

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น เพื่อศึกษาสมรรถนะของอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น เพื่อศึกษา เปรียบเทียบผลการใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID สำหรับอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีสายตาศากติใช้งานอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น และความพึงพอใจของผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้ใช้งานที่มีสายตาศากติ อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น แบบเดิมจำนวน 15 คน และ ผู้ใช้งานที่มีความบกพร่องทางสายตาทดลองอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น จำนวน 15 คน จากโรงเรียนคนตาบอด ในจังหวัดร้อยเอ็ด

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพสิ่งประดิษฐ์แบบประเมินมาตรฐาน สิ่งประดิษฐ์ แบบประเมินสมรรถนะการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ แบบประเมินโครงสร้างและ การออกแบบ สิ่งประดิษฐ์ แบบบันทึกคุณภาพของการแสดงข้อความเสียงค่าวันเดือนปี แบบบันทึกคุณภาพของการแสดงข้อความเสียงอ่านเวลา แบบบันทึกคุณภาพการแสดงผลข้อความเสียงอ่านค่าอุณหภูมิ แบบบันทึกคุณภาพของการบันทึกเสียงกับบัตร RFID แบบบันทึกคุณภาพของการแสดงผลข้อความเสียงเมื่ออ่านบัตร RFID แบบบันทึกการทำงานต่อเนื่องของแบบบันทึกการใช้งานแบตเตอรี่ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผู้ที่มีความบกพร่องทางด้านสายตา ที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มี คนที่มีสายตาศากติ ต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเปรียบเทียบ t-test ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุป อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะดังนี้

สรุปผลการศึกษา

1. การสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น สำหรับอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ได้ดำเนินการ ประเมินคุณภาพสิ่งประดิษฐ์มาตรฐานสิ่งประดิษฐ์สมรรถนะการทำงานตัวเครื่อง และโครงสร้าง และการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ โดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษา สรุปได้ดังนี้

1.1 การประเมินคุณภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์ (ตามเกณฑ์การประเมินสิ่งประดิษฐ์ของ อาชีวศึกษา) ได้แก่ ข้อกำหนด/คุณสมบัติของสิ่งประดิษฐ์ ความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้าน การออกแบบ การใช้วัสดุผลิต คุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ การนำเสนอผลงาน และเอกสารประกอบ การเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 5 คน พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการ

มองเห็น มีคุณภาพระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.49)

1.2 การประเมินมาตรฐานสิ่งประดิษฐ์ (ตามเกณฑ์การประเมินมาตรฐานขั้นต้นของ นวัตกรรม การศึกษาของอาชีวศึกษา ประเภทชุดทดลอง/ชุดอุปกรณ์) ได้แก่ มาตรฐานทั่วไป และ มาตรฐานเฉพาะ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 5 คน พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น สำหรับอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ผ่านเกณฑ์มาตรฐานขั้นต้นทุกรายการ

1.3 การประเมินสมรรถนะการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ ได้แก่ ระบบโครงสร้างภายใน ระบบควบคุม และการติดตั้งชิ้นส่วนวัสดุและอุปกรณ์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 5 คน พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีสมรรถนะการทำงาน ตัวเครื่องที่เหมาะสมระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.44)

1.4 ประเมินโครงสร้างและการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ได้แก่ โครงสร้างและการออกแบบตัวเครื่อง เทคนิคการผลิต และการติดตั้งชิ้นส่วนวัสดุและอุปกรณ์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 3 คน พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีโครงสร้างและการออกแบบที่เหมาะสมระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.49)

2. สมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ผู้เชี่ยวชาญการทดสอบและใช้งาน คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงค่าวันเดือนปี จำนวน 20 ครั้ง สามารถแสดงข้อความเสียงค่าวันเดือนปี ได้อย่างถูกต้อง คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงอ่านเวลา จำนวน 15 ครั้ง สามารถแสดงข้อความเสียงอ่านเวลาได้อย่างถูกต้อง คุณภาพการแสดงข้อความเสียงอ่านค่าอุณหภูมิ จำนวน 15 ครั้ง สามารถแสดงข้อความเสียงอ่านค่าอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง คุณภาพของการบันทึกเสียงกับบัตร RFID จำนวน 10 ครั้ง คุณภาพของการบันทึกเสียงกับบัตร RFID สามารถบันทึกข้อความได้ครบถ้วน คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงเมื่ออ่านบัตร RFID จำนวน 10 คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงเมื่ออ่านบัตร RFID อ่านค่าได้ทุกบัตร RFID คุณภาพการทำงานอย่างต่อเนื่องของแบบบันทึกการใช้งานแบตเตอรี่ จำนวน 26 ครั้งแล้ว แบตเตอรี่สามารถทำงานได้สูงสุด 8 ชั่วโมง

3. เปรียบเทียบผลการใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นกับเครื่องอ่านฉลากยา สำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม

1.1) แสดงผลเปรียบเทียบ คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงค่าวันเดือนปี จำนวน 20 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยา สำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน

1.2) แสดงผลเปรียบเทียบ คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงอ่านเวลา จำนวน 15 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน

1.3) แสดงผลเปรียบเทียบ คุณภาพการแสดงข้อความเสียงอ่านค่าอุณหภูมิ จำนวน 15 ครั้ง

ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยา สำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน

1.4) แสดงผลเปรียบเทียบ คุณภาพของการบันทึกเสียงกับบัตร RFID จำนวน 10 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน แต่อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น สามารถบันทึกได้สะดวกและเร็วกว่า

1.5) แสดงผลเปรียบเทียบ คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงเมื่ออ่านบัตร RFID จำนวน 10 ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน

1.6) แสดงผลเปรียบเทียบ คุณภาพต่อเนื่องของแบบบันทึกการใช้งานแบตเตอรี่ จำนวน 26 ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน แบตเตอรี่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง

4. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีสายตาปกติ ที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.81)

5. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีความบกพร่องทางการที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.81)

อภิปรายผล

ผลการศึกษสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การประเมินคุณภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์ (ตามเกณฑ์ การประเมินสิ่งประดิษฐ์ของอาชีวศึกษา) โดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 5 คน การประเมินมาตรฐานสิ่งประดิษฐ์(ตามเกณฑ์การประเมินมาตรฐานขั้นต้นของนวัตกรรมการศึกษา ของอาชีวศึกษา ประเภทชุดทดลอง/ชุดอุปกรณ์) โดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 5 คน การประเมินสมรรถนะการทำงานของสิ่งประดิษฐ์โดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 5 คน และการประเมินโครงสร้างและการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ โดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 คน ผลการศึกษา เรียงตามลำดับ ดังนี้

1.1 การประเมินคุณภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์ (ตามเกณฑ์การประเมินสิ่งประดิษฐ์ของอาชีวศึกษา) ได้แก่ ข้อกำหนด/คุณสมบัติของสิ่งประดิษฐ์ ความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้าน การออกแบบการใช้วัสดุผลิต คุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ การนำเสนอผลงาน และเอกสารประกอบ การเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีคุณภาพ โดยรวมระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.49) และเมื่อศึกษาแยกเป็นรายด้าน พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีคุณภาพระดับมาก

และมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การสร้างและพัฒนา อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น เป็นไปตามข้อกำหนด /คุณสมบัติของสิ่งประดิษฐ์ เป็นการประดิษฐ์ คิดค้น ดัดแปลง และพัฒนา รูปแบบและวิธีการทำงานใหม่ที่ดีกว่าเดิมโดยตัวผู้ศึกษาเอง สิ่งประดิษฐ์สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ทำการสาธิต หรือทดลองการใช้งาน ให้ดูได้ มีข้อพิสูจน์ที่น่าเชื่อถือได้ว่าทำงานได้จริง ตามวัตถุประสงค์ของผลงาน สิ่งประดิษฐ์ และสามารถพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมได้ มีแนวโน้มที่จะผลิตเป็นกระบวนการทางอุตสาหกรรมในเชิง ธุรกิจได้ และด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีการออกแบบและตกแต่ง ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ สามารถดึงดูดความสนใจได้ ด้านเทคนิคการออกแบบและระบบ การทำงาน มีการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดการทำงานอย่างมีความสัมพันธ์ สอดคล้องและ ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีขนาดและน้ำหนักที่พอเหมาะในการใช้งานและเหมาะสมกับสภาพ สิ่งประดิษฐ์ การทำงานของสิ่งประดิษฐ์ มีความปลอดภัยในการใช้งานและเหมาะสมกับสภาพ สิ่งประดิษฐ์ ด้านการใช้วัสดุผลิต ใช้วัสดุที่มีราคาเหมาะสมกับสภาพของสิ่งประดิษฐ์ หาได้ใน ประเทศ โดยคำนึงถึงความประหยัดในการออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์ ดังกล่าว การเลือกใช้วัสดุ ที่มีคุณค่าเหมาะสมกับสภาพและประโยชน์ในการใช้งานของสิ่งประดิษฐ์ คุณภาพของวัสดุที่ใช้ มีความคงทน แข็งแรงและมีความปลอดภัยเพียงพอต่อการนำสิ่งประดิษฐ์ไปใช้งาน ด้านคุณค่าของ สิ่งประดิษฐ์ สามารถใช้ประโยชน์หรือสามารถแก้ไขปัญหาได้ตามความต้องการและความจำเป็น ในการใช้งาน โดยไม่มีผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สามารถทดลองหรือมีข้อพิสูจน์ที่ น่าเชื่อถือได้ว่ามี ประโยชน์การใช้งานได้จริงตามประสงค์ มีประสิทธิภาพที่สามารถทำงานได้อย่าง ต่อเนื่องในทุกสภาวะที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของสิ่งประดิษฐ์นั้นๆ มีประสิทธิผล สามารถที่จะก่อให้เกิดผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ด้านการนำเสนอผลงาน มีความสมบูรณ์ ครบถ้วนทั้งในด้านเนื้อหาและภาพประกอบ ตามหลักการนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ของ อาชีวศึกษา ข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับผลงานสิ่งประดิษฐ์ ได้ให้คำอธิบายไว้อย่างชัดเจน ถูกต้อง ตามลำดับขั้นตอนและหลักวิชาการ โดยมีเนื้อหาและภาพประกอบ การให้คำอธิบายประกอบ การสาธิตหรือการนำเสนอ การทดลองสิ่งประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นจริง ในด้านแนวคิดการประดิษฐ์ ประโยชน์ในการใช้สอย ประสิทธิภาพและวิธีการทำงานของผลงาน สิ่งประดิษฐ์และด้านเอกสารประกอบการนำเสนอผลงาน เอกสารประกอบการใช้งานสิ่งประดิษฐ์ มีความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย มีภาพประกอบ มีความประณีตถูกต้องในการพิมพ์ การจัดทำปก และรูปเล่มเอกสาร นำไปใช้เป็น เอกสารอ้างอิงและใช้เป็นคู่มือประกอบการใช้งานสิ่งประดิษฐ์ได้ เอกสารประกอบการสร้างสิ่งประดิษฐ์ ถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย มีภาพประกอบ มีความประณีต ถูกต้องในการพิมพ์ การจัดทำปก และรูปเล่มเอกสาร นำไปใช้เป็นเอกสารอ้างอิงและใช้เป็นคู่มือ ประกอบการสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้มีหลักฐานบันทึกผลการทดลองใช้ ผลงานสิ่งประดิษฐ์สอดคล้องกับ เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์ของอาชีวศึกษา คู่มือการบริหาร การดำเนินงาน เกณฑ์การประเมิน การจัดสรรงบประมาณ สิ่งประดิษฐ์ หุ่นยนต์ โครงการวิทยาศาสตร์ และ การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาอาชีวศึกษา (สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2557 : 20 - 22) ซึ่งจากผลการสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น สำหรับผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและ

