวลต่อปริมาตร มีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ ร้อยละ 0.009 โดยมวลต่อปริมาตร และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้ในเชิงปริมาณ เท่ากับ ร้อยละ 0.018 โดยมวลต่อปริมาตร และสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้มากกว่า 30 ตัวอย่างต่อชั่วโมง ด้วยความถูกต้องและแม่นยำที่ดี ผลการวิเคราะห์ในตัวอย่างจริงให้ผลที่สอดคล้องที่ดีกับวิธียูวี- วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตเมตรี

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาและปรับปรุงกล่องอุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายร่วมกับสมาร์ทโฟน จะเห็นได้ว่าอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมีความสม่ำเสมอของแสงภายในกล่องหรือความสว่างเท่ากันทั่วทั้งกล่อง มีการลดการรบกวนของสีสารละลายระหว่างคิวเวทท์ ซึ่งส่งผลให้การทดสอบประสิทธิภาพของกล่องมีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น ให้ค่าสีของสารละลายที่ความเข้มข้นเดียวกันด้วยค่าที่เท่ากันหรือใกล้เคียง

กันโดยไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การใช้งานของอุปกรณ์มีความง่ายขึ้นและสะดวกมากยิ่งขึ้น และเมื่อเทียบผลการทดสอบค่าต่าง ๆ กับวิธีมาตรฐานให้ผลที่ใกล้เคียงกัน เมื่อนำกล้องมาใช้ศึกษาเรื่อง สารกำหนดปริมาณ โดยได้ทำการหาสภาวะที่เหมาะสมจะพบว่าการใช้กล้องยี่ห้อต่างกันจะให้ค่าสีที่ต่างกัน แต่ยังคงมีแนวโน้มของผลการทดลองคล้ายกัน ปัญหาของกล้องบางยี่ห้อ/รุ่นให้ภาพในลักษณะโทนสีฟ้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อเครื่องสมาร์ทโฟนที่ให้ภาพในลักษณะโทนสีขาว

ในการหาคุณลักษณะทางเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ ผลที่ได้ถือว่าวิธีที่พัฒนาขึ้นมาสามารถนำไปใช้งานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณตัวอย่างจริงได้ ซึ่งวิธีที่พัฒนาขึ้นมาสามารถวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซี ปริมาณโปรตีนเทียบเท่าในตัวอย่างจริงได้ ให้ผลสอดคล้องที่ดีกับวิธีมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์อาจมีผลมาจากการถ่ายภาพของสมาร์ทโฟนแต่ละยี่ห้อที่มีค่ารับแสงต่างกัน และสมบัติเฉพาะของสมาร์ทโฟนแต่ละยี่ห้อ ที่อาจส่งผลกระทบต่อภาพถ่าย แต่อย่างไรก็ตามถ้ามีการควบคุมแสง การกำหนดตำแหน่งการถ่ายรูปที่แน่นอน และเลือกใช้สมาร์ทโฟนที่ให้ภาพในลักษณะไม่เป็นโทนสีฟ้า หรือมืดเกินไป ก็สามารถลดปัญหาดังกล่าวลงได้

วิธีการที่พัฒนาขึ้นมาสามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้างอุปกรณ์พกพาในการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้สมาร์ทโฟนร่วมกับกล้องอุปกรณ์อย่างง่ายในการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้น และใช้กับการสอนปริมาณสารสัมพันธ์ในชั้นเรียนปฏิบัติการเคมีสำหรับโรงเรียนระดับมัธยม สำหรับหน่วยงานที่ไม่สามารถซื้อเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีได้ และยังสามารถพัฒนาไปใช้ในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาได้ นอกจากนี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณหาปริมาณโปรตีนโบวินซีรัมอัลบูมินเทียบเท่าในตัวอย่างจริง และวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีอย่างง่าย ซึ่งจะสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในเรื่องของเครื่องมือขั้นสูงได้ มากไปกว่านั้น ยังสามารถพัฒนาต่อไปใช้กับงานวิเคราะห์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ไอโอดีนได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรวิเคราะห์ตัวอย่างให้หลากหลายและเพิ่มจำนวนตัวอย่างมากขึ้น และพัฒนาวิธีให้ได้ผลดีขึ้น
2. ควรนำอุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายไปทดสอบกับปฏิกิริยาเคมีที่ให้สีอื่น ๆ เพิ่มเติม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี