บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาจึงถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพของคนในประเทศ คนที่มีคุณภาพจะช่วยสร้างความเจริญที่ยั่งยืนให้กับประเทศในอนาคตได้ การเตรียมคนที่มีคุณภาพจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ หลังจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษาหลายประการ เพื่อให้บุคคลและสังคมได้รับการพัฒนาไปสู่คุณภาพและเป้าหมาย การจัดการศึกษาจึงให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลง โดยหลักสูตรปรับให้มีสาระความรู้ กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง สามารถนำเอาความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับมาตรา4 ในพระราชบัญญัตินี้ที่กล่าวว่า การศึกษาคือกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้การฝึกการอบรมการสืบสานทางวัฒนธรรมการสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการการสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และมาตรา6การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจสติปัญญาความรู้และคุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดารงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

หน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับให้ทันกับความเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะกระบวนการทำงานของสถานศึกษาและปัจจัยที่ต้องปรับในสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะและประสบการณ์ตามที่กำหนดในหลักสูตรและมาตรฐานวิชาชีพในสาขาที่เรียน เพื่อให้เป็นหลักเทียบเคียงสำหรับการตรวจประเมิน กำกับดูแลและส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการศึกษา (กรมอาชีวศึกษา, 2546 : 22) สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่งที่จัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนทั้งในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีด้านวิชาชีพที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ไปประกอบอาชีพได้ตรงตามคามต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 : 1) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การอาชีวศึกษาตามมาตรา 6 ของพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ว่าต้องสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ปัจจุบันฉบับที่ 11 (2555-2559) และแผนการศึกษาแห่งชาติเพื่อผลิตและพัฒนากาลังคนระดับฝีมือเทคนิคและเทคโนโลยีและยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นเพื่อประกอบอาชีพในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระการจัดกระบวนการเรียนรู้จะมุ่งให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งการจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษาในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบ นอกระบบ หรือระบบทวิภาคี จำเป็นต้องมีการปรับปรุงสื่อการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม พร้อมรับการเปิดเสรีประชาคมอาเซียนและการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกด้วยการ

นำนวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อการเรียนการสอนต่างๆมาใช้หรือประยุกต์ใช้ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนเพื่อให้การจัดการอาชีวศึกษามีประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถตอบสนองนโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาลที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สนองต่อยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการและยุทธศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนคุณภาพการเรียนการสอน (ยุวดี บุตรวงษ์. ออนไลน์. 2556 : 1) กระบวนการเรียนการสอนทางสายอาชีวศึกษานั้น จะเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และสามารถปฏิบัติได้จริง ซึ่งการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ครูผู้สอนซึ่งเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนการสอน จะต้องรู้จักเลือกวิธีการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา เลือกใช้เทคนิคใหม่ๆ เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนที่เหมาะสม มีการพัฒนาปรับปรุงสื่อการสอนให้ทันสมัยและใช้งานได้ดี สิ่งเหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามความมุ่งหมายของหลักสูตรได้ ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตเพราะวิวัฒนาการเหล่านั้นแทรกซึมอยู่ในทุกตารางการใช้ชีวิตของมนุษย์ เพราะมนุษย์มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตเป็นอันมาก เทคโนโลยีได้เข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะสามารถเห็นได้ชัดว่าเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากมาย มีการพัฒนาอย่างไม่หยุดนิ่ง เพื่อให้มีความเสมือนกับโลกของจริงมากที่สุด ในขณะที่งานด้านอุตสาหกรรมมีความต้องการด้านแรงงานเป็นจำนวนมาก การจ้างแรงงานจำนวนมากเพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมนั้นทำให้ต้นทุนการผลิตของแต่ละโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มจำนวนสูงขึ้น และงานอุตสาหกรรมบางงานไม่สามารถที่จะใช้แรงงานเข้าไปทำได้ ซึ่งบางงานนั้นอันตรายและมีความเสี่ยงเป็นอย่างมาก หรือเป็นงานที่ต้องการความรวดเร็วและแม่นยำในการผลิตรวมทั้งเป็นการประหยัดระยะเวลา ทำให้หุ่นยนต์กลายเป็นทางออกของงานด้านอุตสาหกรรม โดยการนำเอาเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ที่ได้เข้ามาทดแทนแรงงานมนุษย์ เช่น ในภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการเพิ่มผลผลิตและเพิ่มคุณภาพของสินค้านั้น ๆ เทคโนโลยีหุ่นยนต์จึงเริ่มมีบทบาททางด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้น องค์ประกอบหลักของหุ่นยนต์ต้องประกอบไปด้วยหน่วยประมวลผล หน่วยรับสัญญาณเข้า และหน่วยขับเคลื่อนหุ่นยนต์ หน่วยประมวลผลจะทำหน้าที่รับสัญญาณเข้ามาแล้วทำการประมวลผลและตัดสินใจทำตามเงื่อนไขการโปรแกรม อุปกรณ์เหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ในการผลิตและสร้างเครื่องมือ เครื่องใช้ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราจะเห็นว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมนั้นเป็นการใช้ Software มาแก้ปัญหาในเรื่องของ Hardware ไมโครคอนโทรลเลอร์ยังถูกนำไปใช้ในระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) คือระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ถูกซ่อนอยู่ภายในเครื่องมือ เครื่องจักรกล เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน เป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่ใช้ในการควบคุมและแสดงผลการทำงานออกมา เพื่อเพิ่มความชาญฉลาดหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องมือ ระบบสมองกลฝังตัวอาจเป็นเพียงไมโครโปรเซสเซอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ชิพหลายตัวรวมกันเป็นระบบ หรือเพียงตัวเดียว มีหลักการทำงานคือ ต้องการสัญญาณนำเข้าจากภายนอก (Input) จากอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวตรวจรู้ (Sensor) และส่งผลสัญญาณออกมา (Output) ในรูปสัญญาณการควบคุม หรือในรูปแบบการแสดงผลต่างๆ ระบบสมองกลฝังตัวประกอบด้วย Hardware และ Software ที่ทำงานร่วมกัน มีชื่อเรียกอื่นๆ เช่น อุปกรณ์นำสมัย (Smart devices) ระบบชาญฉลาดหรือ

ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Intelligent) ผลิตภัณฑ์อัตโนมัติ (Automated equipment) (สมบูรณ์ เนียมกล่ำ, 2549 : 2)

การศึกษาวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานทางด้านโครงสร้าง การทำงาน การต่อวงจรประกอบเพื่อให้สามารถใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ เช่น วงจรไฟเลี้ยง วงจรสัญญาณนาฬิกาเพื่อกระตุ้นการทำงาน วงจรสัญญาณรีเซ็ตโปรแกรม เป็นต้น ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการต่อวงจรอินพุต เอาต์พุต การใช้งานโปรแกรมที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม และการต่อประยุกต์ใช้งาน เนื่องจากการศึกษาในรายวิชาดังกล่าวผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เนื้อหาในรายวิชานี้ก็มีความยากและซับซ้อนตั้งแต่ในเรื่องของโครงสร้าง การเขียนโปรแกรม และการต่อใช้งาน ดังนั้นจะต้องใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม ซึ่งสื่อการเรียนการสอนจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ที่จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามหลักสูตรและมีประสิทธิผล เพราะนอกจากจะทำให้ครูมีความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอน คือ ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจบทเรียน ยังช่วยกระตุ้นความสนใจทำให้ผู้เรียนสนุกสนานกับบทเรียน ฝึกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนที่กล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541 : 2) สื่อการเรียนการสอนจึงนับได้ว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอน เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะเป็นสื่อในรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ดังนั้น การใช้สื่อการสอนให้มีประสิทธิภาพผู้สอนควรจะเริ่มต้นขั้นแรกจากการเลือกสื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากความสอดคล้องกับจุดประสงค์และผู้เรียน เหมากับเวลา สถานที่ ความทันสมัย ปลอดภัย หรือพิจารณาจาก ความรู้จักทักษะ การใช้ความเข้าใจสื่อที่ใช้ของผู้สอนเป็นอย่างดี ขั้นที่สองคือการเตรียมการใช้สื่อการสอน เช่น เตรียมผู้สอน เตรียมผู้เรียน เตรียมสถานที่ และเตรียมสื่อ ขั้นที่สามคือขั้นการแสดงสื่อการสอน โดยดำเนินการในด้านให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ใช้เวลาที่เหมาะสม และสังเกตการตอบสนองของผู้เรียน และขั้นสุดท้ายคือขั้นการติดตามผล คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการใช้สื่อเพื่อปรับปรุงและพัฒนา (บงกช บุญเจริญ, 2553 : 11)

