

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงสรุปผลการวิจัยที่ได้ทำการวิจัยมาทั้งข้อเด่นและข้อด้อยในงานวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในอนาคตหรือผู้ที่สนใจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการประมวลผลภาพที่จะแก้ไขโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะสีตามธรรมชาติหรือขอบเขตงานวิจัยที่มีลักษณะต้องการนำไปประยุกต์ใช้จริงที่ต้องอาศัยหลักการและเหตุผลการวิเคราะห์เชิงลึกหรือความซับซ้อนมาก ซึ่งอาจซับซ้อนตามเงื่อนไข โดยจะกล่าวตามลำดับหัวข้อ 5.1 สรุปผลการวิจัยและหัวข้อ 5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในอนาคต

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการทำวิจัยพบว่าสมมุติฐานซึ่งเป็นตัวสร้างกระบวนการและกำหนดเงื่อนไขให้กับ การประมวลผลข้อมูลภาพซึ่งเป็นข้อมูลภาพแบบ RGB โดยเชื่อว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเนื้อยางและ เชื้อราที่มีสีขาวเป็นหลักที่ได้จากการสังเกตลักษณะแผ่นยางดิบที่สำคัญซึ่งเราจะพบว่าภาพแผ่นยาง ดิบที่สามารถประมวลผลภาพและผลลัพธ์นั้นทำให้เห็นภาพขาวเด่นชัดนั้นเป็นภาพที่มีเกรด A และ B ซึ่งเกณฑ์การประเมินภาพแผ่นยางดิบโดยผู้เชี่ยวชาญนั้นพบว่าภาพมีลักษณะขาวที่มีสี ค่อนข้างขาวและฟองยางสีขาวขุ่นนั้น ไม่เกิน 25-50 %

ขั้นตอนในการประมวลผลนั้นอาศัยเหตุและผลที่ซับซ้อนในการคิดกระบวนการง่ายใน การประมวลผลภาพโดยการใช้ภาพระดับเทา 8 บิตซึ่งเหมาะสมในการประมวลผลสำหรับงานซึ่ง ไม่ต้องการประมวลผลขั้นสูงซึ่งอาจต้องใช้เวลาาน ขั้นตอนในการประมวลผลน้อยจะใช้นเวลาน้อย ด้วยซึ่งเป็นข้อดี ทำให้ได้ผลลัพธ์ได้เราสามารถแยกส่วนที่เป็นสีขาวซึ่งมีสีขาวและเนื้อยางได้เมื่อ เปรียบเทียบจากการมองเห็นด้วยสายตา

แต่การวิเคราะห์ภาพนั้นยังต้องมีการปรับปรุงวิธีการเพิ่มเติม เนื่องจากวิธีการนี้นั้นทำ ให้ส่วนเป็นสีขาวนั้น ซึ่งเกิดจากการสะท้อนของแสงที่แสงกระทบผิวของเนื้อยางซึ่งแตกต่างใน เรื่องของมุมของแสงทำให้เกิดเป็นภาพสีขาว และเมื่อทำการวิเคราะห์ภาพทำให้แสดงผลผิดพลาด ทำให้การประมวลผลภาพนั้นเข้าใจว่าส่วนนี้กลายเป็นพื้นที่ของเชื้อราด้วยเช่นกัน จึงต้องทำการ ปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์ภาพเพิ่มเติมโดยการใช้การแยกองค์ประกอบภาพช่วยซึ่งในที่นี้คือจุดภาพ

ที่ประกอบไปด้วยองค์ประกอบของค่าสีแบบ RGB มี 3 สีคือ ค่าสีแดง ค่าสีเขียวและค่าสีน้ำเงิน จากการทดสอบวิธีการโดยใช้การแยกองค์ประกอบของจุดภาพนั้นทำให้ผลการประมวลผลภาพนั้นสามารถระบุพื้นที่ที่เป็นเชื้อราขาวและเนื้อง่ายได้เด่นชัดมากขึ้นซึ่งจากการปรับปรุงวิธีการเพิ่มเติมจะทำให้การประมวลผลภาพนั้นง่ายขึ้นเนื่องจากผลลัพธ์ของภาพนั้นทำให้ลักษณะของพื้นที่ที่เป็นเชื้อราเด่นชัดขึ้น การปรับปรุงการประมวลผลภาพนั้นระบุส่วนที่เป็นสีขาวที่เป็นเชื้อราขาวได้และตัดส่วนที่เห็นเป็นส่วนที่เกิดจากการสะท้อนของแสงแล้วเห็นภาพเป็นสีขาวด้วยทำให้สามารถประมวลผลภาพและสามารถใช้อัลกอริทึมนี้ในการวิเคราะห์ภาพได้

