



เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนระดับชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์
และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

พีรวัส รัตนโชติ

แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
การทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงาน
เมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนระดับชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์
วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัย นายพีรวัส รัตนโชติ

ปีการศึกษา 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์คือ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง วงจรดิจิทัลเบื้องต้น ของนักเรียนระดับชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาโดย
การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการ
จัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ ในการวิเคราะห์
ข้อมูล คือ ร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลวิจัยปรากฏดังนี้ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของผู้เรียนระดับชั้น ปวส.1 แผนกเมคคา
ทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย จำนวน 44 คน สูงขึ้นหลังจากใช้การเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ

คำสำคัญ การเรียนรู้แบบร่วมมือ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Title A study of the development of academic achievement on
programmable logic controller in mechatronics of the 1st Year students of
High Vocational Education in mechatronics and robotics of Bankai technical
college by using cooperative Learning

Researcher Mr.Phirawat Rattanachote

School year 2025

ABSTRACT

The purpose of this study is a study of the development of academic achievement programmable logic controller in mechatronics of the 1st Year students of High Vocational Education in mechatronics of Bankai technical college by using peer learning. A target group of the study is 1st Year students of high vocational education in mechatronics of Bankai technical college of 44 students who were chosen by purposive sampling. The research tools include learning management plans. Pre-study and post-study tests and interview form. Statistics used in data analysis are percentages and averages.

The results of the research will appear as follows: Academic achievement results from High Vocational Certificate Level 1, Mechatronics and Robotics Department. Khon Kaen Technical College, 44 students, after using cooperative learning.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ	4
1.5 นิยามปฏิบัติการ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา	5
2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเมคคาทรอนิกส์ฯ	7
2.3 วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์	8
2.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	8
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	11
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.7 งานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน	15
2.8 แผนการจัดการเรียนรู้	15
2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย	15

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 กลุ่มประชากร/กลุ่มเป้าหมาย/ผู้ร่วมวิจัย	16
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	16
3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย	17
3.4 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล	21
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	22
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	22

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24
--------------------------	----

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	26
5.2 สรุปผลการวิจัย	26
5.3 อภิปรายผล	26
5.4 ข้อเสนอแนะ	26

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน/การสัมภาษณ์

ประวัติผู้วิจัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1. ตารางการเก็บรวบรวมข้อมูล	26

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1. ภาพกรอบแนวคิดการวิจัย	15

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การวิจัยเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการสอนให้ประสบความสำเร็จซึ่งจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ซึ่งเป็นกฎหมายแม่บททางการศึกษาของไทย และได้ให้ความสำคัญกับการวิจัยและกำหนดมาตรา ในหลายมาตราที่บ่งชี้ให้เห็นว่าการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยในมาตรา 24 (5) ว่าด้วย “ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ” โดยเห็นได้ว่าการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นตัวช่วยในการฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ ตอบปัญหาและแก้ปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผล และในมาตรา 30 ได้ระบุไว้ว่า “ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา” จะเห็นว่าจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เป็นอย่างมาก นอกจากนี้ทางกระทรวงศึกษาธิการได้จัดทำแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 ซึ่งมีหลักสำคัญคือยึดคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา โดยมีเป้าหมายหลักคือกำลังคนได้รับการผลิตและพัฒนา ศักยภาพการแข่งขันภายในประเทศ โดยเฉพาะกำลังคนอาชีวศึกษาที่ปัจจุบันประเทศไทยกำลังมีความต้องการสูงต่อตลาดแรงงานในไทย (กระทรวงศึกษาธิการ ,2565)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษานั้นมีด้วยกันหลายรูปแบบ แต่ในประเภทของอุตสาหกรรมนั้นการเรียนการสอนจะเน้นไปทางรูปแบบเน้นสมรรถนะของผู้เรียน (MIAP) โดยมีองค์ประกอบด้วยกันเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) เป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น โดยผู้สอนอาจใช้สื่อการสอนเช่น รูปภาพ และวีดิทัศน์ หรือใช้การตั้งคำถามกระตุ้นผู้เรียน 2) ขั้นการให้เนื้อหา (Information) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน โดยครูผู้สอนต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าผู้สอนจะให้บรรยายในเรื่องอะไรและบรรยายแสดงความรู้ เนื้อหา สาร ให้แก่ผู้เรียน 3) ขั้นพยายาม (Application) เป็นขั้นตอนที่ตรวจสอบผู้เรียนว่ามีพฤติกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยอาจจะให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบเป็นการวัดความเข้าใจของผู้เรียน 4) ขั้นสำเร็จผล (Progress) เป็นขั้นตอนต่อเนื่องมาจากขั้นพยายามเพราะนำผลที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด แบบปฏิบัติ มาทำการตรวจสอบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนขาดองค์ความรู้ในเรื่อง

ใด ผู้สอนสามารถทำการแก้ไข และสรุปความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนอีกครั้ง (สถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร , 2562)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การรวบรวมข้อมูล ทักษะการคิด ทักษะการแสดงออกการสร้างความรู้ใหม่ และ ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) นั้นถือได้ว่าเป็นหนึ่งในเทคนิค การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสอดคล้องกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยการ นำการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ให้มีประสิทธิภาพประกอบไปด้วย 1) การจัดกลุ่มของผู้เรียนโดยจะประกอบไปด้วยผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 2) ความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของผู้เรียนโดยผู้เรียนในกลุ่มจำเป็นต้องมีความมุ่งมั่นและความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน 3) การจัดการเพื่อให้กลุ่มทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่น การควบคุมเวลา การให้สัญญาณแก่ผู้เรียนเมื่อใกล้เวลาจบกิจกรรม เป็นต้น 4) การทำงานร่วมกัน ดังนั้นภายในกลุ่มจำเป็นต้องทำงานร่วมกัน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับฟังความเห็นของผู้อื่นภายในกลุ่ม 5) รูปแบบของกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปัญหาหรือสถานการณ์

ในปัจจุบันการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษาที่เน้นสมรรถนะของผู้เรียน (MIAP model) อาจจะยังไม่เพียงพอต่อการพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นยกตัวอย่างเช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการตัดสินใจ และทักษะการแก้ไขปัญหา เป็นต้น ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานเนื่องจากเป็นทักษะที่ช่วยยกระดับให้องค์กรประสบความสำเร็จจากการที่คนในองค์กรร่วมมือกันทำงาน นอกเหนือจากความสามารถทางด้านทักษะ สมรรถนะ ของบุคลากรในองค์กรแล้ว โดยจากงานวิจัย “แนวทางพัฒนาทักษะวิชาชีพของนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สู่ประเทศไทย” ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ศึกษาระดับทักษะวิชาชีพและระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะวิชาชีพ เปรียบเทียบทักษะวิชาชีพจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะวิชาชีพ พัฒนาทักษะวิชาชีพ และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สู่ประเทศไทย 4.0 ซึ่งจากงานวิจัยนี้ปัจจัยที่นักวิจัยนำมาศึกษาคือ ทักษะความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ซึ่งเป็นทักษะที่เกิดจากการทำงานร่วมกัน และจากงานวิจัยนี้พบว่าทักษะความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน (นพพร จันทรนาชู และ ทิพย์วรรณ สุขใจรุ่งวัฒนา, 2561)

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้รับผิดชอบการเรียนการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือในระดับอาชีวศึกษาที่ส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนที่เน้นสมรรถนะ (MIAP model) แต่ในบริบทของการทำงานทักษะที่สำคัญอีกทักษะหนึ่งคือ ทักษะความยืดหยุ่นและปรับตัว ผู้วิจัยจึงสนใจที่นำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มาช่วยเสริมทักษะความยืดหยุ่นและปรับตัวให้กับตัวผู้เรียนเอง โดยการจัด

กิจกรรมให้ผู้เรียนเน้นทำงานเป็นกลุ่มโดยเป็นการสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น กล่าว แสดงออก ตัดสินใจ รวมถึงหาข้อมูลด้วยตัวเองเพื่อมาแบ่งปันให้กับผู้เรียนในกลุ่มของตน โดยมีวัตถุประสงค์คือ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียนระดับ ปวส.1 แผนกเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิค บ้านค่ายในรายวิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของผู้เรียนระดับชั้น ปวส.1 แผนกเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นปวส.1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 วิทยาลัยเทคนิค บ้านค่าย ห้อง 1 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นปวส.1 จำนวน 44 คนซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

1.3.2 ผู้ร่วมวิจัย

-

1.3.3 ขอบเขตด้านสาระการเรียนรู้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่นสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้อุตสาหกรรม ชั้น ปวส.1 ภาคเรียนที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ จำนวนทั้งสิ้น 3 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง งานความรู้เบื้องต้นของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์	จำนวน 4 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง งานระบบเลขฐาน	จำนวน 4 ชั่วโมง
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง งานดิจิทัลพื้นฐาน	จำนวน 4 ชั่วโมง

1.3.4 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

- 1) ตัวแปรต้น การเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 2) ตัวแปรตาม การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนระดับชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

1.3.5 ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ใช้เวลาดำเนินการทดลอง 4 ชั่วโมง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียนระดับชั้น ปวส.1 แผนกเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ได้รับการพัฒนาขึ้น

1.5 นิยามปฏิบัติการ

1.5.1 MIAP model หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นด้านสมรรถนะของผู้เรียน โดยเป็นการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ความอยากรู้ อยากเห็น ต่อเนื้อหาสาระที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สร้างให้ผู้เรียนมีความพยายามในการหาแนวทางหรือวิธีการแก้ไขปัญหา นอกจากนี้ยังมีการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่าผลลัพธ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่

1.5.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) หมายถึง การเรียนโดยใช้กระบวนการกลุ่มย่อย ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ฟังพาดูอาศัยซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) จัดกลุ่มผู้เรียนจำนวน 3 ถึง 5 โดยภายในกลุ่มให้มีผู้เรียนที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน 2) ระบุเป้าหมายในการเรียนในหน่วยนั้นๆ โดยที่ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะสามารถเห็นความสำคัญของการเรียนการสอน รวมถึงสามารถแบ่งบทบาทหน้าที่กันตามความสามารถ ความเหมาะสม 3) การระดมสมอง ในส่วนนี้ผู้เรียนมีโอกาสได้ปรึกษา แสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็น แสดงความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนการสอนตามที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้ 4) ปฏิบัติทำงานกลุ่มในขั้นตอนนี้ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติตามแผนงาน และบทบาทหน้าที่ของแต่ละคน โดยเป็นการร่วมมือกันปฏิบัติงานเพื่อให้ได้ชิ้นงานหรือผลงาน 5) การนำเสนอผลงานในขั้นตอนสุดท้ายนี้ผู้เรียนต้องนำเสนอผลงานหรือชิ้นงานของกลุ่มตนเองโดยในขั้นตอนนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงทักษะการนำเสนอ การพูด ความกล้าแสดงออก และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า โดยจะเห็นได้ว่าในแต่ละขั้นตอนต้องใช้ความสามารถและบทบาทที่แตกต่างกันของผู้เรียนภายในกลุ่มของตนเอง

1.5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสำเร็จที่ได้จากการประเมินสมรรถนะรายวิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ โดยผู้เรียนต้องมีสมรรถนะดังนี้ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่านแบบสั่งงาน การถอด ประกอบ ติดตั้ง ทดสอบและปรับตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักรกลในงานเมคคาทรอนิกส์อ่านแบบสั่งงานเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับถอด ประกอบ ติดตั้ง ทดสอบและปรับตั้ง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ตามมาตรฐานติดตั้ง ทดสอบ และปรับตั้งเครื่องจักรกลตามมาตรฐาน โดยวัดและประเมินผลเป็นคะแนนที่วัดจากความรู้ การปฏิบัติงาน และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน ซึ่งเป็นรูปแบบประเมินที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของผู้เรียนระดับชั้น ปวช.1 วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นทฤษฎีแนวทางประกอบการศึกษา และเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัย ตามหัวข้อดังนี้

1. พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา
2. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์
3. วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์
4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. งานวิจัยเชิงปฏิบัติการ
8. แผนการจัดการเรียนรู้
9. กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา

ตามที่พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ให้ไว้ ณ วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2551 โดยพระราชบัญญัตินี้มีบทบัญญัติเกี่ยวกับการอาชีวศึกษาทั้งหมด 63 มาตรา และในมาตราที่ 4 ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับอาชีวศึกษาไว้ดังนี้

“การอาชีวศึกษา” หมายความว่า กระบวนการศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาการระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี

“การฝึกอบรมวิชาชีพ” หมายความว่า การเพิ่มพูนความรู้และการฝึกทักษะอาชีพระยะสั้นหรือระยะยาว ทั้งในและนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันการอาชีวศึกษา ซึ่งจัดขึ้นเป็นโครงการหรือสำหรับกลุ่มเฉพาะภายใต้หลักสูตรที่คณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนด

“สถาบัน” หมายความว่า สถาบันการอาชีวศึกษาของรัฐที่จัดตั้งขึ้นเพื่อดำเนินการจัดการอาชีวศึกษา และการฝึกอบรมวิชาชีพตามพระราชบัญญัตินี้

“สถานประกอบการ” หมายความว่า สถานประกอบการที่ร่วมมือกับสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือ สถาบันการอาชีวศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเพื่อจัดการอาชีวศึกษาและการ ฝึกอบรมวิชาชีพ ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนด

“มาตรฐานการอาชีวศึกษา” หมายความว่า ข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะ คุณภาพและมาตรฐานใน การจัดการอาชีวศึกษาที่พึงประสงค์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการส่งเสริม การกำกับดูแลการตรวจสอบ การ ประเมินผล และการประกันคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษา

“กองทุน” หมายความว่า กองทุนเพื่อพัฒนาการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ

“คณะกรรมการการอาชีวศึกษา” หมายความว่า คณะกรรมการการอาชีวศึกษาตามกฎหมายว่าด้วย ระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ

“รัฐมนตรี” หมายความว่า รัฐมนตรีผู้รักษาการตามพระราชบัญญัติ

โดยในมาตราที่ 8 ได้ระบุไว้ว่าการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพให้จัดได้ โดยรูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาในระบบ เป็นการจัดการศึกษาวิชาชีพที่เน้นการศึกษาในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือ สถาบันเป็นหลัก โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาการวัดและการประเมินผลที่ เป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน
2. การศึกษานอกระบบ เป็นการจัดการศึกษาวิชาชีพที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการศึกษา ระยะเวลา การวัดและการประเมินผลที่เป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหา และหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม
3. การศึกษาระบบทวิภาคี เป็นการจัดการศึกษาวิชาชีพที่เกิดจากข้อตกลงระหว่างสถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ ในเรื่องการจัดหลักสูตร การ เรียนการสอน การวัดและการประเมินผล โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ

นอกจากนี้ในมาตราที่ 9 การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมตามมาตรา 6 มาตรา 7 และ มาตรา 8 ให้จัดตามหลักสูตรที่คณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนดดังต่อไปนี้

1. ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. ปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ

โดยจากพระราชบัญญัติอาชีวศึกษานี้ ทางสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้จัดทำหลังสุดประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2565)

2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์เมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ โดยมีจุดประสงค์สาขาวิชาดังนี้

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษาและการสื่อสาร ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและหลักการทำงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องกล ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์
4. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ระบบทางกล ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้างสรรค์และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนางานไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ระบบทางกล ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ ในสาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์
6. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานช่างเมคคาทรอนิกส์ ช่างเทคนิคระบบหุ่นยนต์ ช่างเทคนิคหุ่นยนต์ช่างเทคนิคควบคุมการผลิตระบบอัตโนมัติ ช่างควบคุมด้วยระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ช่างเทคนิคซ่อมบำรุงการผลิตระบบอัตโนมัติ ช่างเทคนิคและบริการขายอุปกรณ์การผลิตอัตโนมัติ ผู้ช่วยนักวิจัยและ

พัฒนาด้านเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ผู้ประกอบการด้านเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้ และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

7. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานและดำรงชีวิตโดยประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงหลักการ ใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า คำนึงถึงความปลอดภัยต่อตนเอง ผู้อื่นและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัยมีความ รับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด

2.3 วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

ในรายวิชาวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ มีผลลัพธ์รายวิชาดังนี้

ทดสอบอุปกรณ์ระบบโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ การอ่าน การเขียนวงจร การต่อวงจร การเขียนโปรแกรม ระบบควบคุมด้วยมือและระบบอัตโนมัติ ของระบบโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

2.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) มีนักวิชาการได้ให้ความหมาย ไว้หลากหลาย ยกตัวอย่างเช่น Balkcom (2535), Slavin, Robert E. (2538) และ Abuseileek (2550) ได้ให้ ความหมายไว้ว่า เป็นการเรียนที่เหมาะสมกับสมาชิกกลุ่มเล็กๆ แล้วร่วมกันแก้ปัญหาหรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย ให้สำเร็จ สมาชิกในกลุ่มทุกคนเป็นส่วนสำคัญของกลุ่มที่จะต้องมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการ ทำงาน ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มล้วนเป็นของทุกคนในกลุ่ม สำหรับในประเทศไทยมีนักวิชาการ ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้เช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น อารณใจเที่ยง (2550), สุวิทย์ มูลคา และอรทัย มูลคา (2552) และสมศักดิ์ ภูวิภาตวรธน์ (2554) โดยกล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน สมาชิกแต่ละคนในทีมมีปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้และทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือ และเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม สามารถสรุปจากคำกล่าวของนักวิชาการหลายท่านได้ว่า ความหมาย ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ การจัดการเรียนรู้โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยที่มีความสามารถแตกต่างกันและใช้กระบวนการทำงานเป็นทีมเพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากความรู้ที่ได้รับมอบหมายตามหัวข้อที่ กำหนดให้ พร้อมนำความรู้ที่ได้มาสรุปสาระการเรียนรู้และนำไปสู่เป้าหมายที่กำหนดร่วมกัน โดยผู้สอนจะเป็น ผู้ให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือจัดหาชี้แนะแหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

รูปแบบการจัดการเรียนแบบร่วมมือ รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือมีหลากหลายวิธีสามารถนำเทคนิคมาใช้ได้โดยไม่ต้องปรับหรือสามารถนำเทคนิคมาปรับใช้เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิชา ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดย ไสว พักขาว (2544) กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมในปัจจุบันมี 7 รูปแบบดังต่อไปนี้

1.รูปแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาศัยแนวความคิดการต่อภาพ บางครั้งเรียกรูปแบบนี้ว่า การเรียนแบบต่อชิ้นส่วนหรือการศึกษาเฉพาะส่วน โดยผู้สอนจะแบ่งกลุ่มผู้เรียนโดยการละตามความสามารถพร้อมมอบหมายให้ทุกกลุ่มทำกิจกรรมในหัวข้อเดียวกัน หลังจากนั้นในกลุ่มหลัก (Home Group) ที่แบ่งไว้ให้สมาชิกภายในกลุ่มศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมดโดยขณะศึกษาหัวข้อย่อยนั้น ผู้เรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับกลุ่มอื่นที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกันเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายสมาชิกในกลุ่มหลักของตน

2.รูปแบบ STAD (Student Team-Achievement Division) เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าร่วมกันภายในกลุ่มหลังจากที่ผู้สอนได้สอนผู้เรียนทั้งชั้นไปแล้ว ซึ่งสามารถใช้ได้กับทุกรายวิชาที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนข้อเท็จจริง เกิดความคิดรวบยอด ค้นหาที่มีคำตอบชัดเจน แน่นนอน

3.รูปแบบ LT (Learning Together) ผู้สอนกำหนดสถานการณ์หรือโครงงาน พร้อมกำหนดเงื่อนไขรายละเอียดของงาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ผลงานเอง โดยผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนโดยละกันตามความสามารถแล้วให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มซึ่งสมาชิกกลุ่มรับผิดชอบในส่วนงานของตนเอง เมื่องานในส่วนของตนแล้วเสร็จจะนำงานของทุกคนมารวมเป็นงานของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มเกิดจากการร่วมมือของสมาชิกกลุ่มทุกคนวิธีการประเมินโดยคัดเลือกตัวแทนกลุ่มออกมาสอบถามเกี่ยวกับงานที่ได้ทำและกระบวนการทำงานของกลุ่มสุดท้ายมีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

4.รูปแบบ TAI (Team Assisted Individualization) คือวิธีการสอนที่ผสมระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

5.รูปแบบ TGT (Team-Games-Tournaments) เป็นการร่วมมือกันแข่งขันทำกิจกรรม กล่าวคือเป็นการเรียนที่มีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนในกลุ่มเล็กๆ ละความสามารถโดยสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มหนึ่งๆ ต้องแข่งขันตอบคำถามกับสมาชิกของกลุ่มอื่นเป็นรายสัปดาห์โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์เดียวกันจะแข่งขันกันทำคะแนนให้กลุ่มของตน

6.รูปแบบ GI (Group Investigation) เป็นการเรียนแบบสืบสวน เน้นการสร้างบรรยากาศการทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เน้นความสำคัญของทักษะการคิดระดับสูง เช่นการวิเคราะห์ และการประเมินผล ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยใช้การสืบค้นแบบร่วมมือกันเพื่ออภิปรายเป็นกลุ่ม

7.โปรแกรม CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นโปรแกรมสำหรับสอบการอ่าน การเขียนและทักษะทางภาษา นับว่าเป็นโปรแกรมที่ใหม่ที่สุดของการเรียนรู้เป็นทีม โดยเน้นหลักสูตรและวิธีการสอนในการพยายามนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้

ขั้นตอนจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีเป้าหมายคือเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มร่วมกันตั้งไว้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวจึงต้องมีขั้นตอนหรือกระบวนการต่างๆ ซึ่งอาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือดังนี้

1.ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน โดยผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยแต่ละผู้เรียนให้แตกต่างกันในด้านสติปัญญา ความถนัดและภูมิหลัง แบ่งจำนวนสมาชิกไม่เกิน 6 คน และให้ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2.ขั้นสอน ผู้สอนเริ่มนำเข้าสู่บทเรียน โดยการสอนหรือบรรยายเนื้อหาตามบทเรียนหลังจากนั้นมอบหมายงานให้แต่ละกลุ่ม ซึ่งผู้สอนจะอธิบายถึงปัญหาหรืองานที่ต้องการให้แก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ พร้อมแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์อย่างชัดเจน

3.ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน การทำงานเป็นทีมการร่วมกันรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ร่วมกันทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับ โดยผู้สอนอาจใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่เหมาะสมกับผู้เรียน เช่นการเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่คิด คู่ตรวจสอบ เป็นต้น ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่มและอำนวยความสะดวกให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยหรือต้องการความช่วยเหลือ

4.ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นตอนนี้สมาชิกในกลุ่มจะรายงานผลการดำเนินงานกลุ่ม โดยที่ผู้สอนและเพื่อกลุ่มอื่นสามารถซักถามหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากขึ้น เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและผลงานรายบุคคล

5.ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นหรือไม่ครอบคลุม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข ให้การเสริมแรงโดยการชมเชยหรือมอบรางวัลกลุ่มที่ทำงานได้ตามเกณฑ์ (เรวดี ศรีสุข, 2562)