จากที่กล่าวมาพบว่า หากต้องการให้กระบวนการเรียนการสอนประสบความสำเร็จนั้นจะต้องอาศัยสื่อการสอน เพราะนอกจากจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอนแล้ว สื่อยังมีประโยชน์อีกหลายประการ เช่น ช่วยทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจยิ่งขึ้น เห็นภาพชัดเจนขึ้นทำให้เกิดความบิดเบือนจากการจินตนาการน้อยลง เป็นต้น และยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น จากเหตุความสำคัญของสื่อดังกล่าว สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้กำหนดนโยบายและแผนงานรวมทั้งงบประมาณในการสนับสนุนให้สถานศึกษาในสังกัดทุกแห่ง ได้นำเอาสื่อการเรียนการสอนประเภทต่างๆ เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนในสถานศึกษาในสังกัดทั่วประเทศ โดยเฉพาะด้านการปฏิบัติวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์จะต้องมีชุดฝึกหรือชุดประลองที่ผู้เรียนใช้ในการฝึกแล้วสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี จากการวิจัยเรื่อง การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่อง

ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน (อนิวรรตน์ พลรักษ์, 2555 : บทคัดย่อ) พบว่า ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด และชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 78.16/75.0 พบว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 แต่อยู่ในช่วงระดับประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ สามารถนำชุดฝึกอบรมนี้ไปใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากงานวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดประลองเรื่องการควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (กฤษณะ สุวรรณบวร, 2550 : บทคัดย่อ) พบว่า ชุดประลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.91/81.16 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย

จากงานวิจัยดังกล่าวพบว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบที่ใช้กันมานานหรือยังคงรูปแบบเดิม ซึ่งมิได้มีการเพิ่มเติมให้มีการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ ให้เท่าทันต่อเทคโนโลยีในปัจจุบัน โดยเฉพาะเทคโนโลยีอุสาหกรรมการผลิตที่ใช้หุ่นยนต์เข้ามาทดแทนกำลังคน สิ่งเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างมากมายในปัจจุบัน และที่สำคัญยังขาดเรื่องการทดลองประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมหุ่นยนต์ เนื่องจากในปัจจุบันระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้นำเอาระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือที่เรียกว่าสมองกลมาเป็นหัวใจในการควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้า ในภาคปฏิบัตินั้นจะต้องมีชุดฝึกให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ จากประสบการณ์ของผู้ศึกษาค้นคว้าในฐานะผู้สอนที่ทำหน้าที่การสอนมามากกว่า 20 ปี และสอนวิชานี้มามากกว่า 10 ปี และจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น พบว่า การควบคุมระบบไฟฟ้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติ ซึ่งชุดฝึกที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นชุดฝึกทักษะขั้นพื้นฐานและมีราคาสูง ประกอบกับเมื่อผู้เรียนใช้ชุดฝึกที่มีอยู่ในปัจจุบันแล้วไม่สามารถใช้ฝึกถึงขั้นการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมระบบไฟฟ้าได้ ซึ่งเป็นจุดประสงค์รายวิชาในข้อที่ 3 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมที่ใช้การประสานการทำงานจากอุปกรณ์หลายส่วนให้ระบบทำงานเป็นแบบอัตโนมัติซึ่งกระบวนการทำงานในลักษณะนี้จะมีอยู่ในเทคโนโลยีของหุ่นยนต์ จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับชุดการสอน ชุดฝึก หรือชุดทดลอง ที่ทำในลักษณะของหุ่นยนต์ พบว่า ชุดการสอนการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน เร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้าคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งช่วยฝึกให้นักเรียนรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจของตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ชูศักดิ์ โสชะรา, 2553 : 83) และการใช้ชุดฝึกปฏิบัติหุ่นยนต์เบื้องต้น จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (บุญรอด ทองสว่าง, 2553 : 50)

ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าเห็นว่าควรมีสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่หลากหลายผสมผสานกับการเรียนรู้ในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะเป็นการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการ

ทำงานของหุ่นยนต์ ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ในหลายศาสตร์วิชาผสมผสานเข้าด้วยกัน เช่น ความรู้ทางด้านวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ความรู้ทางด้านกลไกการเคลื่อนที่ ความรู้ทางด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อเขียนโปรแกรม เป็นต้น เพื่อที่จะทำให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ ตลอดจนได้ฝึกการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานจริงเกี่ยวกับการใช้ชุดฝึกดังกล่าว จากการวิจัยเรื่องการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ (พลวิรัฐ รัชอนันท์พงษ์, 2558 : 69) พบว่า ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควรจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบดังนี้ ควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ สามารถแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้ ควรมีขนาดกะทัดรัดเพื่อให้สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย มีชุดดาวน์โหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์ และผู้เรียนสามารถทำการทดลองถึงขั้นการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติที่ผู้ศึกษาค้นคว้าจะทำการสร้างขึ้นมานี้ สามารถใช้ทำการทดลองตั้งแต่ขั้นความรู้ในการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้นไปจนถึงขั้นการประยุกต์ใช้งานเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ให้ทำงานแบบอัตโนมัติ มีชุดรับสัญญาณอินพุตทั้งแบบกดปุ่มสัญญาณหรือสั่งการด้วยมือ (Manual) เพื่อทดลองในขั้นความรู้พื้นฐาน และแบบชุดรับสัญญาณเพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานแบบอัตโนมัติ (Automatic) ซึ่งจะใช้ตัวรับสัญญาณแสง (Infrared sensor) รวมไปถึงชุดขับเคลื่อนมอเตอร์ (Driver motor) และชุดแสดงสภาวะการทำงาน (Indicator light)

ด้วยความสำคัญดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีแนวคิดที่จะทำการปรับปรุงและพัฒนาการใช้สื่อการเรียนการสอนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นชุดฝึก เพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการฝึก ปฏิบัติ ทดลองการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นผลที่ได้จากการทดลองจริงและสัมผัสได้อย่างเป็นรูปธรรม เป็นการส่งและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้จากการฝึกไปใช้ในขั้นการประยุกต์ใช้งานเพื่อควบคุมระบบไฟฟ้า และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีจุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1.2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติที่สร้างขึ้น

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพมากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติที่สร้างขึ้น ทดลองได้ตามใบงานวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2103 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ดังต่อไปนี้

ใบงานที่ 1 การติดต่อกับ I/O ขั้นพื้นฐาน
ใบงานที่ 2 การกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Toggle
ใบงานที่ 3 การกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Jogging
ใบงานที่ 4 การกำหนดให้โปรแกรมทำงานซ้ำ
ใบงานที่ 5 การเพิ่มและการลดค่าตัวแปร
ใบงานที่ 6 การควบคุมการเลื่อนขยับข้อมูลในตัวแปร
ใบงานที่ 7 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น
ใบงานที่ 8 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bride
ใบงานที่ 9 การเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าจาก infrared sensor
ใบงานที่ 10 การเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์ทำงานแบบอัตโนมัติ

1.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1 ประชากร คือ นักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2103

1.5.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2103 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ไม่คำนึงถึง เพศ อายุ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม อารมณ์และช่วงเวลาการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

