

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุปงานวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของระบบฝังตัวในไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์ ผู้วิจัยได้ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการแปลงอักขรปกติให้เป็นอักษรเบรลล์ รวมถึงกระบวนการได้มาซึ่งไฟล์บีอาร์เอฟที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์ทำให้ทราบว่าข้อมูลหรือตัวอักษรที่อ่านค่าได้จากไฟล์บีอาร์เอฟนั้นมีการเข้ารหัสแอสกีเพื่อให้ได้ค่าเลขฐานสองที่อยู่ในตำแหน่งอาร์เรย์แล้วจึงส่งค่าของเลขฐานสองที่ได้ไปให้อิซี 74HC595 ที่เชื่อมต่อกับโซลินอยด์ให้คงสถานะของข้อมูลที่เป็นจุดสัมผัสบนเบรลล์เซลล์ และศึกษาวิธีการทำงานของชุดอิที ยูเอสบี แฟลชไดร์ฟ วิธีการออกแบบสายวงจรและการวางอุปกรณ์ของชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่จะนำมาใช้ในการควบคุมอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์ได้เลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลปิกซึ่งมีราคาถูกมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง และง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม ในส่วนของฮาร์ดแวร์นั้นจะใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ในประเทศไทย และมีราคาไม่แพงมาประกอบเข้าด้วยกัน ในส่วนของซอฟต์แวร์ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาซี รวมไปถึงกระบวนการในการคอมไพล์เพื่อนำเฮ็กไฟล์บรรจุลงในหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์

การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการทดสอบการแสดงผลอักษรเบรลล์โดยระบบการทำงานจะเริ่มจากการนำไฟล์บีอาร์เอฟที่ได้ผ่านกระบวนการแปลงและตรวจสอบความถูกต้องของการตัดค่าจากผู้เชี่ยวชาญด้านอักษรเบรลล์บันทึกไว้ในแฟลชไดร์ฟจำนวน 1 ไฟล์ ซึ่งใช้เพื่อเป็นข้อมูลนำเข้าให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผลเพื่อนำข้อมูลไปแสดงผลอักษรเบรลล์ จำนวน 40 เซลล์ โดยอุปกรณ์สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้อง และส่วนที่สองเป็นการทดสอบการทำงานของปั๊มและสวิทช์ควบคุม โดยอ้างอิงผลการทดสอบจากตารางที่ 4.4 สามารถสรุปได้ว่าปั๊มและสวิทช์ควบคุม สามารถทำงานได้ถูกต้องความต้องการของผู้ใช้

5.2 ผลการทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์

การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลองจำนวน 10 คนพบว่ากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจลักษณะการใช้งานระบบในด้านความถูกต้องของการแสดงผลอักษรเบรลล์ ความสะดวกในการใช้งาน การจัดวางรูปแบบของอุปกรณ์ ความสามารถของฟังก์ชันในการทำงาน และความน่าสนใจโดยรวมของอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์ อ้างอิงผลการประเมินความพึงพอใจจากตารางที่ 4.5 สามารถสรุปได้ว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 58 ระดับมากคิดเป็นร้อยละ 30 และระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 12

5.3 ข้อจำกัดของระบบ

ในการศึกษาการพัฒนาอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์ มีข้อจำกัด ของระบบ ดังนี้

- 1) การบันทึกไฟล์บีอาร์เอฟลงในแฟลชไดรฟ์เพื่อเป็นข้อมูลนำเข้าของอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์สามารถบันทึกได้เพียง 1 ไฟล์เท่านั้น
- 2) ในการอ่านไฟล์บีอาร์เอฟลงในแฟลชไดรฟ์จำเป็นต้องตั้งชื่อไฟล์ชื่อ 1.brf ตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรมเท่านั้น
- 3) หากมีการเปลี่ยนไฟล์ใหม่ในแฟลชไดรฟ์เมื่อเปิดใช้งานอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์ให้กดปุ่มอ่านข้อความในบรรทัดแรก(Home) ทุกครั้งเพื่อความถูกต้องของการอ่านข้อความบนอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์
- 4) โปรแกรมสามารถอ่านข้อมูลได้สูงสุด 500 บรรทัด ต่อ 1 ไฟล์ เนื่องจากหน่วยความจำของไมโครคอนโทรลเลอร์มีจำนวนจำกัด
- 5) รองรับไฟล์บีอาร์เอฟตามมาตรฐาน Formatted Braille, USA Encoding เท่านั้น

5.4 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคต่อการศึกษาการพัฒนาอุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์ ดังนี้

- 1) โซลินอยด์มีขนาดใหญ่ทำให้ระยะห่างของเบรลล์เซลล์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานและทำให้อุปกรณ์แสดงผลอักษรเบรลล์มีขนาดใหญ่
- 2) วัสดุที่นำมาใช้ในการทำจุดของสัญลักษณ์อักษรเบรลล์มีขนาดใหญ่กว่ามาตรฐานซึ่งเป็นอุปสรรคในการอ่านของผู้พิการทางสายตาที่เป็นเด็กเล็กที่เริ่มอ่านอักษรเบรลล์
- 3) ผู้ใช้ไม่ได้ตั้งชื่อไฟล์ตามที่กำหนด ซึ่งต้องตั้งชื่อไฟล์เป็น 1.brf เท่านั้น
- 4) อัตราการใช้กระแสไฟฟ้าค่อนข้างสูงเนื่องจากโซลินอยด์มีอัตราการใช้กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 120 มิลลิแอมป์แปร์ ในงานวิจัยนี้ใช้โซลินอยด์ทั้งหมด 240 ตัว ดังนั้นเมื่อโซลินอยด์ทำงาน

พร้อมกันทั้งหมดจะต้องใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 28.8 แอมป์แปร์ ส่งผลให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

5.5 ข้อเสนอแนะ

จากข้อจำกัดและปัญหาดังกล่าวข้างต้นสามารถแบ่งเป็นข้อเสนอแนะต่างๆ ดังนี้

- 1) ใช้อุปกรณ์อย่างอื่นที่มีขนาดเล็กแทนการใช้โซลีนอยด์
- 2) หัววัสดุที่มีขนาดเล็กสำหรับทำจุดแสดงผลอักษรเบรลล์
- 3) ควรหาวัสดุอื่นแทนขดลวดเนื่องจากขดลวดต้องใช้กระแสไฟฟ้าค่อนข้างสูงในการทำงานจึงทำให้เกิดความร้อนสะสม
- 4) ควรปรับปรุงการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สามารถเลือกชื่อไฟล์บีอาร์เอฟที่ต้องการจะอ่านในแฟลชไดรฟ์ได้
- 5) ควรพัฒนาให้ตัวเครื่องมีขนาดเล็ก และมีน้ำหนักเบา เพื่อสะดวกต่อการพกพา