พัฒนา (Research and Development) อย่างเป็นระบบ ผ่านการประเมิน ตามเกณฑ์การประเมิน สิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผ่านการคัดเลือกและเป็นตัวแทน เข้าประกวดสิ่งประดิษฐ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้รับรางวัลทั้งในระดับ สถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และระดับชาติ ได้แก่ เครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอดด้วย RFID แบบเดิมแบบเดิม ส่งประกวดในสิ่งประดิษฐ์ประเภทที่ 6 สิ่งประดิษฐ์ด้านการแพทย์และชีวอนามัยได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง ระหว่างวันที่ 22-25 ธันวาคม 2558 ในประกวดระดับภาคที่จังหวัดชัยภูมิ เครื่องอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นแบบใหม่ ส่งประกวดสิ่งประดิษฐ์ประเภทที่ 10 สิ่งประดิษฐ์ด้านนวัตกรรมซอฟต์แวร์และระบบสมองกลฝังตัว ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง ในประกวดระดับภาคหนองคาย ระหว่างวันที่ 24-26 ธันวาคม พ.ศ.2560 พร้อมกับได้รับรางวัลชนะเลิศในระดับอาชีวศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด ระดับเหรียญทอง วันที่ วันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

1.2 การประเมินมาตรฐานสิ่งประดิษฐ์ (ตามเกณฑ์การประเมินมาตรฐานขั้นต้นของ นวัตกรรม การศึกษาของอาชีวศึกษา ประเภทชุดทดลอง/ชุดอุปกรณ์) ได้แก่ มาตรฐานทั่วไป และ มาตรฐานเฉพาะ พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทุกรายการ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น เป็นไปตามมาตรฐานขั้นต้นของ นวัตกรรมการศึกษาของอาชีวศึกษา ทั้งมาตรฐานทั่วไป ได้แก่ สามารถปรับใช้กับหลักสูตรการเรียนการสอน ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทางปัญญา มีรายละเอียดวัสดุ คู่มือทางเทคนิค คู่มือการใช้งานและเอกสาร คำแนะนำ ไม่ขัดต่อศีลธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม และความมั่นคง ของชาติ และ มีความมั่นคงแข็งแรง ด้านมาตรฐานเฉพาะ (ประเภทชุดทดลอง/ชุดอุปกรณ์) ซึ่งประกอบด้วย การมีลักษณะเป็นสี่ 3 มิติ มีชิ้นส่วนโดยรวมที่บอกรายละเอียด ที่ระบุแยกออกจากกัน หรือ ประกอบเข้าด้วยกัน หรือเคลื่อนไหวได้หรือสร้างสรรค์เป็นชิ้นงานใหม่ๆ ได้มีขนาด น้ำหนัก เหมาะสมกับการใช้งาน ใช้วัสดุเหมือน หรือคล้ายของจริง มีขนาด รูปร่าง ที่สามารถปฏิบัติงานได้ อย่างคล่องตัว มีสีสัน/กระบวนการ น่าสนใจ สามารถตรวจปรับความเข้าใจกับของจริงได้ และ มีความคงทนถาวร สอดรับกับเกณฑ์การพิจารณามาตรฐาน สิ่งประดิษฐ์ ตามเกณฑ์การประเมิน มาตรฐานขั้นต้นของนวัตกรรมอาชีวศึกษา ประเภทชุดทดลอง/ชุดอุปกรณ์ จากเอกสารสื่อการเรียน การสอนนวัตกรรมการศึกษาสู่มาตรฐานอาชีวศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556 :176 - 183) การสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นครั้งนี้

ได้นำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนนักศึกษา ทั้งระดับ ปวช. และ ปวส. ในรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ วิชาการด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ ระดับชั้น ปวช. ปวส. และระดับทล.บ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3128-2107 คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 โครงสร้างภาษา C/C++ ใน Arduino IDE หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์และไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 โปรแกรมจำลองการ

ทำงาน Proteus หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ฟังก์ชันพื้นฐานของ ARDUINO และการควบคุมหลอดไฟ LED หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ไลบรารีโปรแกรมสำหรับ ARDUINO และการอ่านค่าแอนะล็อก หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การใช้งานอินเตอร์รัพท์ Arduino หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์

การประเมินสมรรถนะการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ ได้แก่ ระบบโครงสร้างภายใน ระบบควบคุม การติดตั้งชิ้นส่วนวัสดุและอุปกรณ์ พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีความเหมาะสมด้านสมรรถนะการทำงานของตัวเครื่อง โดยรวมระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.44) และเมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีความเหมาะสม ด้านสมรรถนะการทำงานของตัวเครื่อง ระดับมากทุกด้าน ตั้งระบบโครงสร้างภายใน ระบบควบคุม และการติดตั้งชิ้นส่วนวัสดุและอุปกรณ์ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ได้คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาการและนำหลักการแนวคิด และทฤษฎี มาปรับใช้ในการออกแบบ สร้างและพัฒนา เพื่อให้ได้ประสิทธิผลในการใช้งาน และสามารถนำไปใช้เป็นตัวแบบในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนนักศึกษาได้อีกทางหนึ่ง ดังนั้น เมื่อมีการประเมินสมรรถนะการทำงานของตัวเครื่อง จึงทำให้ อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีความเหมาะสมด้านสมรรถนะการทำงานของตัวเครื่องระดับมาก ตั้ง การประเมินระบบโครงสร้างภายใน ได้แก่ วงจร Arduino ร่วมกับตัววงจรบันทึกเสียง วงจร Arduino ร่วมกับตัวอ่านค่าอุณหภูมิ วงจร Arduino ร่วมกับตัวอ่านค่าเวลา วงจร Arduino ร่วมกับการอ่านค่า RFID วงจรขยายเสียง วงจรชาร์จแบตเตอรี่ และแบตเตอรี่ที่จ่ายไฟให้กับทุกวงจรภายในอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น การประเมินระบบควบคุม ได้แก่ โปรแกรมควบคุมวงจร Arduino ร่วมกับตัวบันทึกเสียง โปรแกรมควบคุมวงจร Arduino ร่วมกับตัวอ่านค่าอุณหภูมิ โปรแกรมควบคุมวงจร Arduino ร่วมกับตัวอ่านค่าเวลา โปรแกรมควบคุมวงจร Arduino ร่วมกับการอ่านค่า RFID โปรแกรมควบคุมวงจรขยายเสียง โปรแกรมควบคุมวงจรชาร์จแบตเตอรี่ และแบตเตอรี่ที่จ่ายไฟให้กับทุกวงจรภายในอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีแบบแปลน โครงร่างและผังการออกแบบภายใน และมีคู่มือประกอบการสร้าง และเทคนิคการผลิต

1.3 การประเมินโครงสร้างและการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ได้แก่ โครงสร้างและ การออกแบบตัวเครื่อง เทคนิคการผลิต และการติดตั้งชิ้นส่วนวัสดุและอุปกรณ์ พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีความเหมาะสมด้านโครงสร้างและการออกแบบ โดยรวม ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.49) และเมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีความเหมาะสมด้านเทคนิคการผลิตในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านโครงสร้าง และการออกแบบตัวเครื่อง และด้านการติดตั้งชิ้นส่วน วัสดุและอุปกรณ์ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการ สร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ได้คำนึงถึงความถูกต้อง ตามหลักวิชาการและนำหลักการแนวคิด และทฤษฎี มาปรับใช้ในการออกแบบ สร้างและพัฒนา เพื่อให้มีสภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งาน สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย จัดเก็บและบำรุงรักษา และสามารถนำไปใช้เป็นตัวแบบในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนนักศึกษาอีกทางหนึ่ง ดังนั้น เมื่อมีการประเมินโครงสร้างและการออกแบบ จึงทำให้ อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการ

มองเห็น มีความเหมาะสมด้านโครงสร้างและการออกแบบระดับมาก ทั้งด้านโครงสร้างและ การออกแบบ ตัวเครื่อง มีความแข็งแรงทนทาน ใช้น้ำหนักได้ดี มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสม สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และจัดเก็บ มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน ด้านเทคนิคการผลิต ได้แก่ การต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับบอร์ด Arduino ร่วมกับตัวบันทึกเสียง ตัวอ่านค่าอุณหภูมิ ตัวอ่านค่าเวลา การอ่านค่า RFID วงจรขยายเสียง และ วงจรชาร์จแบตเตอรี่ วัสดุและอุปกรณ์ ได้แก่ บอร์ด Arduino ตัวบันทึกเสียง ตัวอ่านค่าอุณหภูมิ ตัวอ่านค่า เวลา RFID วงจรขยายเสียง วงจรชาร์จแบตเตอรี่ และแบตเตอรี่ที่จ่ายไฟให้กับทุกวงจรภายใน อุปกรณ์ ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น

2. การศึกษาสมรรถนะของอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นโดยคณะ ผู้วิจัยและพัฒนา ทำการทดสอบสมรรถนะเครื่องและบันทึกผลการทดลอง พบว่า สมรรถนะของอุปกรณ์ช่วยผู้ ที่มีความบกพร่องด้านสายตา ในส่วนด้านคุณภาพการแสดงข้อความเสียงด้วยข้อความแสดงวันเดือนปี มีมรรถ ณะความถูกต้องแม่นยำสามารถบอกวันเดือนปีได้ถูกต้อง ส่วนด้านคุณภาพการแสดงข้อความเสียงด้วยข้อความ แสดงเวลาปัจจุบันโดยอุปกรณ์ จะเริ่มบอกเวลาชั่วโมงตามด้วยนาที ผลของอุปกรณ์สามารถบอกได้อย่าง ถูกต้อง การแสดงค่าอุณหภูมิได้ทำการเปรียบเทียบกับเครื่องวัดอุณหภูมิที่มีความเป็นมาตรฐาน ข้อความเสียง ที่แสดงจากอุปกรณ์สามารถแสดงข้อความได้ถูกต้อง ตามค่าอุณหภูมิจริงที่ทำการทดสอบด้านการบันทึกเสียง ด้วยการนำการ์ด RFID ทาบกับอุปกรณ์ตามกระบวนการขั้นตอนการใช้งาน ซึ่งตัวเครื่องเองก็จะทำการแนะนำ ทุกขั้นตอนเพื่อสร้างความเข้าใจ ในการบันทึกเสียงด้วยการทดสอบจำนวน 15 ครั้งจากบัตร RFID คนละแผ่น ที่ไม่ซ้ำกัน เมื่อทำการทดสอบ อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา สามารถอ่านข้อความเสียงได้ อย่างถูกต้อง แยกข้อความในแต่ละแผ่น RFID โดยอย่างชัดเจน ด้านคุณภาพในการอ่านบัตร โดยทดสอบอ่าน บัตรที่ 1 ทำการทดสอบอ่านจำนวน 15 ครั้งทุกๆครั้งที่มีการทาบบัตรที่ตัวอุปกรณ์อุปกรณ์สามารถแสดง ข้อความเสียงได้อย่างถูกต้อง ด้านคุณภาพของแบตเตอรี่ เพื่อทำการชาร์จเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำมาทดลองใช้ งาน เปิดเครื่องไว้ตลอดอุปกรณ์ช่วยเหลือคนพิการด้านสายตาสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 12 ชั่วโมงแสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นมีสมรรถนะการทำงานที่เหมาะสม เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น สามารถอำนวยความสะดวก ให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจาก การสร้างและการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความ บกพร่องทางการมองเห็น ได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น จากเครื่องแบบเดิมที่ได้สร้างขึ้นในครั้งแรกพร้อมกับ ศึกษาหลักการทำงาน การควบคุม และการติดตั้งชิ้นส่วน วัสดุ และอุปกรณ์การเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพและทนต่อสภาพการทำงานต่อเนื่อง และการติดตั้งระบบป้องกัน (Safety) ศึกษาวิธีการออกแบบตัวเครื่องและโครงสร้าง ภายนอก ศึกษาการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรง ทนทาน สามารถรับน้ำหนักได้ดี มีขนาดและ น้ำหนักที่เหมาะสม สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บ และมีความ ปลอดภัยต่อการใช้งาน ร่างแบบแปลนโครงสร้างของอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ดำเนินการสร้างและ ทดสอบสมรรถนะอย่างเป็นขั้นตอน จนได้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการ มองเห็น ที่มี ประสิทธิภาพและสมรรถนะการทำงาน ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3. การศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับ เครื่องอ่านยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID พบว่า ผลการทดลองใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงค่าวันเดือนปี จำนวน 20 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผลเปรียบเทียบ คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงอ่านเวลา จำนวน 15 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผลเปรียบเทียบ คุณภาพการแสดงผลข้อความเสียงอ่านค่าอุณหภูมิ จำนวน 15 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผลเปรียบเทียบ คุณภาพการแสดงผลข้อความเสียงอ่านค่าอุณหภูมิ จำนวน 15 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผลเปรียบเทียบ คุณภาพของการบันทึกเสียงกับบัตร RFID จำนวน 10 ครั้ง ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน แต่อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น สามารถบันทึกได้สะดวกและเร็วกว่า คุณภาพของการแสดงข้อความเสียงเมื่ออ่านบัตร RFID จำนวน 10 ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผลเปรียบเทียบ คุณภาพต่อเนื่องของแบบบันทึกการใช้งานแบตเตอรี่ จำนวน 26 ผลการเปรียบเทียบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น กับเครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม ทั้งสองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน แบตเตอรี่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากความสอดคล้องของงานวิจัยของ นนทวัชร ธิติอัครศักดิ์ (2551) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบอาร์เอฟไอดี มาใช้แทนที่ระบบบาร์โค้ดในกระบวนการบรรจุ โดยผู้วิจัยได้เข้าศึกษาขั้นตอนและรายละเอียดในการทำงานของศูนย์โลจิสติกส์เพื่อการส่งออกสำโรง บริษัทโตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย ซึ่งทางบริษัทได้มีการใช้เทคโนโลยีหรือระบบการบรรจุที่มีชื่อว่า ระบบ G-PAC ซึ่งทำงานร่วมกับระบบบาร์โค้ดในการติดตามข้อมูลชิ้นส่วนของรถยนต์ จากนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและความเป็นไปได้ในด้านต่างๆ เพื่อจะนำเทคโนโลยี RFID เข้ามาประยุกต์ใช้ทั้งในด้านสภาพปัญหาและอุปสรรครวมถึงมองในด้านของผลที่คาดว่าจะได้รับหลังจากการนำเอาเทคโนโลยี RFID เข้ามาใช้ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า เห็นควรให้ใช้ระบบเดิม คือ ระบบบาร์โค้ด เนื่องจากปัจจัยด้านต้นทุนของ Tag มีราคาสูง ประกอบกับ Tag ที่ต้องติดกับชิ้นส่วนรถยนต์ในจำนวนมาก รวมถึงปัญหาในการจัดเรียงสินค้ามีผลกระทบต่ออ่านข้อมูลที่ได้จาก Tag มานพ ธรรมสิรินันต์, อภิศักดิ์ วรพิเชฐ และคณะ. ได้นำเสนอการออกแบบไมโครชิพ RFID ย่านความถี่ 13.56 MHz ในปัจจุบัน การใช้บัตรอัจฉริยะ (Smart Card) และระบบตรวจสอบรหัสโดยใช้ความถี่วิทยุ (RFID) เป็นที่ยอมรับอย่างสูงว่าเป็นเทคโนโลยีที่เอื้ออำนวยต่อการใช้งานที่ต้องการการปกป้องความ