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีนักวิชาการให้ความหมายที่แตกต่างกันยกตัวอย่างเช่น ไฟโรจน์ คะเซนทร์ (2556) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือคุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากกเรียนการสอน หรือมวลประประสพการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน นอกจากนี้ สุพัตรา เกษมเรืองกิจ (2551 : 32) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ไขปัญหาและทักษะทางวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) โดยแบ่งได้เป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) ซึ่งเป็นพฤติกรรมในระดับต่ำสุดโดยแบ่งได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้
 - 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) ผู้เรียนสามารถคำถามที่วัดความสามารถเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
 - 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) ผู้เรียนสามารถระลึก จำคำศัพท์ และนิยามต่างๆได้
 - 1.3 ความสามารถในการกระบวนกรคิดคำนวณ (Ability of carry out algorithms) ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ข้อเท็จจริง และความจำนิยามศัพท์ ที่ได้เรียนมาในการคิดคำนวณหรือตัดสินใจได้
2. ความเข้าใจ (Comprehension) ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน
 - 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of concept) ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างมโนคติซึ่งเป็นนามธรรมโดยการประมวลผลจากข้อเท็จจริงต่างๆ และนำมาตีความหรือยกตัวอย่างเป็นแนวคิดใหม่ๆ
 - 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of principle) ผู้เรียนสามารถนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้
 - 2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างคณิตศาสตร์ (Knowledge of mathematical structure) ผู้เรียนสามารถตอบคำถามระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต
 - 2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา (Ability to transform problem form one mode to another) ผู้เรียนสามารถแปลข้อความที่กำหนดเป็นภาษาใหม่ เช่นความสามารถในการแปลภาษาพูดให้เป็นสมการทางคณิตศาสตร์
 - 2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to follow a line of reasoning) ผู้เรียนสามารถอ่านและเข้าใจสมการทางคณิตศาสตร์ได้

2.6 ความสามารถในการตีความโจทย์คณิตศาสตร์ (Ability to interpret a problem)

ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจโจทย์ทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในรูปแบบ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ ได้

3. การนำไปใช้ (Application) ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจ ไปใช้แก้ไขปัญหาที่พบเจอตามสถานการณ์ต่างๆ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) ความสามารถที่ผู้เรียนสามารถคิด แยกแยะเรื่องราว ความเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถในการที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ข้อมูล มาสร้างสรรค์สิ่งใหม่เป็นผลงานหรือแนวคิดใหม่ๆ

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถตัดสิน สรุป ข้อมูล ออกมาอย่างเป็นรูปแบบ มีเหตุผลและเหมาะสม

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ขจรพงษ์ พุ่มมรไกรภพ (2562 : 14) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง MIAP กับการเรียนรู้ระดับอาชีวศึกษา โดยได้อธิบายกระบวนการสอนที่เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในระดับอาชีวศึกษามีความเหมาะสมกับ MIAP model ที่มุ่งเน้นฝึกทักษะผู้เรียนเป็นสำคัญ กระบวนการสอนที่สอนต้องลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นกระบวนการหรือขั้นตอนการทดลองหรือปฏิบัติที่ถูกต้อง ช่วยป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ กระบวนการสอนนี้ ยังครอบคลุมถึงเรื่องการวัดผลด้วย ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการสอนแบบ MIAP เป็นกระบวนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เพราะจะทำให้ผู้เรียนจำในสิ่งที่ลงมือปฏิบัติได้ 75 % ตามพหุมติแห่งการเรียนรู้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในสายอาชีพที่มุ่งเน้นไปที่สมรรถนะทักษะอาชีพ กระบวนการเรียนการสอนแบบ MIAP จึงเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการสอนในระดับอาชีวศึกษาเป็นอย่างมาก โดยมีการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติที่นำไปใช้แก้ไขปัญหาในการทำงานจริงๆ

อำพรณ ทิมจำลอง และ ดร.ชัยวัฒน์ วารี (2559 : 898) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ความสามารถในการออกแบบโครงงานวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคารของ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี ที่ 1 โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยวัดความสามารถการออกแบบโครงงานของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือและวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่าผลคะแนนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่าผู้เรียนมีผลคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 87 และมีผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ปาริฉัตร สุ่มมาตย์ และภัทรภร ผลิตากุล (2565) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์การขับร้อง 2 แนว โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับผู้เรียนอายุ 17-18 ปี โดยการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้การขับร้อง 2 แนวโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับผู้เรียนอายุ 17 - 18 ปี ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้การขับร้อง 2 แนวสำหรับผู้เรียนอายุ 17-18 ปี ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ และมีกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ทั่วไป โรงเรียนมาบตาพุดพันพิทยาคาร จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบการขับร้อง 2 แนวแบบประเมินการปฏิบัติทักษะขับร้อง 2 แนว ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การขับร้อง 2 แนว ($M = 18.40, SD = 0.50$) สูงกว่าก่อนเรียน ($M = 8.00, SD = 0.79$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) หลังทดลองกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การขับร้อง 2 แนว ($M = 18.40, SD = 0.50$) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($M = 16.50, SD = 0.68$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธนะศักดิ์ อาคมศิลป์, สิทธิชัย บุขหมั่น และกาญจนา คำสมบัติ (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน TGT วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีวัตถุประสงค์คือเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบทีมแข่งขัน (TGT) วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักศึกษาเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน(TGT) กับกลุ่มนักศึกษาเรียนแบบปกติ เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผล ของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) และเพื่อหาความพึงพอใจ ของนักศึกษา ที่ได้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ผลการวิจัยพบว่า 1. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน TGT ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพดีพอใช้ (87.75 / 83.75) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนักศึกษาคิดเป็นร้อยละ 71.53 และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย อยู่ในระดับมาก ($X = 4.02, S.D. = 0.81$)

จริญญา ทะหลวย ประดิษฐ์ สงค์แสงยศ และทักษิณา คงสมลาภ (2561) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดเก็บความรู้ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือในยุคการศึกษา 4.0 โดยศึกษา โดยเป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อรวบรวมสร้างความรู้ นำเสนอ แลกเปลี่ยน และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยให้แบ่งกลุ่มนักเรียน 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนเพื่อให้ถึงเป้าหมาย โดยการนำองค์ความรู้จากทุกแห่งบนโลกอาศัยระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการหาความรู้ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างองค์ความรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า การนำการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถก่อให้เกิดความรู้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

2.6.2 งานวิจัยภายนอกประเทศ

Tuti Suartini, Sisca Elvyanti, Enjang Akhmad Juanda และ Tari Pramanik (2562) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานในการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับเทคโนโลยีและทักษะทางวิศวกรรมในการอาชีวศึกษา ผลวิจัยพบว่าระดับของการเรียนรู้ในรายวิชาไอซีทีและการเรียนรู้สื่อในห้องเรียนทดลองมีค่ามากขึ้นสูงกว่าห้องเรียนแบบควบคุม

Robert E. Slavin (2559) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง มุมมองเชิงพัฒนาและแรงจูงใจที่มีต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ : การประนีประนอม โดยงานวิจัยศึกษามุมมองทางด้านการพัฒนาและแรงจูงใจ อีกทั้งยังนำเสนอทฤษฎีการประนีประนอมมุมมองต่างๆ โดยความเห็นอกเห็นใจบทบาทของการให้รางวัลกลุ่มสำหรับการเรียนรู้ส่วนบุคคลในการสร้างแรงจูงใจผู้เรียนมีคุณภาพที่สูงในด้านความช่วยเหลือและความร่วมมือในการอธิบายสิ่งต่างๆ ภายในกลุ่มของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่าเมื่อบุคคลที่มีความเห็นต่างกัน การโต้เถียงระหว่างมุมมองด้านการพัฒนาและการสร้างแรงจูงใจเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพิ่มความเข้าใจในกระบวนการเชิงสาเหตุซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

Özdemir Göl และ Andrew Nafalski (2550) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือในการศึกษาวิศวกรรม โดยงานวิจัยได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้กลุ่มของผู้เรียนวิศวกรรมโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนพูดคุย ประเมิน และฝึกฝนอิทธิพลด้านบวกต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นรูปแบบการเรียนรู้โดยธรรมชาติสำหรับการศึกษาในระดับวิศวกรรม

Nikos J. Mourtos (2537) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง นวัตกรรม และโบลต์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิศวกรรมศาสตร์ โดยงานวิจัยนี้พูดถึงการนำการเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียนวิชาทางวิศวกรรม เนื่องจากในการทำงานในอุตสาหกรรมการทำงานเป็นกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการสื่อสาร และแก้ปัญหาผ่านการจำลองสถานการณ์จริง ผลการวิจัยพบว่าในทางหนึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือใช้เวลาในการคิดและเตรียมตัวที่นาน และมีประสบการณ์เพิ่มขึ้นในห้องเรียน แต่อีกทางหนึ่งไม่ใช่แค่การเรียนรู้ทางวิชาการที่มีประสิทธิภาพแต่ผู้เรียนมีแนวโน้มความสามารถในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