ผลลัพธ์ของการนำเทคนิคค่าเกณฑ์แบบปรับตัวมาช่วยประมวลผลทำให้สามารถระบุบริเวณที่เป็นราขาวและฟองยางในภาพแผ่นยางดิบต้นฉบับได้ดีขึ้น ทำให้ภาพชัดเจนขึ้น โดยที่ยังสามารถทำให้ค่าความแตกต่างการเปลี่ยนแปลงนั้นเปลี่ยนแปลงไปไม่มากนัก ถึงแม้วิธีการนี้จะทำให้เห็นส่วนที่เป็นราขาวชัดเจนขึ้น แต่ไม่สามารถรับประกันได้ว่าผลการทดสอบส่วนทั้งหมดสีขาวนั้นเป็นราขาวทั้งหมด อาจเกิดข้อผิดพลาดจากการสะท้อนแสง อย่างไรก็ตามจากรูปต้นฉบับราขาวและฟองยางนั้นมีสีขาวเช่นเดียวกันนั้นทำให้ฟองอากาศในเนื้อง่ายได้ชัดเจนขึ้น

## 5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในอนาคต

แนวความคิดที่จะสร้างเครื่องอัตโนมัติในอนาคตนั้นอาจใช้สัดส่วนร้อยละของจุดภาพบริเวณพื้นที่สนใจต่อสัดส่วนจุดภาพที่เชื่อว่าส่วนใหญ่เป็นเนื้อง่ายในภาพเป็นแนวคิดที่ค่อนข้างง่ายไม่มีความซับซ้อนมากนักซึ่งอาจจะใช้ได้ดี หากแต่สามารถที่จะระบุบริเวณราขาวและฟองยางได้ใกล้เคียงมากขึ้นและถูกต้องมากขึ้นซึ่งอาจจะต้องอาศัยความรู้และใช้วิธีการที่มีกระบวนการที่ซับซ้อนมากขึ้นด้วยเช่นกัน

สำหรับผู้ที่ทำวิจัยในอนาคตนั้นต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานจริงและสภาพแวดล้อมเป็นหลัก การประมวลผลภาพดิจิทัลนั้นอาจเป็นแนวทางที่ทำได้แต่ต้องอาศัยอัลกอริทึมที่ทำให้สามารถวิเคราะห์ภาพแทนการใช้สายตาและประสาทสัมผัสของมนุษย์ การได้มาของภาพซึ่งในอนาคตอาจจะต้องเป็นภาพดิจิทัลที่ได้มาจากการถ่ายภาพในขณะที่แผ่นยางดิบนั้นมีการเคลื่อนที่อยู่บนสายพานลำเลียงในโรงงาน ก่อนเข้าเครื่องประเมินคุณภาพ สภาพของแสงจึงเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงกับการทำงานของเซ็นเซอร์ซึ่งเป็นหน่วยการรับรู้ต้องมีความน่าเชื่อถือ เครื่องจักรอัตโนมัติในตัวระบบเองนั้นควรจะเป็นระบบที่มีซับซ้อนน้อยแต่ประมวลผลได้ดีในสภาพการใช้งานจริง และมีผลการประเมินที่มีความน่าเชื่อถือ การได้มาของภาพ การรับรู้โดยเซ็นเซอร์ที่รับสัญญาณและส่งสัญญาณเข้าสู่หน่วยประมวลผลที่เหมาะสมกับการใช้งานจริงซึ่งนั้น

