บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เมื่อโลกเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 การติดต่อสื่อสารที่ผู้คนจากทั่วโลกสามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างรวดเร็ว มีเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน มีหุ่นยนต์เข้ามาทำงานร่วมกับคนมากขึ้น จะเห็นได้ว่าทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ล้วนเป็นสิ่งใหม่ ซึ่งส่งผลให้ระบบการศึกษาจะต้องปรับรูปแบบการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับเทรนโลกใหม่ ฮิวจ์ เดลานี (Hugh Delaney. 2561 : ออนไลน์) กล่าวว่า การพัฒนาทักษะคือหัวใจของการศึกษา การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ย้ำให้เห็นว่าเรากำลังอยู่ในช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมที่ประเทศต่าง ๆ มีความเชื่อมโยงกันมากขึ้นเรื่อย ๆ และระบบการศึกษาจำเป็นต้องปรับตัวและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของเยาวชน สังคมและตลาดแรงงานทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งผู้กำหนดนโยบายและบุคลากรด้านการศึกษาของไทยล้วนตระหนักว่า การศึกษาควรจะมุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีทักษะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและสอดคล้องกับสังคมในอนาคต การปรับปรุงระบบการศึกษาและการพัฒนาทักษะมีส่วนสำคัญที่จะทำให้ไทยบรรลุเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2555 : 1-3) ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ เช่น การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรมจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมได้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 206-209) ได้กล่าวถึง การกำหนดคุณภาพของผู้เรียนสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีความรู้ความสามารถมีทักษะในการทำงานเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัวเป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเองครอบครัวและสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียงไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง การออกแบบและเทคโนโลยีเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิตเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศการติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การอาชีพเป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรมจริยธรรมและเจตคติที่ดีต่ออาชีพใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมเห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

ในโลกของการปรับตัวอย่างรวดเร็ว เราจำเป็นต้องปรับตัวให้ก้าวทันโลก หรืออย่างน้อยก็ไม่ควรถูกทิ้งให้อยู่ล้าหลังจนเกินไป ปัจจุบันเทคโนโลยีหุ่นยนต์ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในชีวิตของคนเรา ทั้งในชีวิตประจำวันปกติ หรือในด้านอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมประกอบรถยนต์หรือสร้างหุ่นยนต์เลียนแบบสัตว์ เพื่อความบันเทิงของมนุษย์ ฯลฯ ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง (2552 : 16-18) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีหุ่นยนต์ซึ่งได้รับการจัดอันดับเป็นหนึ่งในห้าของสุดยอดเทคโนโลยีที่จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนามาตรฐานชีวิตของมนุษยชาติ จากวันแรกที่เทคโนโลยีหุ่นยนต์ได้เกิดขึ้น จนถึงวันนี้เป็นเวลาประมาณ 40 ปี ดังคำกล่าวของ คิโยฮิโร โนริอากิ และ ซูซึกิ โนโบรุ (2556 : คำนิยม) ที่ได้กล่าวว่า หุ่นยนต์ได้เพิ่มความสามารถจากการเป็นเพียงเครื่องจักรกลที่สามารถทำงานอย่างละเอียดแม่นยำในสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายมาเป็นสิ่งเสมือนมีชีวิต (Virtual Life Form) สามารถรับรู้ประมวลผล ตอบสนองสิ่งเร้าภายนอกอย่างชาญฉลาด ทั้งนี้เป็นผลจากงานวิจัยและพัฒนาด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) แนวโน้มการพัฒนาสมรรถนะและความฉลาดของหุ่นยนต์ยังคงดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง

หุ่นยนต์บังคับมือ เป็นการศึกษาที่นำเอาวิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่เน้นไปที่กระบวนการทำงาน และการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556 : 2) ได้กล่าวถึง การใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้างพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่เน้นการใช้

ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า สามารถแก้ปัญหาที่สำคัญบนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและการแก้ปัญหา เน้นที่จุดหมายของหลักสูตรฯ โดยเฉพาะข้อที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค หุ่นยนต์บังคับมือจึงถือเป็นการศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้เรียนรู้และมีประสบการณ์ตรงในการศึกษาค้นคว้าและฝึกปฏิบัติ ภายในขอบเขตความรู้และประสบการณ์ตามระดับชั้นส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรักและสนใจในเทคโนโลยีเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีโอกาสที่จะแสดงออกได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ สามารถพัฒนาความรับผิดชอบ และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รวมทั้งจะทำให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของการงานอาชีพและเทคโนโลยี ใช้ความรู้และประสบการณ์เพื่อสร้างสรรค์ผลงานตามที่ตนสนใจ พัฒนานักเรียนให้มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองสร้างเสริม เจตคติทางการเรียนรู้และเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้เห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการออกแบบและเทคโนโลยีในท้องถิ่น หุ่นยนต์บังคับมือจึงเป็นกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบที่สำคัญที่สามารถตอบสนองต่อวิสัยทัศน์การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553

โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการศึกษาและพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียนให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 (กระทรวงศึกษาธิการ . 2555) ซึ่งมาตรา 24 กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาจัดเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 13-14) ซึ่งได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ทางโรงเรียนจึงได้มีการส่งเสริมกิจกรรมการประดิษฐ์หุ่นยนต์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 และมีการฝึกสอนให้นักเรียนได้ประดิษฐ์ คิดค้น พัฒนาหุ่นยนต์ในหลากหลายรูปแบบเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งนอกจากการเรียนรู้ภายในโรงเรียนแล้ว ผลงานสิ่งประดิษฐ์ทางด้านหุ่นยนต์ยังได้เข้าร่วมการแข่งขันในรายการต่าง ๆ ซึ่งประสบความสำเร็จชนะเลิศจากการแข่งขันในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับประเทศ ระดับนานาชาติ และรางวัลพระราชทาน โดยมีแนวโน้มการจัดกิจกรรมและส่งเสริมการเรียนรู้ด้านหุ่นยนต์จะได้รับความนิยมจากนักเรียนมากขึ้น โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศจึงได้ทำการพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยได้ทำการเปิด

ทำการสอนรายวิชาเพิ่มเติม ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี คือ รายวิชาหุ่นยนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีการศึกษา 2559 เป็นต้นมา โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะความรู้ความสามารถในสาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน รู้จักการใช้กระบวนการของเทคโนโลยี การสร้างสิ่งของเครื่องใช้ การออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือภาพฉาย เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบของสิ่งของเครื่องใช้ เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมและมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากรายวิชาหุ่นยนต์ เป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่เปิดทำการเรียนการสอนใหม่และมีการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ ซึ่งในปัจจุบันพบว่าสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ จนทำให้การพัฒนาความรู้และทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี ในปีการศึกษา 2559 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยมีค่าเฉลี่ยเพียงร้อยละ 66.32 ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยในชั้นเรียนในปีการศึกษา 2559 เพื่อศึกษาถึงปัญหาและสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด พร้อมทั้งศึกษาแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เป็นไปตามที่โรงเรียนกำหนดไว้ในรายวิชาหุ่นยนต์ สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งประชากรกลุ่มเป้าหมายได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 21 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ต่ำ ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) รวมถึงผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เช่นเดียวกับนักเรียน ทำการรวบรวมข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์และการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาหุ่นยนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาหุ่นยนต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
ด้านสื่อการเรียนการสอน	19	52.78
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้	12	33.33
ด้านครูผู้สอน	3	8.33
ด้านสถานศึกษา	2	5.56

จากตารางที่ 1 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 มากที่สุดคือ สาเหตุด้านสื่อการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 52.78 รองลงมาคือ สาเหตุด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 33.33 ต่อมาคือ สาเหตุด้านครูผู้สอน คิดเป็นร้อยละ 8.33 และสุดท้ายคือ สาเหตุด้านสถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 5.56

สำหรับสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสื่อการเรียนการสอน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสื่อการเรียนการสอน

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
สื่อการเรียนการสอนไม่มีจุดเด่นเป็นการเฉพาะสำหรับการเรียนการสอน	12	33.33
สื่อการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียน	15	41.67
สื่อการเรียนการสอนมีไม่เพียงพอกับการจัดการเรียนการสอน	9	25.00

จากตารางที่ 2 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสื่อการเรียนการสอน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สื่อการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 41.67 รองลงมาคือ สื่อการเรียนการสอนไม่มี

จุดเด่นเป็นการเฉพาะสำหรับการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และสุดท้ายสื่อการเรียนการสอนมีไม่เพียงพอกับการจัดการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 25.00

สำหรับสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมกระบวนการทางเทคโนโลยี	11	30.56
กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะผู้เรียน	13	36.11
กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	12	33.33

จากตารางที่ 3 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 36.11 รองลงมาคือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์คิดเป็นร้อยละ 33.33 และสุดท้ายคือกระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมกระบวนการทางเทคโนโลยี คิดเป็นร้อยละ 30.56

สำหรับสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านครูผู้สอน ปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านครูผู้สอน

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
ขาดทักษะความชำนาญในเนื้อหาที่สอน	4	11.11
กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวิธีสอน	14	38.89
ไม่มีสื่อนวัตกรรมที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนเป็นการเฉพาะ	18	50.00

จากตารางที่ 4 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านครูผู้สอน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ไม่มีสื่อนวัตกรรมที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนเป็นการเฉพาะ คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาคือกระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวิธีสอน คิดเป็นร้อยละ 38.89 และสุดท้ายขาดทักษะความชำนาญในเนื้อหาที่สอน คิดเป็นร้อยละ 1.11

สำหรับสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสถานศึกษา ปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสถานศึกษา

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
การส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	16	44.44
การสนับสนุนด้านงบประมาณของสถานศึกษา	11	30.56
การส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรของสถานศึกษา	9	25.00

จากตารางที่ 5 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสถานศึกษา โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 44.44 รองลงมาคือการสนับสนุนด้านงบประมาณของสถานศึกษาคิดเป็นร้อยละ 30.56 และสุดท้ายการส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรของสถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 25.00

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาหุ่นยนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 พร้อมทั้งศึกษาแนวทางสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ จะต้องใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น รู้จักแก้ปัญหา ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาทักษะของนักเรียน ควบคู่ไปกับการใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ด้านสื่อการเรียนการสอน จะต้องมีการออกแบบและผลิตสื่อที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 สื่อการสอนจะต้องมีจุดเด่นเป็นการเฉพาะสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนและจะต้องมีการจัดเตรียมสื่อสำหรับจัดการเรียนการสอนให้เพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน

3. ด้านครูผู้สอน ครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมสื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนเป็นการเฉพาะ พร้อมทั้งหารูปแบบหรือวิธีการที่สอดคล้องกับกิจกรรมและเนื้อหาของวิชา และพัฒนาทักษะความชำนาญเพิ่มเติมในเนื้อหาที่สอน

4. ด้านสถานศึกษา สถานศึกษาจะต้องส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนของบุคลากรครูให้มีความเหมาะสม มีความทันสมัย คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน พร้อมทั้งสนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน อย่างเพียงพอและเหมาะสม

จากการศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะแก้ไขปัญหาในด้านสื่อการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลให้การเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด โดยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา พบว่า การสร้างสื่อการเรียนการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ การสอนทักษะปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนนำความรู้และทักษะไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันในการเรียนการสอน การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติมีลำดับขั้นตอนที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ทั้งกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย รายบุคคลและนำไปสู่ความสำเร็จตามจุดประสงค์โดยใช้ทรัพยากรและเวลาน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้โดยคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติ ถือเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน ทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านความชำนาญ หรือทักษะปฏิบัติ สอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2544 : 7) ที่ได้สรุปถึงการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งได้กำหนดแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ทักษะกระบวนการปฏิบัติ ไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสังเกตรับรู้ ขั้นที่ 2 การทำตามแบบ ขั้นที่ 3 การทำโดยไม่มีแบบ ขั้นที่ 4 การฝึกให้เกิดทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของ เดวีส์ (Davies. 1971 : 50-56 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี. 2547 : 246-247) ซึ่งได้สรุปว่ารูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติเป็นการฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ ได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้น ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติมีทั้งหมด 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ครูสาธิตทักษะการทำกิจกรรมในภาพรวมให้นักเรียนดู ขั้นที่ 2 แบ่งเนื้อหาย่อยแล้วจัดกิจกรรมการเรียนด้วยการให้ครูสาธิตย่อยพร้อมกับการอธิบายแล้วให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้น ขั้นที่ 3 ให้นักเรียนปฏิบัติ

ทักษะด้วยตนเอง ขั้นที่ 4 ครูสอนเทคนิควิธีการเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานรวดเร็วและสวยงามปราณีตยิ่งขึ้น ขั้นที่ 5 ขั้นการนำทักษะย่อยต่าง ๆ ที่ผ่านการฝึกทักษะมาแล้วสู่การปฏิบัติงานเต็มรูปแบบตั้งแต่ต้นจนจบอย่างเป็นปกติ ตามธรรมชาติ เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างดีมีประสิทธิภาพ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีของการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้ชุดการเรียน ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ครูผู้สอนใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดการเรียนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ชุดการเรียนจึงจัดเป็นสื่อสำหรับใช้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบหนึ่งที่ใช้ในการฝึกเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการดำรงชีวิต ทักษะการออกแบบและเทคโนโลยี ทักษะวิธีเพื่อแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นต้น สอดคล้องกับคำกล่าวของ บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95) ซึ่งได้กล่าวว่า ชุดการเรียนมีชื่อเรียกหลายอย่างเช่น Learning Package, Instructional Package หรือ Instructional Kits ใช้กับผู้เรียนได้ทั้งเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ได้รับการนิยมอย่างแพร่หลายสามารถนำมาใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้กับวิธีการสอนหลายวิธี โดยเฉพาะการสอนที่จำเป็นต้องใช้ทักษะหลาย ๆ ทักษะในเนื้อหาเดียวกันและมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนหลายรูปแบบ ตั้งแต่การพัฒนาชุดการเรียน การใช้ชุดการเรียนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การใช้ชุดการเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี การใช้ชุดการเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการพึ่งพาตนเองทางด้านเทคโนโลยี ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางสติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ซึ่ง ปิยวรรณ ตาคำ (2555 : 189) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้และความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งพบว่าหลังการใช้ชุดการเรียนนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีสูงขึ้น ภพ เลาหไพบูลย์ (2552 : 42) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่า เป็นการจัดเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ไว้เป็นชุด ๆ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนรายวิชาเพิ่มเติม คือ รายวิชาหุ่นยนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับเป้าหมายและวิสัยทัศน์ของการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและเพื่อตอบสนองต่อความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของประเทศและสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

(5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี รายวิชาหุ่นยนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 และเป็นแนวทางสำหรับใช้ในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนา

2.1 เพื่อพัฒนาและหาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ

3. ลักษณะของการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) (มาเรียม นิลพันธุ์. 2555 : 239) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research: R1) คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการ ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Develop: D1) คือ การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research: R2) คือ การนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง และขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Develop: D2) คือ การประเมินผลและปรับปรุงนวัตกรรม โดยมีวิธีการศึกษาค้นคว้าและดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและสำรวจความต้องการ (Research : R_1)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาจัดทำชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ (Development : D_1)

ขั้นตอนที่ 3 การนำชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Implementation=Research : R_2)

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและการปรับปรุงชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ (Evaluation and Improve=Development : D_2)

3.1 ลักษณะการดำเนินการทดลอง

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ระยะ ดังต่อไปนี้

การทดลองระยะที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นการทดลองใช้เครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Try Out)

การทดลองระยะที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นการทดลองหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ระหว่างปีการศึกษา 2560-2561 ได้แก่ ดังนี้

3.2.1 การทดลองระยะที่ 1 ปีการศึกษา 2560 การทดลองใช้เครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Try Out)