Massoud Moussavi (2539) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือในการศึกษาวิศวกรรม โดยงานวิจัยได้พูดถึงวิธีการนำการเรียนรู้แบบร่วมมือและการทำงานเป็นทีมมาใช้งานในการศึกษาวิศวกรรม ผลการวิจัยพบว่าการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ผู้เรียน ผู้สอน และสภาพแวดล้อมในโรงเรียน ซึ่งการนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการเรียนการสอนทำให้ได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล เช่น บางคนทำตามคำสั่งของผู้นำภายในกลุ่มเพียงเพราะหน้าที่แต่ไม่เต็มใจที่จะทำ บางคนได้รับแรงบันดาลใจจากการระดมความคิดคำตอบของปัญหา และบางคนชอบที่จะพูดคุยและนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้อื่น เป็นต้น

จากแนวคิดการวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่าการนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาประยุกต์ใช้งานในชั้นเรียนสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ทั้งในด้านสมรรถนะทักษะวิชาชีพ ความรู้ทางด้านวิชาการ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มทักษะอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม และทักษะการแก้ไขปัญหา เป็นต้น

2.7 งานวิจัยเชิงปฏิบัติการ

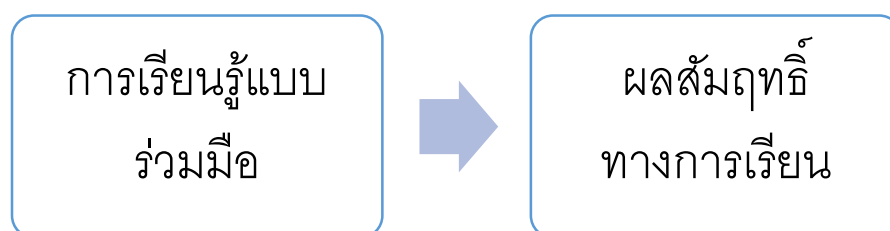
การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การแสวงหาความรู้ภายใต้การดำเนินการของ นักปฏิบัติที่กลายมาเป็น นักวิจัย หรือผู้ซึ่งทำงานเป็นหุ้นส่วนกับนักวิจัย เพื่อตรวจสอบประเด็นและปัญหาในสถานที่ทำงานของตนเอง เป็นการนำความคิดไปปฏิบัติผ่านกระบวนการที่เป็นวงจร ซึ่งแต่ละวงจะขึ้นกับวงก่อนหน้า การวิจัยเชิงปฏิบัติการไม่ใช่วิธีการวิจัยบริสุทธิ์ แต่เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนา และนักวิจัยสามารถใช้วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูลได้หลากหลายวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นทั้งการวิจัยและการปฏิบัติการ (Holloway, 2553)

2.8 แผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน โดยวางแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้อหรือแหล่งเรียนรู้ แผนการวัดผลประเมินผลโดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย

ในส่วนของตัวแปรต้นคือการนำการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมาประยุกต์ใช้ในรายวิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์โดยมีตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับชั้น ปวส.1 แผนกเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์



ภาพที่ 1. ภาพกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการยกระดับทางการศึกษาของผู้เรียนระดับ ปวช.1 ในรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มประชากร/กลุ่มเป้าหมาย/ผู้ร่วมวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 กลุ่มประชากร/กลุ่มเป้าหมาย/ผู้ร่วมวิจัย

กลุ่มประชากร : ผู้เรียนระดับ ปวช.1 แผนกเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ปีการศึกษา 2568 จำนวน 44 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยนี้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำตามขั้นตอน โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ได้จัดทำขึ้น โดยอ้างอิงมาตรฐานวิชาชีพที่กำหนดโดยสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเมคคาทรอนิกส์ โดยแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล บันทึกหลังการสอน

2.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

2.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ในรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ของผู้เรียนในระดับชั้น ปวช.1 แผนกเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น โดยแบบสอบถามมีคะแนนตั้งแต่คะแนนน้อยสุด 1 คะแนนถึงคะแนนมากที่สุด 5

คะแนน และมีหัวข้อแบบสอบถามดังต่อไปนี้ 1) เปิดโอกาส ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากการทำงานจริง การปฏิบัติ 2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ การใช้ความคิดเพื่อหาเหตุผล และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น พูดคุยและรับฟังข้อคิดเห็นของผู้เรียน 4) การสอนครอบคลุมครบตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา แผนการสอน มาตรฐานการเรียนรู้ตามที่กำหนด 5) มีการสอนหรือจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนตามศักยภาพของผู้เรียน 6) ภาพรวม ผู้เรียนมีความพึงพอใจในความสามารถในการสอนของผู้สอน

2.2.4 สถิติเพื่อใช้วัดประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ในปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีด้วยกันหลายประเภท โดยทาง ญัษฎภรณ์ หลาวทอง (2559) ได้กล่าวถึงประเภทของเครื่องมือการวิจัยไว้ดังนี้ เครื่องมือการวิจัยที่นิยมใช้ในการวิจัยนั้นมีหลากหลายประเภท เช่น แบบสอบถามหรือแบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบหรือแบบสอบ และแบบสังเกต เครื่องมือเหล่านี้ ยังมีชนิดของเครื่องมือแบ่งเป็นประเภทย่อย ๆ อีก โดยเครื่องมือวิจัยสามารถแบ่งตามประเภทได้ดังนี้

1. แบบสอบถามหรือแบบสำรวจ

1.1 แบบปลายปิด

- แบบตรวจสอบรายการ
- แบบมาตราประมาณค่า
- แบบจัดอันดับ
- แบบถูก-ผิด/ใช่-ไม่ใช่
- แบบเลือกตอบ

1.2 แบบปลายเปิด

- แบบเติมคำ
- แบบตอบสั้น
- แบบความเรียง

2. แบบสัมภาษณ์

2.1 แบบมีโครงสร้าง

2.2 แบบกึ่งโครงสร้าง

2.3 แบบไม่มีโครงสร้าง

3. แบบทดสอบหรือแบบสอบ

3.1 จัดประเภทตามการแปลความหมาย

- แบบสอบแบบอิงกลุ่ม
- แบบสอบแบบอิงเกณฑ์

3.2 จัดประเภทตามการตอบ

3.2.1 แบบกำหนดคำตอบให้เลือก (select-response test)

- แบบสอบถูกผิด (true or false)
- แบบสอบจับคู่ (matching)
- แบบสอบเลือกตอบ (multiple choice)

3.2.2 แบบกำหนดคำตอบขึ้นมาเอง (supply-response test)

- แบบสอบเติมคำ (completion)
- แบบสอบตอบสั้น (short answer)
- แบบสอบกำหนดขอบเขตคำตอบ (restricted response)
- แบบสอบไม่กำหนดขอบเขตของคำตอบ (extended response)

3.3 จัดประเภทตามการให้คะแนน

3.3.1 แบบสอบปรนัย (objective test)

- แบบสอบถูกผิด (true or false)
- แบบสอบจับคู่ (matching)
- แบบสอบเติมคำ (completion)
- แบบสอบเลือกตอบ (multiple choice)
- แบบสอบแบบโคลซ (cloze)

3.3.2 แบบสอบอัตนัย (subjective test)

- แบบสอบตอบสั้น (short answer)
- แบบสอบกำหนดขอบเขตคำตอบ (restricted response)
- แบบสอบไม่กำหนดขอบเขตของคำตอบ (extended response)

3.4 จัดประเภทตามการจำกัดเวลา

- แบบสอบจำกัดเวลาและใช้ความเร็วในการตอบ (speed test)
- แบบสอบไม่จำกัดเวลาหรือใช้ความสามารถ (power test)

3.5 จัดประเภทตามลักษณะที่วัด

3.5.1 แบบทดสอบสมรรถนะสูงสุด (maximal performance)

- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (achievement test)
- แบบทดสอบความสามารถ (ability tests)
- แบบทดสอบความถนัด (aptitude tests)

3.5.2 แบบวัดสมรรถนะเฉพาะแบบ (typical performance)