หมายความว่าต้องอาศัยองค์ประกอบหลายส่วนรวมทั้งเทคโนโลยีเช่นเซอร์ กระทบการรับภาพ หรือการได้มาของภาพด้วยเช่นกัน

โดยต้องยึดส่วนที่สำคัญเพื่อจะทำให้การทดสอบการประมวลผลภาพยางแผ่นดิบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบ ได้ผลลัพธ์น่าเชื่อถือได้และไม่ผิดเพี้ยนมากนัก ควรจะคำนึงส่วนหลักประกอบด้วย ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการมองเห็นและความแตกต่างของมนุษย์และการเข้าใจภาพของคอมพิวเตอร์ การคำนวณและการประมวลผลที่น่าเชื่อถือ สมมุติฐานที่เหมาะสม สิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือความไม่แน่นอนของตัวแปร อัลกอริทึมที่ไม่ซับซ้อนใช้งานได้จริง เหล่านี้เป็นส่วนที่ค่อนข้างซับซ้อนในการทำความเข้าใจและต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษทั้งนี้อาจต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับงานของเราด้วยขึ้นอยู่กับลักษณะและข้อจำกัดเงื่อนไขของหัวข้อที่ทำการวิจัย

อย่างไรก็ตามการประมวลผลภาพนั้นลำดับขั้นตอนของวิธีการหรือกระบวนการมีความสำคัญมากสำหรับผู้วิจัยงานในอนาคตควรจะต้องให้ความสนใจในหลายๆ องค์ประกอบ ลำดับขั้นตอนที่จะมีผลที่ทำให้ภาพผลลัพธ์ดีขึ้นหรือสูญเสียข้อมูลภาพหรือบริเวณส่วนประกอบที่ต้องการในภาพ ปัญหาที่จะนำการประมวลผลภาพนั้นต้องการความแม่นยำของผลลัพธ์ระดับใด การแก้ปัญหาด้วยการประมวลผลภาพหรือกระบวนการทางภาพนั้นยังน่าสนใจสามารถศึกษาต่อหรือทำการปรับปรุงวิธีการได้ อาจเพิ่มหรือลด ปรับเปลี่ยนขั้นตอนได้ トラバドยังคงอยู่ในเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหาซึ่งผู้วิจัยหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกนำไปพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขต่อไปให้ดีขึ้น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังมีข้อที่ควรปรับปรุงต่อไปได้เช่นการคิดและตั้งรูปแบบกระบวนการย้อนกลับโดยการกำหนดระดับเกรดของภาพแผ่นยางดิบหรือคำตอบของปัญหาไว้ล่วงหน้าและประมวลผลหลายวิธีแล้วทำการเปรียบเทียบภาพผลลัพธ์วิธีการดังกล่าวที่ทำการประมวลผลไปแล้วนั้นว่าวิธีการใดทำให้ได้ภาพผลลัพธ์ใกล้เคียงที่สุดหรือผิดเพี้ยนไปมาน้อยเพียงใด อาจจะพบว่ามีวิธีที่จะหาคำตอบได้มากกว่าหนึ่งวิธีที่จะเป็นไปได้ อาจจะ เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับภาพ หรือมีขั้นตอนแยกย่อยไปได้อีก อย่างไรก็ตามไม่การันตีว่าการประมวลผลภาพของผู้วิจัยจะดีที่สุด สำหรับงานนี้นั้นแสดงถึงการประมวลผลโดยตั้งสมมุติฐานด้วยการไม่กำหนดคำตอบหรือไม่ได้คำนึงคำตอบภาพผลลัพธ์ไว้แต่แรกเพียงนั่นเอง เพียงแต่ตั้งสมมุติฐานอยู่บนความไม่แน่นอนและไม่ทราบค่าที่แน่นอนเนื่องจากเป็นสิ่งที่บอกหรือกำหนดได้ค่อนข้างยาก อาจนำงานไปปรับปรุงในส่วนที่ผู้วิจัยยังบกพร่องหรือมองข้ามในรายละเอียดเพื่อประโยชน์แก่นักวิจัยรุ่นใหม่ๆ ในอนาคต