แตกต่างหรือข้อมูลจำเพาะของแต่ละบุคคล ที่สามารถทำงานได้ถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว และมีความเป็นอัตโนมัติกว่าระบบตรวจสอบรหัสในระบบอื่นๆ เช่น รหัสแบบแท่ง (Barcode) การใช้งานที่ง่ายและยังเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการเสริมในเชิงพาณิชย์ด้านต่างๆ อีกทั้งยังสอดคล้องกับเทคโนโลยีทางการเก็บข้อมูลคอมพิวเตอร์ ยังผลให้การขยายตัวของการใช้งาน RFID/Smart Card สูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด

4. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีสายตาสายตาปกติใช้งานอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นโดยเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ด้านสมรรถนะตัวเครื่อง ความง่ายต่อการใช้งานเครื่อง อ่านฉลากยาฯ โดยภาพรวม ความชัดเจนของเสียงที่ได้ยินจากลำโพง ความชัดเจนของเสียงที่ได้ยินจากหูฟัง ความเร็วของเสียงที่ได้ยิน ง่ายต่อการชาร์จแบตเตอรี่ ความเหมาะสมของตำแหน่ง ปุ่มกดเพิ่มหรือลดเสียง ความเหมาะสมของตำแหน่ง ปุ่มเปิดใช้งาน ความเหมาะสมของ ปุ่มเปลี่ยนโหมดการทำงาน ปุ่มกดบอกวันเดือนปีปัจจุบันได้เป็นเสียงพูด ปุ่มกดสามารถบอกเวลาที่เป็นปัจจุบันได้เป็นเสียงพูด ปุ่มกดสามารถบอกค่าอุณหภูมิปัจจุบันได้เป็นเสียงพูด บันทึกเสียงตามบัตร RFID ได้โดยตัวเครื่องหรืออุปกรณ์เอง ลบการบันทึกที่ตัวบัตร RFID ได้อย่างอิสระ เพิ่มการบันทึกบัตร RFID ได้อย่างอิสระเมื่อต้องการ มีความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ในระดับมาก ด้านโครงสร้างและการออกแบบ มีโครงสร้างที่แข็งแรง โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา มีชิ้นส่วนวัสดุ และอุปกรณ์ ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ครบถ้วน เช่น สวิตช์ ปิดเปิด เป็นต้น การออกแบบตัวเครื่องเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน การออกแบบโครงสร้าง (ตัวเครื่องขนาด น้ำหนัก) เหมาะสมกับการใช้งาน การใช้งาน มีวิธีการใช้งานที่ง่ายและสะดวก มีคู่มือประกอบการใช้งานที่เข้าใจง่าย มีความปลอดภัยระหว่างการทำงาน ไม่จำเป็นต้องใช้ที่ผู้ชำนาญ ไม่ต้องควบคุมการใช้เครื่องตลอดเวลา ด้านการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ และการบำรุงรักษา น้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายที่สะดวก ใช้พื้นที่น้อย ง่ายต่อการจัดเก็บ แข็งแรงทนทาน ง่ายต่อการบำรุงรักษา มีคำแนะนำประกอบการตรวจเช็คและบำรุงรักษา ด้านผลกระทบจากการทำงาน ลดภาระการดูแลผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา เกิดความปลอดภัยในการกินยา ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาดูแลตัวเองได้ โดยผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.80) เป็นไปตามสมมติฐานที่นึ่ง ไว้ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการสร้างอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นได้ศึกษาปัญหา ของผู้ใช้งานที่เกิดจากการใช้ เครื่องอ่านฉลากยาสำหรับคนตาบอด ด้วย RFID แบบเดิม เพื่อพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์มา สอดรับกับแนวโน้มนโยบาย การพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งมุ่งเน้นให้คิดค้น สร้างสรรค์ผลงาน สิ่งประดิษฐ์ สร้างทักษะวิชาชีพด้านความคิด วิเคราะห์และส่งเสริมให้มีความรู้ ความชำนาญ สามารถประดิษฐ์ คิดค้น พัฒนา สร้างสรรค์ผลงานให้เกิดความก้าวหน้า มีประโยชน์ ต่อสังคมส่วนรวม สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงอย่างมีคุณภาพและได้รับการเผยแพร่เป็นที่ ประจักษ์ สามารถตอบโจทย์ของสังคม ในการพัฒนาคุณภาพและยกระดับการอาชีวศึกษาด้วย การส่งเสริม ให้มีการบูรณาการองค์ความรู้ที่ได้รับในหลากหลายสาขาวิชา โดยเฉพาะ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาผ่านกระบวนการวิจัยพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ส่งเสริม ให้มีการประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ขึ้นเอง ทั้งในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ พลังงาน สิ่งแวดล้อม และภูมิปัญญาท้องถิ่น (สำนักวิจัยและพัฒนาการ อาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ

การอาชีวศึกษา, 2557 : 2) สอดรับกับการศึกษาผลการใช้ จากผู้ใช้งานที่เคยใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นแบบดั้งเดิมมาก่อนแล้วมาใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น มีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นทั้งในภาพรวมและรายด้านในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่พัฒนาขึ้น สามารถตอบโจทย์ของผู้ใช้งานอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นได้เป็นอย่างดี เป็นที่ ยอมรับ และสามารถพัฒนาไปสู่การจำหน่ายในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมได้ในอนาคต

5. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ทดลองใช้และทดสอบสมรรถนะอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น จำนวน 10 คน จากโรงเรียนคนตาบอด จังหวัดร้อยเอ็ด ด้านสมรรถนะตัวเครื่อง ความง่ายต่อการใช้งานเครื่อง อ่านฉลากยาฯ โดยภาพรวม ความชัดเจนของเสียงที่ได้ยินจากลำโพง ความชัดเจนของเสียงที่ได้ยินจากหูฟัง ความเร็วของเสียงที่ได้ยิน ง่ายต่อการชาร์จแบตเตอรี่ ความเหมาะสมของตำแหน่ง ปุ่มกดเพิ่มหรือลดเสียง ความเหมาะสมของตำแหน่ง ปุ่มเปิดใช้งาน ความเหมาะสมของ ปุ่มเปลี่ยนโหมดการทำงาน ปุ่มกดบอกวันเดือนปีปัจจุบันได้เป็นเสียงพูด ปุ่มกดสามารถบอกเวลาที่เป็นปัจจุบันได้เป็นเสียงพูด ปุ่มกดสามารถบอกค่าอุณหภูมิปัจจุบันได้เป็นเสียงพูด บันทึกเสียงตามบัตร RFID ได้โดยตัวเครื่องหรืออุปกรณ์เอง ลบการบันทึกที่ตัวบัตร RFID ได้อย่างอิสระ เพิ่มการบันทึกบัตร RFID ได้อย่างอิสระเมื่อต้องการ มีความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ในระดับมาก ด้านโครงสร้างและการออกแบบ มีโครงสร้างที่แข็งแรง โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา มีชิ้นส่วนวัสดุ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ครบถ้วน เช่น สวิตช์เปิดปิด เป็นต้น การออกแบบตัวเครื่องเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน การออกแบบโครงสร้าง (ตัวเครื่อง ขนาด น้ำหนัก) เหมาะสมกับการใช้งาน การใช้งาน มีวิธีการใช้งานที่ง่ายและสะดวก มีคู่มือประกอบการใช้งานที่เข้าใจง่าย มีความปลอดภัยระหว่างการทำงาน ไม่จำเป็นต้องใช้ที่ผู้ชำนาญ ไม่ต้องควบคุมการใช้เครื่องตลอดเวลา ด้านการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ และการบำรุงรักษา น้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายที่สะดวก ใช้พื้นที่น้อย ง่ายต่อการจัดเก็บ แข็งแรงทนทาน ง่ายต่อการบำรุงรักษา มีคำแนะนำประกอบการตรวจเช็คและบำรุงรักษา ด้านผลกระทบจากการทำงาน ลดภาระการดูแลผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา เกิดความปลอดภัยในการกินยา ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาดูแลตัวเองได้ โดยผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย4.80) ผลการสร้างและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ครั้งนี้ สอดรับกับการบริหารจัดการผลงานสิ่งประดิษฐ์ของ คนรุ่นใหม่อาชีวศึกษา ซึ่งเป็นนโยบายหลักของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา โดยมุ่งเน้น จากการเรียนรู้การสอนให้นักเรียนนักศึกษา คิดค้นสร้างสรรค์ผลงาน สิ่งประดิษฐ์สร้างทักษะ วิชาชีพด้านความคิด วิเคราะห์และส่งเสริมให้มีความรู้ ความชำนาญ สามารถประดิษฐ์ คิดค้นพัฒนา สร้างสรรค์ผลงานให้เกิดความก้าวหน้า ซึ่งผลงานสิ่งประดิษฐ์จำนวนมากมีประโยชน์ต่อสังคม ส่วนรวมและประเทศชาติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงอย่างมีคุณภาพและได้รับ การเผยแพร่เป็นที่ประจักษ์ สามารถตอบโจทย์ของสังคมในการพัฒนาคุณภาพและยกระดับ การอาชีวศึกษา ด้วยการส่งเสริมให้มีการบูร

ณาการองค์ความรู้ที่ได้รับในหลากหลายสาขาวิชา โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาผ่านกระบวนการวิจัยพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ของคนรุ่นใหม่อาชีวศึกษา ส่งเสริมให้มีการประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ขึ้นเอง รวมไปถึงการพัฒนา ต่อยอดเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม ให้สามารถนำไปสู่การจำหน่ายในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม ทั้งนี้ เพื่อสร้างความมั่นใจในวิชาชีพ ตลอดจนส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการอิสระในอนาคต และ นำผลงานไปประกวดและจัดแสดงในระดับนานาชาติ ให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล ซึ่งแสดงถึงคุณภาพและประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน การบริหารจัดการของ สถานศึกษาในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2557 : 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ประกอบการ ที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งในภาพรวม และรายด้าน แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นที่พัฒนาขึ้น สามารถ ตอบโจทย์ของผู้ประกอบการกิจการทอผ้าได้เป็นอย่างดี เป็นที่ยอมรับ และสามารถพัฒนาไปสู่ การจำหน่ายในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการศึกษาไปใช้

1. การใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ผู้ใช้ควรศึกษาคู่มือประกอบ การใช้งานอย่างละเอียด และปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด เมื่อพบปัญหาระหว่างการใช้งาน ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง ไม่ปรากฏข้อแนะนำในคู่มือการใช้ ควรติดต่อผู้ผลิตโดยตรง ที่ครูธิปดี ภาสว้าง แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หัวหน้างานศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด โทรศัพท์ 084-5151313

เนื้อหาในคู่มือประกอบการใช้งานอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น เรียงตามลำดับ ดังนี้

- 1.1 รายละเอียดคุณลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น
- 1.2 การติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น
- 1.3 ขั้นตอนการใช้งานของอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น
- 1.4 ข้อควรระวัง
- 1.5 การบำรุงรักษา
- 1.6 สถานที่ติดต่อของผู้ผลิต

2. ตารางการตรวจสอบอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นการสร้างหรือการผลิต อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นด้วยตนเอง ผู้สร้างควรศึกษาคู่มือประกอบการสร้างโดยละเอียด และปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด ด้วยความระมัดระวัง ละเอียด และรอบคอบ ในคู่มือการสร้างเป็นการนำเสนอเนื้อหาหลักๆ ที่สำคัญ ส่วนในรายละเอียดปลีกย่อย ไม่ได้แจ้งไว้ทั้งหมด เช่น ในตัวของวัสดุอุปกรณ์ยี่ห้อ ขนาด ราคา น้ำหนัก ลักษณะ ฯลฯ เมื่อผู้สร้างไม่มีความเข้าใจ ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดระหว่างปฏิบัติการ หรือเกิดปัญหาระหว่างการสร้าง ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง ไม่ปรากฏข้อแนะนำใน

คู่มือ ประกอบการสร้าง ควรติดต่อผู้ผลิตโดยตรง ที่ครุธิปดี ภาสว่าง แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หัวหน้างาน ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด โทรศัพท์ 084-5151313

2. เนื้อหาในคู่มือประกอบการสร้างอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นเรียงตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 แบบร่างอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น
- 2.2 การจัดเตรียมวัสดุที่ใช้ในการสร้าง
- 2.3 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น
 - 2.3.1 การทำวงจรต่อรวมไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับวงจรที่เกี่ยวข้อง
 - 2.3.2 การติดตั้งอุปกรณ์ภายในกล่อง
 - 2.3.3 การสร้างและติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ
- 2.4 เอกสารเพิ่มเติมท้ายเล่ม (ภาคผนวก)

3. ผู้มีความสนใจและต้องการสั่งซื้ออุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต สามารถติดต่อสั่งจองได้ที่ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ดในราคาเครื่องละ 1,000.- บาท (หนึ่งพันบาทถ้วน) โดยใช้เวลาในการผลิตอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากผู้สั่งซื้อวางเงินมัดจำ 50%

4. การรับประกันและบริการหลังการขาย

การรับประกันและบริการหลังการขายให้กับลูกค้าหรือผู้บริโภค ในส่วนของอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ควรติดต่อผู้ผลิตโดยตรง ที่ครุธิปดี ภาสว่าง แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หัวหน้างานศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด โทรศัพท์ 084-5151313

ข้อเสนอแนะการศึกษาครั้งต่อไป

ควรส่งเสริมให้มีการสร้างและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์อื่น ทั้งในด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ พลังงาน สิ่งแวดล้อม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ผลิตภัณฑ์ด้านอาหาร เครื่องประดับ ตกแต่ง การช่วยเหลือแก้ปัญหาสาธารณสุข และสมองกลฝังตัวให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงอย่างมีคุณภาพ ส่งเสริมให้มีการประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ขึ้นเอง โดยผ่านกระบวนการวิจัยพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ รวมถึงการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้สามารถนำไปสู่การจำหน่ายในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นการใช้ทักษะวิชาชีพและ การบูรณาการองค์ความรู้ในหลากหลายสาขาวิชา โดยเฉพาะสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม มาใช้ใน การประดิษฐ์ คิดค้น ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงาน ให้เกิดความก้าวหน้าและเป็นประโยชน์ต่อ สังคมส่วนรวมและประเทศชาติ เพื่อให้สามารถตอบโจทย์ของสังคมในการพัฒนาคุณภาพและ ยกระดับการอาชีวศึกษา เพื่อสร้างความมั่นใจในวิชาชีพ และ ส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการอิสระในอนาคต

การสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็นครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากนักเรียนนักศึกษาและคณะครูผู้ควบคุมงาน ทั้งในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการบูรณาการองค์ความรู้หลากหลายสาขาวิชา มาใช้ในการออกแบบและ สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่มีคุณภาพ นอกจากนี้แล้ว ยังได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ข้อมูลและทดสอบใช้ให้ผลงานสิ่งประดิษฐ์สามารถแก้ปัญหาและมีประสิทธิภาพได้ตาม เป้าหมาย

ควรมีการศึกษาวิจัยออกแบบสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น ควรเพิ่มเติมข้อความต้องการของผู้ใช้งานให้เพิ่มขึ้น เพื่อให้มีประโยชน์ในการใช้งานและช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นมากขึ้น เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น อยู่ในสังคมได้เหมือนคนที่มีสายตปกติอย่างมีคุณภาพต่อไป