- แบบวัดบุคลิกภาพ (personality test)
- แบบวัดเจตคติ (attitude test)
- แบบวัดความสนใจ (interest inventory)

4. แบบสังเกต

4.1 แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม

4.2 แบบสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม

จากประเภทของเครื่องมือวิจัยข้างต้นนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือวิจัยสำหรับการวิจัยมา 2 ประเภท เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์งานวิจัยได้แก่ 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.4 การสร้างเครื่องมือวิจัย

ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัยผู้วิจัยแบ่งเครื่องมือวิจัยเป็น 2 แบบได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (ก่อนเรียน - หลังเรียน) และแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.4.1 การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์มีด้วยกันหลายขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล วิธีการสร้างและการเขียนข้อสอบในรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์
- 2) ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะวิชาชีพ ในรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์
- 3) สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย 5 ตัวเลือก

3.4.2 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

- 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

2) กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

3) ระบุเนื้อหาหรือประเด็นหลักที่ต้องการถาม

4) กำหนดรูปแบบของคำถาม โดยสามารถกำหนดให้เป็นที่ทั้งคำถามปลายเปิด และคำถามปลายปิด

5) ร่างแบบสอบถาม โดยสามารถประกอบไปด้วย ข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการจะถาม และข้อเสนอแนะ

6) ตรวจสอบคำถามว่าครอบคลุมไปถึงวัตถุประสงค์หรือไม่

7) ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาและภาษาที่ใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ

8) ทดลองใช้แบบสอบถาม

9) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม

10) จัดทำแบบสอบถาม

3.5 การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

หลังจากผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือสำหรับงานวิจัยแล้ว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพก่อนจะนำข้อมูลไปวิเคราะห์ และนำเสนองานวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือผู้วิจัยต้องหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย โดยพิจารณาจากคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) ความเที่ยงตรง (Validation)
- 2) ความเชื่อมั่น (Reliable)
- 3) ความยากง่ายและอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination)
- 4) ความเป็นปรนัย (Objectivity)
- 5) ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)
- 6) ความไว (Sensitivity)
- 7) ความเป็นมิติเดียว (Unidimensionality)
- 8) ความง่ายในการใช้งาน (Simplicity)

จากคุณสมบัติข้างต้นผู้วิจัยได้เลือกการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้วยวิธีการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง เพื่อหาความเที่ยงตรงว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยพิจารณาจากสูตร IOC (Index of Item-Objective Congruence) ซึ่งเป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนนำไปหาคุณภาพเบื้องต้นอย่างง่าย ดังนี้

1) นำเครื่องมือวิจัยที่ได้สร้างขึ้นให้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องตรวจสอบและบันทึกคะแนน โดยหากให้คะแนน +1 แสดงถึงคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หากให้คะแนน 0 แสดงถึงผู้ตรวจสอบไม่แน่ใจว่าคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และหากให้คะแนน -1 แสดงถึงความไม่สอดคล้องของคำถามและวัตถุประสงค์

คะแนนรวมของผู้เชี่ยวชาญสามารถหาได้จากสูตร

$$IOC = \frac{\Sigma R}{n} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือกับวัตถุประสงค์

R คือ คะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้โดยให้ค่า IOC มีค่ามากกว่า 0.5 ในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญมี 3 คน แต่ในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 5 คน ให้มีค่า IOC มากกว่า 0.7

3.4 วิธีดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ และจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในระดับชั้น ปวส.1 ผู้วิจัยจึงได้กำหนดรายละเอียดการวิจัยไว้จำนวน 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. **ขั้นตอนศึกษาปัญหา** เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยค้นหาปัญหาของผู้เรียนในระดับชั้น ปวส.1 เพื่อศึกษาและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ยกตัวอย่างเช่นผู้ปกครอง ครู ในวิทยาลัย โดยใช้วิธีการสอบถามและสมุดบันทึกประวัติของผู้เรียน

2. **ขั้นตอนสร้างกระบวนการเรียนรู้** เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลและปัญหาที่ได้จากการศึกษาปัญหามาสร้างเป็นกระบวนการเรียนรู้ โดยมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสุขในการเรียนรู้ มีการจัดรูปแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและตรงกับความถนัดของผู้เรียน และวางแผนกระบวนการเรียนรู้เพื่อสอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

3. **ขั้นตอนนำไปใช้** เป็นการนำรูปแบบการเรียนรู้มาปรับใช้ในกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการศึกษาจากสถานการณ์จริง ศึกษาจากการลงมือปฏิบัติและศึกษาจากชีวิตจริงของผู้เรียน

4. **ขั้นตอนติดตามผลการดำเนินการกระบวนการ** ขั้นตอนนี้เป็นการร่วมมือกันกับผู้วิจัยและผู้ปกครองเพื่อสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเพื่อศึกษาพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่างๆ และนำผลจากการสังเกตมาวิเคราะห์และสรุปผลการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.4.2 การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนในแบบบันทึกพฤติกรรม
2. การบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน
3. นำข้อมูลการบันทึกและการสังเกตพฤติกรรมมาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ และนำเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นได้แก่ 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (ก่อนเรียน - หลังเรียน) และ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานในการเลือกหาค่าที่มีคะแนนต่ำสุด (Minimum) เฉลี่ย (Mean) สูงสุด (Maximum) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นมาข้างต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือผู้วิจัยได้เลือกใช้สถิติพื้นฐานในการนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้แก่

- 1) ค่าต่ำสุด (Minimum)
- 2) ค่าสูงสุด (Maximum)
- 3) ค่าเฉลี่ย (Mean) หาได้จากสูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.2)$$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย (Mean)

x คือ คะแนน

n คือ จำนวน

4) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หาได้จากสูตร

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3.3)$$

เมื่อ $S.D$ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย (Mean)

x คือ คะแนน

n คือ จำนวน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิจัย โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5 – 6 คน และมอบหมายงานกลุ่มเพื่อเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติ จากนั้นจึงวัดผลสัมฤทธิ์โดยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ นอกจากนี้ยังใช้แบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อใช้ในการวัดเจตคติของผู้เรียนต่อวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ โดยได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 1. ตารางแสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การทดลอง	จำนวน	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	$\bar{X}$	$S.D$
ก่อนเรียน	44	7.5	1.5	4.55	1.95
หลังเรียน	44	9	4	6.05	1.58

จากตารางแสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ สามารถสังเกตได้ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นโดยสามารถดูได้จากค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ที่มีค่ามากขึ้นจากแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ที่ 4.55 เพิ่มขึ้นเป็น 6.05 ในแบบทดสอบหลังเรียน และยังมีคะแนนสูงสุดเพิ่มจาก 7.5 เป็น 9 อีกด้วย

ตารางที่ 2. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

คำถาม	$\bar{X}$	$S.D$
1. ระดับความมุ่งมั่นที่คุณมีต่อหลักสูตร	4	0.8
2. ระดับทักษะ/ความรู้เมื่อเริ่มหลักสูตร	3	1.25
3. ระดับทักษะ/ความรู้ที่จำเป็นต่อการสำเร็จหลักสูตร	4	0.7
4. การมีส่วนร่วมของหลักสูตรในการเสริมสร้างทักษะ/ความรู้ของคุณ	4	1.2
5. อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้บรรยาย/ผู้นำเสนอที่มีประสิทธิภาพ	4.2	0.7
6. การนำเสนอชัดเจนและมีระเบียบแบบแผน	4	1.5
7. อาจารย์ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4	1
8. วัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน	4	0.8
9. หลักสูตรที่จัดไว้สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้อย่างเต็มที่	4.25	0.5

จากตารางแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเห็นด้วยมากที่สุดคือ หลักสูตรที่จัดไว้สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้อย่างเต็มที่ ($\bar{X} = 4.25, S.D = 0.5$) รองลงมาคือ อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้บรรยาย/ผู้นำเสนอที่มีประสิทธิภาพ ($\bar{X} = 4.2, S.D = 0.7$) และน้อยที่สุดได้แก่ ระดับทักษะ/ความรู้เมื่อเริ่มหลักสูตร ($\bar{X} = 3, S.D = 1.25$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการศึกษา วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ข้อสรุปดังนี้