1.6.2 การทดลองในครั้งนี้ถือว่านักศึกษาที่เรียนตามหลักสูตรนี้ มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันทุกประการ เนื่องจากได้ผ่านการสอบคัดเลือกเข้ามาศึกษาต่อภายใต้หลักสูตรเดียวกัน

1.6.3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญถือว่าได้กระทำไปด้วยดุลยพินิจจากความจริงใจ ซึ่งแสดงถึงความรู้สึกอันแท้จริงของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้คำจำกัดความเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1.7.1 ครู หมายถึง ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.7.2 ความคิดเห็น หมายถึง ความคิดเห็นของครู นักศึกษาต่อชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.7.3 ชุดฝึก หมายถึง ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ เป็นชุดฝึกที่สามารถถอดประกอบ แยกชิ้นส่วนต่างๆ เช่น ส่วนของอินพุต (Input) ส่วนประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Unit) และส่วนเอาต์พุต (Out Put) เพื่อนำมาทำการทดลองเขียนโปรแกรมตั้งแต่ขั้นพื้นฐานไปจนถึงขั้นการประยุกต์

1.7.4 สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ สำหรับเป็นตัวกลางหรือพาหะในการถ่ายทอดความรู้ทักษะและประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียนชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีคุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถใช้ทำการทดลองตั้งแต่ขั้นพื้นฐานเป็นต้นไป และสามารถบันทึกโปรแกรมลงในตัวหุ่นยนต์โดยไม่ต้องถอดตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ออกจากตัวหุ่นยนต์

1.7.5 หุ่นยนต์เล็ก หมายถึง ชุดฝึกหุ่นยนต์เล็กที่ประกอบไปด้วย แผงควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์หรือแผงไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877 แผงขับเคลื่อนมอเตอร์ แผงตรวจจับหรือรับ-ส่งการสะท้อนของแสง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แผงสวิตช์ แผงหลอดแอลอีดี (LED) และแบตเตอรี่ (Battery) ซึ่งโครงสร้างจะทำด้วยพลาสติกหนา 0.5 เซนติเมตร

1.7.6 หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ หมายถึง หุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนได้โดยไม่ต้องสั่งงาน สามารถเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ตัดสินใจด้วยตัวเอง ตามโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่กำหนดไว้ให้ตรวจสอบเส้น สามารถเดินไปตามทิศทางของเส้นที่กำหนดไว้

1.7.7 แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึก

1.7.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการเรียน โดยวัดจากแบบทดสอบที่ได้ผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น

1.7.9 ประสิทธิภาพของชุดฝึก หมายถึง คุณภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึก ตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีวิธีวิเคราะห์ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้จากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบท้ายการประลองโดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการสอบหลังจากเรียน โดยการใช้ใบงานการทดลองร่วมกับชุดฝึกครบทุกใบงานโดยคิดเป็นร้อยละ

1.7.10 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่การสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือรายวิชาที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำหุ่นยนต์อาชีวศึกษา เช่น หุ่นยนต์ ABU หุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม หุ่นยนต์คนพิการ เป็นต้น และมีวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี หรือผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน และหรือการวัดผลและประเมินผล อย่างน้อย 5 ปี

1.7.11 ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือรายวิชาที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำหุ่นยนต์อาชีวศึกษา เช่น หุ่นยนต์ ABU หุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม หุ่นยนต์คนพิการ เป็นต้น และมีวุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี หรือผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน และหรือการวัดผลและประเมินผล อย่างน้อย 15 ปี

1.8 ประโยชน์ของการวิจัย

1.8.1 ได้ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ที่มีประสิทธิภาพดีเหมาะสมสำหรับการสอนภาคปฏิบัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2013 ซึ่งจะทำให้นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้งานในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับเทคโนโลยี

1.8.2 ได้แนวทางในการค้นคว้าวิจัยเพื่อทำชุดฝึก ชุดประลอง หรือชุดการสอนในรายวิชาอื่น ๆ