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนชุมชนบ้านนาวา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ซึ่งเป็นโรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง และมีบริบทในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาหุ่นยนต์เหมือนกัน เป็นนักเรียนที่ผ่านการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2560 มาแล้ว จำนวน 91 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนชุมชนบ้านนาวา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับสลาก จำนวน 50 คน

3.2.2 การทดลองระยะที่ 2 ปีการศึกษา 2561 การทดลองหาประสิทธิภาพของการใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ มี 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 21 คน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำให้สะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

3.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ

3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ
3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยและพัฒนานี้ ผู้วิจัยได้แบ่งระยะเวลาของการทดลองออกเป็น 2 ระยะ ดำเนินการทดลองในช่วงระยะเวลา 2 ปี คือ ระหว่างปีการศึกษา 2560-2561 ดังนี้

3.5.1 การทดลองระยะที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นการทดลองใช้เครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Try Out) ดำเนินการทดลองจัดโดยกิจกรรมการสอนกับนักเรียนโรงเรียนชุมชนบ้านนาวา ในช่วงปิดภาคเรียนที่ 1 (เดือนตุลาคม 2560) จำนวน 18 วัน จำนวน 36 ชั่วโมง และปฐมนิเทศ จำนวน 1 ชั่วโมง (ไม่นับรวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลอง)

3.5.2 การทดลองระยะที่ 2 ปีการศึกษา 2561 การทดลองหาประสิทธิภาพของการใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวน การสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ดำเนินการทดลองโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนของโรงเรียน

วัดวังรีบุญเลิศ ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 18 วัน (18 สัปดาห์) จำนวน 36 ชั่วโมง และปฐมนิเทศ จำนวน 2 ชั่วโมง (ไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนทดลอง หลังทดลอง สอบกลางภาคและปลายภาค)

4. สมมุติฐานการวิจัย

4.1 ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 10) และมีค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ อยู่ในระดับ มาก

4.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ รายวิชาหุ่นยนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หมายถึง สื่อสำหรับใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นชุดการเรียนสำหรับใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือที่พัฒนาขึ้น เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี รายวิชาหุ่นยนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 เล่ม 4 หน่วยการเรียนรู้ คือ

5.1.1 ชุดการเรียนพื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ เล่มที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ : กลไกศาสตร์ คาน การส่งกำลัง และเฟืองทดเบื้องต้น

5.1.2 ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ เล่มที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ : การออกแบบหุ่นยนต์

5.1.3 ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ เล่มที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ : วิธีการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ (หุ่นยนต์ลำเลียง 6 ขา)

5.1.4 ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ เล่มที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ : การสร้างชุดควบคุมหุ่นยนต์แบบ 2 ช่องสัญญาณ

5.2 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนชุมชนบ้านนาวา และผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ที่เรียนรายวิชาหุ่นยนต์

5.3 การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี รายวิชาหุ่นยนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาหุ่นยนต์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการปฏิบัติ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การสังเกตรับรู้ ขั้นที่ 2 การทำตามแบบ ขั้นที่ 3 ทำโดยไม่ต้องดูแบบ ขั้นที่ 4 ฝึกให้ชำนาญ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขยายความรู้และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล โดยได้นำชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ มาใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาหุ่นยนต์ต่ำ โดยอาศัยการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์บังคับมือเพื่อช่วยเพิ่มทักษะปฏิบัติให้แก่นักเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่กำหนด

5.4 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ หมายถึง คุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลการประเมิน E_1/E_2 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนที่ได้จากผลการประเมินการทำแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล การปฏิบัติงานกลุ่มและผลการทดสอบจากแบบทดสอบย่อยหลังหน่วยการเรียนรู้ ได้เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

5.5 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนทดสอบก่อนทดลองกับคะแนนทดสอบหลังทดลอง โดยตั้งเกณฑ์ค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

5.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ

5.7 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วยการวางแผนการทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม การให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม และมีการปฏิสัมพันธ์ในการทำงานกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 7 ข้อ

5.8 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี มีความชอบใจและประทับใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติ ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) พื้นฐานการสร้างหุ่นยนต์บังคับมือ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