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นจาก 4.55 เป็น 6.05
- 2) จากแบบสอบถามความพึงพอใจพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยมากที่สุดว่า หลักสูตรที่จัดไว้สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้อย่างเต็มที่ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.2 และผู้เรียนเห็นด้วยน้อยที่สุดคือ ระดับทักษะ/ความรู้เมื่อเริ่มหลักสูตร โดยมีค่าเฉลี่ย 3

5.2 อภิปรายผล

จากการนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการเรียนการสอนพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ที่ดีขึ้นเพราะผู้เรียนส่วนใหญ่ได้มีการทำกิจกรรมร่วมกันทำให้ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น และจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์ พบว่าผู้เรียนเห็นด้วยมากที่สุดว่าหลักสูตรที่จัดไว้สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมได้อย่างเต็มที่เนื่องจากผู้เรียนได้มีการร่วมมือกันทำงานตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะแนวทางเพื่อนำข้อค้นพบในการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนดังนี้

- 1) ครูผู้สอนสามารถนำการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการตั้งกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน
- 2) ครูควรใช้จิตวิทยาในการโน้มน้าวจิตใจ และสร้างแรงบันดาลใจให้กับเด็กนักเรียนเพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อวินัยในตนเอง

บรรณานุกรม

- Özdemir Göl, Andrew Nafalski. (2007). Collaborative Learning in Engineering Education.
- Suartini, T.S. (2019). ‘ development of model blended learning in cooperative learning for Technology and engineering skills in vocational education’, *Asia Proceedings of Social Sciences*, 5(1), pp. 11–18. doi:10.31580/apss.v5i1.1068.
- Slavin, R.E. (1980). ‘Cooperative learning’, *Review of Educational Research*, 50(2), pp. 315–342. doi:10.3102/00346543050002315.
- Mourtos, N.J. (1997). ‘The nuts and bolts of cooperative learning in engineering’, *Journal of Engineering Education*, 86(1), pp. 35–37. doi:10.1002/j.2168-9830.1997.tb00262.x.
- M. Moussavi. (1996). "Cooperative learning in engineering education," in 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Salt Lake City, UT, USA, 1996 pp. 1434-1436.
- AbuSeileek, A. F. (2007). Cooperative vs. individual learning of oral skills in a CALL environment. *Computer Assisted Language Learning*, 20(5).
- Balkcom, S. (1992). Cooperative learning. Education Research Consumer Guide.1, Retrieved from <http://www.ed.gov/pubs/OR/Consumer Guides/ Cooplear. html>. (online 19/11/2561).
- Slavin, Robert E. (1995). Cooperative Learning Theory, Research and Practice. 2nd ed. Massachusetts : A Simom & Schuster.
- ขจรพงษ์ พุ่มกรไกรภพ. (2562). MIAP กับการจัดการเรียนรู้ระดับอาชีวศึกษา. วารสารวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม สถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร, 2(2), 15-21.
- <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/ivebjournal/article/view/244109/165536>
- อำพรณ ทิมจำลอง และ ดร.ชัยวัฒน์ วารี. (2559). ความสามารถในการออกแบบโครงงานวิชาการติดตั้งไฟฟ้าในอาคารของ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี ที่ 1 โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ.
- ปาริฉัตร สุ่มมาตย์ และภัทรภร ผลิตากุล. (2565). การศึกษาผลสัมฤทธิ์การขับร้อง 2 แนว โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับผู้เรียนอายุ 17-18 ปี.

ธนะศักดิ์ อาคมศิลป์, สิทธิชัย บุษหมั่น และกาญจนา คำสมบัติ. (2557). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน TGT วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.

จริญญา ทะหลวย, ประดิษฐ์ สงค์แสงยศ และทักษิณา คงสมลาภ. (2561). การจัดเก็บความรู้ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือในยุคการศึกษา 4.0.

ทาง ณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2559). การสร้างเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพโรจน์ คะเชนทร์. (2556). การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้นจาก:

<http://www.wattoongpel.com/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร>.

สุพัตรา เกษมเรืองกิจ. (2551). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง นพบุรีศรีนครพิงค์.

เรวดี ศรีสุข. (2562). การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative learning) ในการออกแบบจัดการเรียนการสอน.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2552). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด

พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ. (2554). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. เชียงใหม่ : เชียงใหม่โรงพิมพ์ : แสงศิลป์.

นพพร จันทรรนำชู และทิพย์วรรณ สุขใจรุ่งวัฒนา. (2561). รายงานการวิจัย แนวทางการพัฒนาทักษะวิชาชีพของนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4 เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สู่ประเทศไทย 4.0. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2563). หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบ (ก่อน-หลังเรียน)

วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

หน่วยที่ 1. งานความรู้เบื้องต้นของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

คำชี้แจง : ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- | | |
|---|--|
| 1. PLC ย่อมาจากคำว่าอะไร | 4. ภาษาในการเขียนโปรแกรม PLC ที่นิยมใช้มากที่สุดในงานอุตสาหกรรมคืออะไร |
| ก. Program Logic Control | ก. Ladder Diagram (LD) |
| ข. Programmable Logic Controller | ข. Assembly Language |
| ค. Process Level Control | ค. Python |
| ง. Power Logic Control | ง. Structured Text |
| จ. Programmable Level Computer | จ. C++ |
| 2. ข้อใดเป็นหน้าที่หลักของ PLC | 5. ข้อใดจัดเป็นอุปกรณ์นำเข้าของ PLC |
| ก. แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง | ก. หลอดไฟ |
| ข. ควบคุมและประมวลผลตามโปรแกรมที่กำหนด | ข. มอเตอร์ |
| ค. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในวงจร | ค. Limit Switch |
| ง. ทำหน้าที่แทนมอเตอร์ทุกชนิด | ง. โซลีนอยด์วาล์ว |
| จ. จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับโหลด | จ. ฮีตเตอร์ |
| 3. ส่วนประกอบหลักของ PLC ที่ใช้รับสัญญาณจากอุปกรณ์ภายนอกคืออะไร | 6. Cycle Time ของ PLC คืออะไร |
| ก. CPU | ก. ระยะเวลาที่ PLC บูทเครื่อง |
| ข. Memory | ข. ระยะเวลาที่ PLC ประมวลผล 1 รอบสแกนโปรแกรม |
| ค. Output Module | ค. ระยะเวลาที่ PLC รับข้อมูลจากเซนเซอร์ |
| ง. Input Module | ง. ระยะเวลาที่ PLC จ่ายกระแสให้โหลด |
| จ. Power Supply | จ. ระยะเวลาที่ PLC จัดเก็บข้อมูลลงหน่วยความจำ |

7. ข้อใดไม่ใช่หน่วยความจำของ PLC
- ก. RAM
 - ข. ROM
 - ค. EPROM
 - ง. EEPROM
 - จ. GPU
8. PLC คำว่า “Scan” หมายถึงอะไร
- ก. การตรวจสอบความร้อนของ CPU
 - ข. การรับ-ประมวลผล-ส่งออกสัญญาณตามโปรแกรม
 - ค. การรีเซ็ตค่า Output ทั้งหมด
 - ง. การคำนวณเชิงตรรกะของ AND/OR เท่านั้น
 - จ. การเชื่อมต่อ PLC เข้ากับคอมพิวเตอร์
9. ข้อใดคือข้อดีของการใช้ PLC เทียบกับการใช้ วงจรรีเลย์
- ก. PLC ซ่อมแซมง่ายกว่ารีเลย์
 - ข. PLC ทำงานได้เฉพาะไฟฟ้ากระแสตรง
 - ค. PLC มีความยืดหยุ่นสูงและแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย
 - ง. PLC ไม่ต้องใช้ไฟเลี้ยง
 - จ. PLC ราคาถูกกว่าเสมอ
10. ถ้าต้องการให้มอเตอร์หมุนเมื่อกดปุ่มสวิตช์ และหยุดเมื่อปล่อยสวิตช์ ควรใช้เงื่อนไขใดใน Ladder Diagram
- ก. AND
 - ข. OR
 - ค. NO (Normally Open)
 - ง. NC (Normally Closed)
 - จ. Timer

แบบทดสอบ (ก่อน-หลังเรียน)

วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

หน่วยที่ 1. เรื่องระบบตัวเลข การคำนวณ และการแปลงเลขฐาน

คำชี้แจง : ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

11. แปลงเลข $(625)_{10}$

เป็นเลขฐานสอง

- ก. 10 0111 0001
- ข. 10 0111 0011
- ค. 10 0101 0001
- ง. 10 0101 1111
- จ. 10 0111 1001

12. แปลงเลข $(256)_{10}$

เป็นเลขฐานสอง

- ก. 11 0000 0000
- ข. 11 1000 0000
- ค. 01 1000 0000
- ง. 01 1000 0000
- จ. 01 0000 0000

13. แปลงเลข $(56)_8$

เป็นเลขฐานสอง

- ก. 45
- ข. 46
- ค. 47
- ง. 48
- จ. 49

14. แปลงเลข $(23)_{10}$

เป็นเลขฐานสอง

- ก. 1 1001
- ข. 1 0001
- ค. 1 0011
- ง. 1 0111
- จ. 1 1111

15. แปลงเลข $(1\ 1011)_2$

เป็นเลขฐานสิบ

- ก. 24
- ข. 25
- ค. 26
- ง. 27
- จ. 28

16. แปลงเลข $(10\ 0101)_2$

เป็นเลขฐานสอง

- ก. 35
- ข. 36
- ค. 37
- ง. 38
- จ. 39

แบบทดสอบ (ก่อน-หลังเรียน)

วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

หน่วยที่ 2. งานระบบเลขฐาน

คำชี้แจง : ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

17. แปลงเลข $(777)_{10}$

เป็นเลขฐานสิบหก

ก. 307

ข. 308

ค. 309

ง. 301

จ. 302

19. แปลงเลข $(6C)_{16}$

เป็นเลขฐานสิบ

ก. 108

ข. 109

ค. 110

ง. 111

จ. 112

18. แปลงเลข $(2A)_{16}$

เป็นเลขฐานสอง

ก. 11 1110

ข. 11 1010

ค. 10 1111

ง. 10 1011

จ. 10 1010

20. แปลงเลข $(55)_{10}$

เป็นเลขฐานแปด

ก. 67

ข. 68

ค. 69

ง. 100

จ. 111

แบบทดสอบ (ก่อน-หลังเรียน)

วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

หน่วยที่ 3. ดิจิตอลพื้นฐาน

คำชี้แจง : ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ขาที่ 1	ขาที่ 2	เอาต์พุต
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

1.

จากตารางความจริงคือลอจิกเกตใด

- ก. AND Gate
- ข. OR Gate
- ค. NAND Gate
- ง. NOR Gate
- จ. XOR Gate

ขาที่ 1	ขาที่ 2	เอาต์พุต
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

2.

จากตารางความจริงคือลอจิกเกตใด

- ก. AND Gate
- ข. OR Gate
- ค. NAND Gate
- ง. NOR Gate
- จ. XOR Gate

ขาที่ 1	ขาที่ 2	เอาต์พุต
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3.

จากตารางความจริงคือลอจิกเกตใด

- ก. AND Gate
- ข. OR Gate
- ค. NAND Gate
- ง. NOR Gate
- จ. XOR Gate

ขาที่ 1	ขาที่ 2	เอาต์พุต
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

4.

จากตารางความจริงคือลอจิกเกตใด

- ก. AND Gate
- ข. OR Gate
- ค. NAND Gate
- ง. NOR Gate
- จ. XOR Gate

แบบทดสอบ (ก่อน-หลังเรียน)

วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

หน่วยที่ 3. ดิจิตอลพื้นฐาน

ชี้แจง : ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ขาที่ 1	เอาต์พุต
0	1
1	0

5.

จากตารางความจริงคือลอจิกเกตใด

- ก. AND Gate
- ข. OR Gate
- ค. NAND Gate
- ง. NOT Gate
- จ. XOR Gate

ขาที่ 1	ขาที่ 2	เอาต์พุต
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

6.

จากตารางความจริงคือลอจิกเกตใด

- ก. AND Gate
- ข. OR Gate
- ค. NAND Gate
- ง. NOT Gate
- จ. XOR Gate

ขาที่ 1	ขาที่ 2	เอาต์พุต
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

7.

จากตารางความจริงคือลอจิกเกตใด

- ก. AND Gate
- ข. NOR Gate
- ค. NAND Gate
- ง. XOR Gate
- จ. XNOR Gate

จากตารางความจริงต่อไปนี้จึงตอบคำถาม

ข้อที่ 8 - 10

A	B	A+B	A.B	(A+B)(A.B)
0	0	0	0	A
0	1	1	0	B
1	0	1	0	C
1	1	1	1	D

แบบทดสอบ (ก่อน-หลังเรียน)

วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

หน่วยที่ 3. ดิจิตอลพื้นฐาน

ชี้แจง : ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

8. จากตารางความจริง A คือข้อใด

- ก. 0
- ข. 1
- ค. 10
- ง. 11
- จ. ไม่มีข้อใดถูก

9. จากตารางความจริง B คือข้อใด

- ก. 0
- ข. 1
- ค. 10
- ง. 11
- จ. ไม่มีข้อใดถูก

10. จากตารางความจริง D คือข้อใด

- ก. 0
- ข. 1
- ค. 10
- ง. 11
- จ. ไม่มีข้อใดถูก

แบบสัมภาษณ์

วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

ชื่อโครงงานวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงาน
เมคคาทรอนิกส์ ของนักเรียนระดับชั้น ปวส.1 สาขาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิค
บ้านค่าย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ชื่อ - สกุล ผู้สัมภาษณ์

เวลา สถานที่

ชื่อ - สกุล ผู้ถูกสัมภาษณ์

ระดับการศึกษา

1. ความรู้สึกก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

.....
.....
.....

2. ความรู้สึกหลังเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน

.....
.....
.....

3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับการจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้

.....
.....
.....

แบบบันทึกหลังการสอน

วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คุณภาพเครื่องมือ

หน่วยที่ 1. เรื่อง งานความรู้เบื้องต้นของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในงานเมคคาทรอนิกส์

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คนมีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ค่า IOC	แปลผล
สามารถแปลงเลขฐานได้	1.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	2.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	3.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	4.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	5.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	6.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	7.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	8.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	9.	1.00	ใช้ได้
สามารถแปลงเลขฐานได้	10.	1.00	ใช้ได้

คุณภาพเครื่องมือ

หน่วยที่ 2. งานระบบเลขฐาน

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คนมีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ค่า IOC	แปลผล
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ รายละเอียดลอจิกพื้นฐานชนิดต่างๆ	1.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ รายละเอียดลอจิกพื้นฐานชนิดต่างๆ	2.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สัญลักษณ์แทนการทำงานของลอจิก	3.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สัญลักษณ์แทนการทำงานของลอจิก	4.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สัญลักษณ์แทนการทำงานของลอจิก	5.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สัญลักษณ์แทนการทำงานของลอจิก	6.	1.00	ใช้ได้
สามารถเขียน Function output ได้	7.	1.00	ใช้ได้
สามารถเขียน Function output ได้	8.	1.00	ใช้ได้
สามารถเขียน Function output ได้	9.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ รายละเอียดลอจิกพื้นฐานชนิดต่างๆ	10.	1.00	ใช้ได้

คุณภาพเครื่องมือ

หน่วยที่ 2. ดิจิตอลพื้นฐาน

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คนมีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ค่า IOC	แปลผล
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	1.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	2.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	3.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	4.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	5.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	6.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	7.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	8.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	9.	1.00	ใช้ได้
มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตารางความจริงลอจิกเกต	10.	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ค

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน/การสัมภาษณ์





ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล นายพีรวัส รัตนโชติ

วัน เดือน ปีเกิด 27 มกราคม 2537

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 57/272 โครงการเอल्लीโอ สาทร-วุฒากาศ ถนนกัลป์ประพฤษ แขวงบางค้อ เขต
จอมทอง กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

ปวช. ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

วศ.บ วิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วท.ม วิทยาศาสตร์เพื่ออุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่งงานปัจจุบัน ครู

สถานที่ทำงานปัจจุบัน วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย