

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญ

เนื่องจากในศตวรรษที่ 21 ถือว่าเป็นยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ เกิดการเปลี่ยนแปลงของโลกในหลาย ๆ ด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมอันนำไปสู่การปรับตัวเพื่อให้เกิดความสามารถในการแข่งขันท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์ที่ทุกประเทศทั่วโลกกำลังมุ่งสู่กระแสใหม่ของการเปลี่ยนแปลง ชินวัฒน์ ศาสนันท์ (2556 : 1) ได้กล่าวถึง สังคมความรู้ (Knowledge Society) และระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge Based Economy) ที่จะต้องให้ความสำคัญต่อการใช้ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Innovation) เป็นปัจจัยในการพัฒนาและการผลิตมากกว่าการใช้เงินทุนและแรงงาน

เมื่อกล่าวถึงเทคโนโลยี อุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงอย่างหนึ่งที่น่าจะมีบทบาทอย่างยิ่งได้แก่ “คอมพิวเตอร์” (Computer) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกวงการ โดยเฉพาะวงการศึกษามีการนำความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาบรรจุไว้ในหลักสูตรการสอนของสถานศึกษาในทุกระดับชั้นและทุกช่วงชั้น ซึ่งการที่คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งจะสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์แบบ การเขียนโปรแกรมควบคุมระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ ถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญเป็นอย่างมากที่จะทำให้คอมพิวเตอร์กลายเป็นส่วนหนึ่งของการใช้งานสำหรับทุก ๆ คน นอกจากนี้ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้กลายเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนางานในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าทุกวันนี้มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นมากมายที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการใช้งานของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมกลไกการทำงานของระบบงานหรือควบคุมสิ่งของเครื่องใช้รวมถึงสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ล้วนแล้วจะต้องมีการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมทั้งสิ้น ทำให้ในปัจจุบันหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการจัดการศึกษาได้มีการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หรือในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ในรายวิชาทางด้านเทคโนโลยี ที่มีสอนอยู่ในปัจจุบันก็ได้ย้ายจากรายวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สถาบันการเรียนรู้ออนไลน์เด็กดีศคส. 2561 : ออนไลน์) ซึ่งได้กำหนดเนื้อหาทักษะการเขียนโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับนักเรียนที่จะต้องศึกษาและเรียนรู้เอาไว้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการศึกษาที่จะนำพาประเทศไทยก้าวเข้าสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งถือได้ว่าเป็นยุค

ของเทคโนโลยีและการสร้างนวัตกรรม โดยหนึ่งในนั้นคือเรื่องของเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งเป็นฐานของอุตสาหกรรมทุกตัว

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2560 : หน้า ก) ได้สรุปยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) โดยมียุทธศาสตร์ที่ 3 ยุทธศาสตร์ผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งวิจัยที่สอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศ ที่มุ่งหวังให้กำลังคนได้รับการผลิตและพัฒนาเพื่อเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศ และมีองค์ความรู้เทคโนโลยี นวัตกรรม สนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านคุณภาพและด้านการตอบโจทย์บริบทที่เปลี่ยนแปลง และยุทธศาสตร์ที่ 5 ยุทธศาสตร์ส่งเสริมและพัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา ที่มุ่งหวังให้คนไทยได้รับโอกาสในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านการเข้าถึงการให้บริการ ด้านความเท่าเทียมและด้านประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 207-208) ที่ได้ทำการกำหนดหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้รายวิชาเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รายวิชาเทคโนโลยี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเมื่อผู้เรียนจบการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในเรื่องหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การเขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะงาน ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการ หรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันตามหลักการทำโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ รู้สึกมีความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี 5 พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าของรายวิชาเทคโนโลยี 5 มีความเข้าใจในกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย สร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล พร้อมทั้งเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล การทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นคว้าข้อมูล การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน นอกจากนี้การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องเทคโนโลยีได้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ ควบคู่ไปกับด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม กล่าวคือ มีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์พื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นและมีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบมีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ

มีความรับผิดชอบ มีวิจาร์ญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อเทคโนโลยี

สภาพการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี 5 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันพบว่ายังประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังจะเห็นได้จากการประเมินคุณภาพทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 2 พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ แล้วถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ คือ มีค่าเฉลี่ยเพียงร้อยละ 69.54 ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดไว้ คือ เกณฑ์ร้อยละ 70 และเมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่านักเรียนทำคะแนนได้ต่ำที่สุดในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเน้นในเรื่องการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วย ภาษาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการออกแบบโครงงาน คือ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 20.15 จึงอาจกล่าวได้ว่า การเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี 5 ยังประสบปัญหาในเรื่องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในชั้นเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสาเหตุที่ส่งผลทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จนส่งผลทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี 5 ต่ำ รวมถึงศึกษาวิธีการ และแนวทางในการดำเนินการช่วยเหลือ การป้องกันและการส่งเสริมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี 5 สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ได้ทำการวิจัยในชั้นเรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 27 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี 5 ต่ำ ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) รวมถึงผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 15 คน ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เช่นเดียวกับนักเรียน ทำการรวบรวมข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์และการสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในชั้นเรียน เพื่อศึกษาถึงสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จนส่งผลทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี 5 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
ด้านสื่อการเรียนการสอน	28	66.67
ด้านผู้เรียน	9	21.43
ด้านครูผู้สอน	3	7.14
ด้านสถานศึกษา	2	4.76

จากตารางที่ 1 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 มากที่สุดคือ สาเหตุด้านสื่อการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 66.67 สาเหตุรองลงมาคือ สาเหตุด้านผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 21.43 สาเหตุด้านครูผู้สอน คิดเป็นร้อยละ 7.14 และสุดท้ายคือสาเหตุด้านสถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 4.76

สำหรับสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จนส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี 5 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสื่อการเรียนการสอน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสื่อการเรียนการสอน

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
สื่อการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21	15	35.71
สื่อการเรียนการสอนไม่มีความน่าสนใจ	13	30.95
สื่อการเรียนการสอนไม่มีความเกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้เรียน	6	14.29
สื่อการเรียนการสอนไม่มีความสอดคล้องกับสภาพผู้เรียน	5	11.91
สื่อการเรียนการสอนไม่มีจุดเด่นที่บ่งบอกความเป็นเอกลักษณ์ของสถานศึกษา	3	7.14

จากตารางที่ 2 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสื่อการเรียนการสอน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สื่อการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 คิดเป็นร้อยละ 35.71 รองลงมาคือ สื่อการเรียนการสอนไม่มีความน่าสนใจ คิดเป็นร้อยละ 30.95 สื่อการเรียนการสอนไม่มีความเกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 14.29 สื่อการเรียนการสอนไม่มีความสอดคล้องกับสภาพผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 11.91 และสุดท้ายคือ สื่อการเรียนการสอนไม่มีจุดเด่นที่บ่งบอกความเป็นเอกลักษณ์ของสถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 7.14

สำหรับสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จนส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี 5 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านผู้เรียน ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านผู้เรียน

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
การขาดแรงจูงใจและขาดความกระตือรือร้นในการเรียน	18	42.86
ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน	9	21.42
ผู้เรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น	7	16.67
ผู้เรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์	6	14.29
ผู้เรียนมาจากครอบครัวที่ขาดการดูแลเอาใจใส่	2	4.76

จากตารางที่ 3 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านผู้เรียน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การขาดแรงจูงใจและขาดความกระตือรือร้นในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 42.86 รองลงมาคือ ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน คิดเป็นร้อยละ 21.42 ผู้เรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 16.67 ผู้เรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์

คิดเป็นร้อยละ 14.29 และสุดท้ายคือ ผู้เรียนมาจากครอบครัวที่ขาดการดูแลเอาใจใส่ คิดเป็นร้อยละ 4.76

สำหรับสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จนส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา เทคโนโลยี 5 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านครูผู้สอนปรากฏดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านครูผู้สอน

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายในห้องเรียนผู้เรียนไม่ค่อยมีส่วนร่วม	19	45.24
ครูผู้สอนไม่มีสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ทันสมัยน่าสนใจ	11	26.19
ขาดการสร้างแรงจูงใจและการกระตุ้นเสริมแรงจากครูผู้สอน	5	11.91
คุณภาพการสอน	4	9.52
สัมพันธภาพระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน	3	7.14

จากตารางที่ 4 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านครูผู้สอน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายในห้องเรียนผู้เรียนไม่ค่อยมีส่วนร่วม คิดเป็นร้อยละ 45.24 รองลงมาคือ ครูผู้สอนไม่มีสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ทันสมัยน่าสนใจ คิดเป็นร้อยละ 26.19 ขาดการสร้างแรงจูงใจและการกระตุ้นเสริมแรงจากครูผู้สอน คิดเป็นร้อยละ 11.91 คุณภาพการสอน คิดเป็นร้อยละ 9.52 และสุดท้ายคือ สัมพันธภาพระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 7.14

สำหรับสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จนส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา เทคโนโลยี 5 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสถานศึกษาปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสถานศึกษา

รายการสาเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
การบริการของสถานศึกษา	21	50.00
ขนาดและประสิทธิภาพของโรงเรียน	13	30.95
หลักสูตรและการจัดกิจกรรม	8	19.05

จากตารางที่ 5 พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 ในด้านสถานศึกษา โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การบริการของสถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาคือ ขนาดและประสิทธิภาพของโรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 30.95 และสุดท้ายคือ หลักสูตรและการจัดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 19.05

ผลจากการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหารวมถึงดำเนินการช่วยเหลือ การป้องกันและการส่งเสริมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี 5 สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ โดยสรุป คือ

1. สร้างสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม มีทักษะในการสื่อสาร ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี สื่อการเรียนหรือนวัตกรรมควรมีงานวิจัยหรือกรณีศึกษารองรับมีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียนและมีจุดเด่นของสื่อหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับสภาพของนักเรียนที่เห็นได้ชัดเจนทั้งนี้สื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมจำเป็นต้องมีเอกสาร คู่มือการใช้หรือออกแบบวิธีการใช้งานที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผู้เรียนจะต้องได้รับความรู้พื้นฐานที่เหมาะสมโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อสร้างแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนให้เกิดขึ้นได้ พัฒนาทักษะที่จำเป็น เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดอย่างสร้างสรรค์และคิดเชิงนวัตกรรม มีทักษะในการสื่อสาร ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และรู้เท่าทันเทคโนโลยี รวมถึงการทำงานเป็นทีมและการกล้าแสดงออกเพื่อนำเสนอทักษะความรู้ที่เกิดขึ้นได้

3. ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการมีส่วนร่วมของนักเรียน โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นความสนใจให้เกิดจากตัวนักเรียน สร้างแรงจูงใจเพื่อให้นักเรียนกำหนดการเรียนรู้ของตนเอง เชื่อมโยงกับชีวิตจริง มีการค้นคว้าข้อมูลเพื่อเสริมสร้างทักษะของผู้เรียน การสร้างคุณภาพรวมถึงสัมพันธภาพระหว่างครูและนักเรียนโดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์ จัดประสบการณ์ และช่วยเหลือ สนับสนุนการแก้ไขปัญหาให้แก่แก่นักเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดการจัดการเรียนรู้

4. สถานศึกษาควรให้ความสำคัญส่งเสริมบุคลากรในการพัฒนาหลักสูตร สร้างสื่อ นวัตกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนมีการสนับสนุนอุปกรณ์การเรียนรู้ที่จำเป็นอย่างคุ้มค่าและเหมาะสม เพื่อเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของบุคลากร

จากการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะแก้ไขปัญหาที่ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ ทำคะแนนได้ต่ำในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รายวิชาเทคโนโลยี 5 ต่ำ จนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดที่ร้อยละ 70 โดยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางแก้ไขพบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน รู้จักแก้ไขปัญหาจากการเรียนรู้และเสริมสร้างความท้าทาย การเรียนรู้โดยโครงงานจะมีประโยชน์หลากหลายทั้งต่อครูและนักเรียนในการที่จะช่วยสร้างองค์ความรู้จากการค้นคว้ามีผลงานวิจัยเพิ่มมากขึ้นที่รับรองว่าการเรียนรู้โดยโครงงานจะให้นักเรียนมีส่วนร่วม เพิ่มทักษะในการเรียนรู้ แบบร่วมมือและช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับ วัฒนา มัคคสมัน (2550 : 15-16) กล่าวว่าจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตนเองจะช่วยให้เด็กเกิดกระบวนการคิด จากการที่เด็กเป็นผู้กำหนดปัญหา และตั้งสมมุติฐานเลือกแนวทางแก้ไข โดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้เกิดประสบการณ์ตรง สามารถประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ สอดคล้องกับ วราภรณ์ ตระกูลสุชาติ (2551 : 2-3) และ ลัดดา ภูเกียรติ (2552 : 87) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Learning how to learn) เพื่อให้ได้สิ่งที่ตนต้องการและรู้จักแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง เป็นการเตรียมคนให้มีศักยภาพเพื่อก้าวไปสู่สังคมฐานความรู้ เรียนรู้โลกแห่งความเป็นจริงและเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ ประเทศชาติก็จะมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพและมีความรู้ความสามารถที่จะแข่งขันในเวทีโลกได้ ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานดังที่ พิมพพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2551 : 96) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงตอบสนองแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ ด้วยการส่งเสริม



พัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพของตนตามแนวคิดที่ตนสนใจ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถสนองนโยบายการศึกษาในยุคปฏิรูปการศึกษาของประเทศ สอดคล้องกับ วิชาญ เพ็ชรทอง (2554 : 44) กล่าวว่า นอกจากนั้นยังมีครูอีกเป็นจำนวนมากที่รู้สึกยินดีที่ได้ค้นพบรูปแบบวิธีสอนที่เหมาะสมกับความหลากหลายของนักเรียนด้วยการเปิดโอกาสในการเรียนรู้ในชั้นเรียน ยังพบอีกว่านักเรียนที่จะได้ประโยชน์จากวิธีเรียนโดยโครงงาน ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบเดิมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ค่อยดีนัก (ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2561 : ออนไลน์) จะต้องใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน โดยนำหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวมาเป็นสื่อกลาง ให้นักเรียนได้ฝึกเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่นำเอาสื่อหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวมาเป็นฐานของกิจกรรมที่เรียกว่ากิจกรรมการสอนแบบแก้ปัญหา (Scientific Problem Based Activities) ผ่านกระบวนการสืบเสาะ ค้นหาทดลอง แก้ไขและลองผิดลองถูกบนพื้นฐานความรู้ที่มี ไม่ท้อแท้ ไม่ยอมแพ้ จนกว่าจะได้แก้ไขปัญหานั้น ๆ หรือรวมทั้ง Project Based Learning, Problem Based Learning และ Design Based Learning เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 นี้ ที่มีความสนุกสนาน ตื่นเต้นและผู้เรียนอยากเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีก สอดคล้องกับ โสภณ มหาเจริญ (2549 : 23) หุ่นยนต์เป็นเครื่องมือในการสร้างโจทย์ปัญหาและแสดงปฏิกิริยาต่อโปรแกรมที่ผู้เรียนได้เขียนขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้เหมาะสำหรับนำไปใช้เรียนรู้ในการเขียนโปรแกรม สอนกระบวนการเรียนรู้และการคิด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ อาคม ลักษณะสกุล และคณะ (2553 : 18) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบสมองกลฝังตัว เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยเล็งเห็นความสำคัญของสภาพปัญหาปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยี ที่มีความจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรเนื้อหาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษา เพื่อที่จะได้นำนักเรียนไปสู่ความเป็นมืออาชีพ อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนต้องเป็นไปเพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ เพื่อความมุ่งหมายให้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) สำหรับใช้แก้ปัญหาที่เกิดจากการทำวิจัยในชั้นเรียนในด้านสื่อการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รายวิชาเทคโนโลยี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ทำท่ายความสามารถ ปรากฏผลงานเป็นรูปธรรมที่สามารถจับต้องได้ มีกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยนำสื่อการเรียนรู้อย่างเป็นหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวมาเป็นตัวเชื่อมกิจกรรม โดยใช้กระบวนการ

การโครงการเป็นฐานการเรียนรู้ ซึ่งหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวจะสร้างความท้าทายและกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับนักเรียน และปรากฏผลงานเป็นรูปธรรมที่สามารถจับต้องได้ ดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ เอกสารประกอบการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) จะช่วยให้ นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 สมรรถนะตามหลักสูตรแกนกลาง คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีช่วย ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นบุคคลที่ใฝ่เรียนใฝ่รู้ ตลอดจนเป็นผู้ที่มีคุณธรรมจริยธรรมของผู้ใช้งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น ไม่คัดลอกโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ไม่ละเมิดการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์โดยที่ตนเองไม่มีสิทธิ์ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ผลงานที่ได้ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวนี้เมื่อนักเรียนนำไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันในภายหน้า จะช่วยให้นักเรียนดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

การจะพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องทำการวิจัยและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ โดยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนาออกเป็นขั้นตอน เพื่อให้ได้เอกสารประกอบการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) ที่สามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลที่ได้จากการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) ในครั้งนี้ นอกจากช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจให้แก่ นักเรียนแล้วยังใช้เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนท่านอื่น สามารถนำไปปรับใช้ในการส่งเสริมและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้ความสนใจอยากเรียนรู้ ได้เรียนรู้อย่างมีความสุขเป็นต้นแบบให้แก่ผู้ที่สนใจการจัดกิจกรรมการสอนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project Based Learning) ซึ่งมีสื่อประกอบการเรียนรู้ที่เป็นหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัว เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็นและนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันตามเจตนารมณ์ของการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี 5 ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนา

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

2.2 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

## 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 พัฒนา (Develop : D1) คือ การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research : R2) คือ การนำนวัตกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างและขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Develop : D2) คือ การประเมินผลและปรับปรุงนวัตกรรม โดยมีวิธีการศึกษาค้นคว้าและดำเนินการเป็นขั้นตอนตามลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและสำรวจความต้องการ (Research : R<sub>1</sub>)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) (Development : D<sub>1</sub>)

ขั้นตอนที่ 3 การนำเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Implementation = Research : R<sub>2</sub>)

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและการปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) (Evaluation and Improve = Development : D<sub>2</sub>)

### 3.1 ลักษณะการดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

การทดลองระยะที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เป็นการทดลองใช้เครื่องมือ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Try out)

การทดลองระยะที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นการทดลองหาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การทดลองระยะที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นการทดลองซ้ำโดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองระยะที่ 2

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ระหว่างปีการศึกษา 2559-2561 ได้แก่ ดังนี้

3.2.1 การทดลองระยะที่ 1 ปีการศึกษา 2559 การทดลองใช้เครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Try out)

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนบ้านนาวา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ที่ผ่านการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 67 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนบ้านนาวา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับสลาก จำนวน 56 คน (จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านนาวา จำนวน 2 ห้องเรียนมีนักเรียน 67 คน)

3.2.2 การทดลองระยะที่ 2 ปีการศึกษา 2560 การทดลองหาประสิทธิภาพของการใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 มี 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 21 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2.3 การทดลองระยะที่ 3 การศึกษา 2561 เป็นการทดลองซ้ำการใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดวังวิบูลย์ เลิศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 2 มี 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 13 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด

### 3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

3.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รายวิชาเทคโนโลยี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### 3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยและพัฒนานี้ ผู้วิจัยได้แบ่งระยะเวลาของการทดลองออกเป็น 3 ระยะ ดำเนินการทดลองในช่วงระยะเวลา 3 ปี คือ ระหว่างปีการศึกษา 2559-2561 ดังนี้

3.4.1 การทดลองระยะที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เป็นการทดลองใช้เครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Try Out) ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการสอนกับนักเรียนโรงเรียนชุมชนบ้านนาวา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 2 ในช่วงปิดภาคเรียนที่ 1 (เดือนตุลาคม 2559) จำนวน 18 วัน จำนวน 35 ชั่วโมง และปฐมนิเทศ จำนวน 1 ชั่วโมง (ไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนทดลองและหลังทดลอง)

3.4.2 การทดลองระยะที่ 2 ปีการศึกษา 2560 การทดลองหาประสิทธิภาพของการใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) โดยดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการสอนกับนักเรียนโรงเรียนวัดวังริบุญเลิศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 18 วัน (18 สัปดาห์) จำนวน 35 ชั่วโมง และปฐมนิเทศ จำนวน 1 ชั่วโมง (ไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนทดลอง หลังทดลอง สอบกลางภาคและปลายภาค)

3.4.3 การทดลองระยะที่ 3 เมื่อภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นการทดลองซ้ำ โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองระยะที่ 2

#### 4. สมมุติฐานการวิจัย

4.1 เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 10)

4.2 เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) มีค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ .50 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 159)

4.3 นักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 นักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

#### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นเอกสารสำหรับประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวที่พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สารที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รายวิชาเทคโนโลยี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยชุดเอกสารประกอบการเรียน จำนวน 5 เล่ม 5 หน่วยการเรียนรู้ คือ

เล่มที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หลักการทำโครงงานคอมพิวเตอร์

เล่มที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 รู้จักไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

เล่มที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 โครงงานการเขียนโปรแกรมระบบสมองกลฝังตัว

เบื้องต้น

เล่มที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครงงานการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น

เล่มที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การนำเสนองานด้วยเทคโนโลยี

**5.2 นักเรียน** หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดวังรีบุญเลิศ และโรงเรียนชุมชนบ้านนาва สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559–2561 ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยี 5

**5.3 การเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยี 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) (ดุขฎี โยเหลาและคณะ. 2557) ซึ่งจะประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ 1. ชั้นให้ความรู้พื้นฐาน 2. ชั้นกระตุ้นความสนใจ 3. ชั้นจัดกลุ่มร่วมมือ 4. ชั้นแสวงหาความรู้ 5. ชั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ 6. ชั้นนำเสนอผลงาน โดยได้นำเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน เพื่อแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากเรียนรู้และฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โดยมีกิจกรรมการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัว เข้ามาเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

**5.4 ประสิทธิภาพของนวัตกรรม** หมายถึง คุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการประเมิน  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

75 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนที่ได้จากการผลการประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม แบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ และผลการทดสอบจากแบบทดสอบย่อย หลังหน่วยการเรียนรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

**4.5 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)** หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) รายวิชาเทคโนโลยี 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งพิจารณาจากคะแนนทดสอบก่อนทดลองกับคะแนนทดสอบหลังทดลอง โดยตั้งเกณฑ์ค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

**4.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

**4.7 ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกที่ดี มีความชอบใจและประทับใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 12 ข้อ