

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำ  
หน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า  
มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์  
ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

A Study of the Opinions of College Administrators and Teachers Who Have Experienced  
Microcontroller and Teaches Courses of Industry, Including Major in Electrical Power and Electronics  
Technology Which Are Belong to Technical College Under Office of the Vocational Education  
Commission About the Concordance of Learning Objective in Electrical Power Major, Standards for  
Professional Education and Course Objectives, with Fabrication of Microcontroller and Microcontroller  
Development for Control an Automated Line Following Small Robot

โดย  
ว่าที่ร้อยเอก พลวิรัฐ รัชอนันท์พงษ์  
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ  
ปีการศึกษา 2558

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจาก นายบุญเลิศ สีสสี ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ที่ได้อนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ นายอำนาจ แสงโชติ ครูเชี่ยวชาญ นางเสาวลักษณ์ จันทร์หอม ครูเชี่ยวชาญ และนายอลงกรณ์ เลิศปัญญา วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ และ กัลยาณมิตรทุกท่าน ที่กรุณาช่วยเหลือและตรวจสอบความถูกต้องของรายงานฉบับนี้ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากรายงานฉบับนี้ ขอมอบเป็นกตัญญูตา แต่ บิดามารดา และครู อาจารย์ ผู้ประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ผู้ศึกษาค้นคว้า

สิงหาคม 2558

**ชื่องานวิจัย** : การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กตามเส้นแบบอัตโนมัติ

**ผู้ศึกษาค้นคว้า** : ว่าที่ร้อยเอก พลวิรัช รัชอนันท์พงษ์

**สถานที่ทำงาน** : แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์

**ปีศึกษาค้นคว้า** : ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

### **บทคัดย่อ**

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา และรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีสถานศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 13 แห่ง ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 48 คน แบ่งเป็นผู้บริหาร 7 คน ครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้า จำนวน 30 คน ครูแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 11 คน ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามซึ่งมี 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก ตอนที่ 3 เป็นข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครู โดยใช้ F-test (One Way Analysis of Variance)

ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปว่า โดยภาพรวมผู้บริหาร ครู มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครู เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**Research Title :** A Study of the Opinions of College Administrators and Teachers Who Have Experienced Microcontroller and Teaches Courses of Industry, Including Major in Electrical Power and Electronics Technology Which Are Belong to Technical College Under Office of the Vocational Education Commission About the Concordance of Learning Objective in Electrical Power Major, Standards for Professional Education and Course Objectives, with Fabrication of Microcontroller and Microcontroller Development for Control an Automated Line Following Small Robot

**Researcher :** Ponvirat Ratananphong

**Workplace :** Department of Electrical Power, Buriram Technical College

**Year :** First Semester, Academic Year 2015

### ABSRTACT

The investigation aimed to study opinions about the concordance of learning objective in Electrical Power Major, standards for professional education and course objectives, and to study the details about fabrication and development of Microcontroller for control an automated line following small robot. A sample was selected from college administrators and teachers who have experienced microcontroller and teaches courses of industry, including major in Electrical Power and Electronics Technology which are belong to technical college Under Office of the Vocational Education Commission. The 13 Technical colleges were used as a research methodology by using purposive sampling. There was a total of 48 research participants, they were divided into three groups; 7 college administrators, 30 Electrical Power Major's teachers and 11 Electronics Technology's teachers. A questionnaire was a research instrument consisting of 3 parts: part 1 which was general information of participants, part 2 which was their opinions about the proposed approach and the final part was suggestions. Its reliability was 0.87. The collected data from questionnaires were analyzed by using mean and standard deviation. Finally, F-test (One Way Analysis of Variance) was used as comparative analysis of the difference on level rating scale in questionnaires.

According to data analysis, the participant's opinion overview showed excellent rating scale. Its means learning objective in Electrical Power Major, standards for professional education and course objectives were consistent with microcontroller fabrication and microcontroller development for control an automated line following small robot. The finding performed a comparative analysis of the difference on level rating scale in questionnaires answered by college administrators and teachers was statistically non-significant at .05 level.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญตาราง .....	ฉ
<b>บทที่ 1</b> บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า .....	4
1.3 ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....	5
1.4 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
<b>บทที่ 2</b> เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
2.1 ความรู้เกี่ยวกับความคิดเห็น .....	8
2.2 ความรู้เกี่ยวกับชุดฝึก .....	13
2.3 ชุดฝึกหุ่นยนต์ .....	14
2.4 สื่อการเรียนการสอน .....	15
2.5 ความรู้เกี่ยวกับการสอนปฏิบัติ .....	30
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	32
<b>บทที่ 3</b> วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....	38
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	39
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	40
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	40
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	41
<b>บทที่ 4</b> ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	44
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	44
4.2 ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	44

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	45
<b>บทที่ 5</b> สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	58
5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	58
5.2 สรุปผล .....	59
5.3 อภิปรายผล .....	63
5.4 ข้อเสนอแนะ .....	69
บรรณานุกรม .....	71
ภาคผนวก .....	76
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	77
ภาคผนวก ข หนังสือขอเชิญผู้เกี่ยวข้องแสดงความความคิดเห็น .....	80
ภาคผนวก ค หนังสือตอบรับแบบสอบถาม .....	83
ภาคผนวก ง บันทึกข้อความแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ และขออนุญาตส่งแบบสอบถามเพิ่มเติม .....	91
ประวัติของผู้ศึกษาค้นคว้า .....	94

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 รูปแบบเกณฑ์การให้คะแนนของ RUBRIC SCORE .....	32
ตารางที่ 3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	39
ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มี ประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษา วิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กกับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ โดยภาพรวม .....	46
ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มี ประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษา วิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กกับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ จำแนกเป็นผู้บริหาร และครูตามแผนกวิชาโดย ภาพรวม .....	47
ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มี ประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จำแนกเป็นรายข้อ .....	48
ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มี ประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตาม เส้นแบบอัตโนมัติ จำแนกเป็นรายข้อ .....	49
ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มี ประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จำแนกเป็นรายข้อ .....	50

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
<b>ตารางที่ 4.6</b> ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ จำแนกเป็นรายข้อ .....	51
<b>ตารางที่ 4.7</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นรายข้อ คือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพ .....	53
<b>ตารางที่ 4.8</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นรายข้อ คือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ .....	53
<b>ตารางที่ 4.9</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นรายข้อ คือ เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม .....	54
<b>ตารางที่ 4.10</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ เป็นรายข้อ คือ ควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ .....	54
<b>ตารางที่ 4.11</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ เป็นรายข้อ คือ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้ .....	55



## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
<b>ตารางที่ 4.12</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้าง และพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ เป็นรายข้อ คือ ควรมีขนาด กะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย .....	55
<b>ตารางที่ 4.13</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้าง และพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ เป็นรายข้อ คือ ควรมีชุดดาวน โหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์ .....	56
<b>ตารางที่ 4.14</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้าง และพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ เป็นรายข้อ คือ นักศึกษาจะ ได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ .....	56
<b>ตารางที่ 4.15</b> การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้าง และพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ เป็นรายข้อ คือ การสร้างและ พัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริง .....	57

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาของประเทศไทย ได้มุ่งเน้นจัดระบบการศึกษาตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี โดยเฉพาะการอาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นสื่อกลาง เช่น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นต้น เพื่อเป็นการเตรียมคนให้สามารถเผชิญกับยุคสมัยแห่งการเปลี่ยนแปลง การศึกษาจึงมีความสำคัญและมีบทบาทต่อการพัฒนาคนให้สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรมจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (ปริญญา คำชาย. 2557 : 1)

การศึกษาจึงถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพของคนในประเทศ คนที่มีคุณภาพจะช่วยสร้างความเจริญที่ยั่งยืนให้กับประเทศในอนาคตได้ การเตรียมคนที่มีคุณภาพจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ หลังจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษาหลายประการ เพื่อให้บุคคลและสังคมได้รับการพัฒนาไปสู่คุณภาพและเป้าหมาย การจัดการศึกษาจึงให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลง โดยหลักสูตรปรับให้มีสาระความรู้ กระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง สามารถนำเอาความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับมาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้ที่กล่าวว่า การศึกษาคือกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และมาตรา 6 การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

หน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับให้ทันกับความเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะกระบวนการทำงานของสถานศึกษาและปัจจัยที่ต้องปรับในสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะและประสบการณ์ตามที่กำหนดในหลักสูตรและมาตรฐานวิชาชีพในสาขาที่เรียน เพื่อให้เป็นหลักเทียบเคียงสำหรับการตรวจประเมิน กำกับดูแลและส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการศึกษา (กรมอาชีวศึกษา. 2546 : 22) สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่ง ที่จัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนทั้งในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีด้านวิชาชีพที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ไปประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 : 1) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การอาชีวศึกษาตามมาตรา 6 ของพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ว่าต้องสอดคล้อง

กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ปัจจุบันฉบับที่ 11 (2555-2559) และแผนการศึกษาแห่งชาติเพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนระดับฝีมือเทคนิคและเทคโนโลยีและยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นเพื่อประกอบอาชีพในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระการจัดการจัดกระบวนการเรียนรู้จะมุ่งให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งการจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษาในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบ นอกกระบบ หรือระบบทวิภาคี จำเป็นต้องมีการปรับปรุงสื่อการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม พร้อมรับการเปิดเสรีประชาคมอาเซียนและการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกด้วยการนำนวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อการเรียนการสอนต่างๆมาใช้หรือประยุกต์ใช้ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนเพื่อให้การจัดการอาชีวศึกษามีประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถตอบสนองนโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาลที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สนองต่อยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการและยุทธศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาด้านการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนคุณภาพการเรียนการสอน (ยุวดี บุตรวงศ์. ออนไลน์. 2556 : 1) กระบวนการเรียนการสอนทางสายอาชีวศึกษานั้น จะเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้และสามารถปฏิบัติได้จริง ซึ่งการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ครูผู้สอนซึ่งเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนการสอน จะต้องรู้จักเลือกวิธีการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา เลือกใช้เทคนิคใหม่ๆ เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนที่เหมาะสม มีการพัฒนาปรับปรุงสื่อการสอนให้ทันสมัยและใช้งานได้ดี สิ่งเหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามความมุ่งหมายของหลักสูตรได้

สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ที่จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามหลักสูตรและมีประสิทธิผล เพราะนอกจากจะทำให้ครูมีความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอน คือ ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจบทเรียน ยังช่วยกระตุ้นความสนใจทำให้ผู้เรียนสนุกสนานกับบทเรียน ฝึกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนที่กำลังแสดงออกในทางที่ถูกต้อง และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541 : 2) สื่อการเรียนการสอนจึงนับได้ว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอน เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าจะสื่อจะเป็นสื่อในรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ดังนั้น การใช้สื่อการสอนให้มีประสิทธิภาพผู้สอนควรเริ่มต้นขึ้นแรกจากการเลือกสื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากความสอดคล้องกับจุดประสงค์และผู้เรียน เหมาะกับเวลา สถานที่ ความทันสมัย ปลอดภัย หรือพิจารณาจากความรู้จักทักษะ การใช้ความเข้าใจสื่อที่ใช้ของผู้สอนเป็นอย่างดี ขั้นที่สองคือการเตรียมการใช้สื่อการสอน เช่น เตรียมผู้สอน เตรียมผู้เรียน เตรียมสถานที่ และเตรียมสื่อ ขั้นที่สามคือขั้นการแสดงสื่อการสอน โดยดำเนินการในด้านให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ใช้เวลาที่เหมาะสม และสังเกตการตอบสนองของผู้เรียน และขั้นสุดท้ายคือขั้นการติดตามผล คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการใช้สื่อเพื่อปรับปรุงและพัฒนา (บงกช บุญเจริญ. 2553 : 11)

จากที่กล่าวมาพบว่า หากต้องการให้กระบวนการเรียนการสอนประสบความสำเร็จนั้นจะต้องอาศัยสื่อการสอน เพราะนอกจากจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการเรียนการสอนแล้ว สื่อยังมีประโยชน์อีกหลาย

ประการ เช่น ช่วยทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจยิ่งขึ้น เห็นภาพชัดเจนขึ้นทำให้เกิดความบิดเบือนจากการจินตนาการน้อยลง เป็นต้น และยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น จากเหตุความสำคัญของสื่อดังกล่าว สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้กำหนดนโยบายและแผนงานรวมทั้งงบประมาณในการสนับสนุนให้สถานศึกษาในสังกัดทุกแห่ง ได้นำเอาสื่อการเรียนการสอนประเภทต่างๆ เข้ามาใช้ในการกระบวนการเรียนการสอนในสถานศึกษาในสังกัดทั่วประเทศ

วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ในสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้เปิดทำการสอนนักศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 โดยสถานศึกษาได้ตั้งเป้าหมายหลักคือ การผลิตนักเรียนให้มีความรู้ ความสามารถในด้านฝีมือช่าง และมีจิตสำนึกที่เปี่ยมไปด้วยคุณธรรม จริยธรรม เป็นผู้เสียสละให้การพัฒนาสังคมให้เจริญก้าวหน้าต่อไปมุ่งเน้นการจัดการศึกษาด้านอาชีพเพื่อพัฒนาผู้เรียนสู่มาตรฐานสากลจัดการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ร่วมกับสถานประกอบการเพื่อพัฒนาผู้เรียนส่งเสริมการวิเคราะห์ วิจัย เพื่อนำข้อมูลด้านต่าง ๆ มาปรับปรุงพัฒนาวิทยาลัยฯ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจัดการศึกษาเพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาล กระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาดังอัตลักษณ์ที่ว่า “เป็นคนดี มีฝีมือ” ได้เปิดทำการสอนจำนวน 3 ประเภทวิชา คือ ช่างอุตสาหกรรม พาณิชยกรรมและคหกรรมโดยได้รับงบประมาณในการสนับสนุน เพื่อการจัดหาและจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนครุภัณฑ์ที่เป็นสื่อในลักษณะที่แตกต่างกันไปตามข้อกำหนดต่างๆ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังได้เปิดทำการสอนจำนวน 3 หลักสูตร คือ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3104-2103 ในระดับ ปวส. (รหัสวิชาเดิมของหลักสูตร ปวส. 46 คือ 3104-2011) ที่ผู้ศึกษาค้นคว้ารับผิดชอบเป็นรายวิชาที่จะต้องศึกษาโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ วงจรประกอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์รีจิสเตอร์ระบบบัสและการทำงานชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมและโปรแกรมช่วยในการทดสอบโดยใช้ชุดคำสั่งของไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการติดต่อซีพียูกับหน่วย ความจำเอาต์พุตอินพุตการอินเตอร์รัพท์การติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกแบบเบื้องต้น และผ่านระบบสื่อสารการประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมทางไฟฟ้าแบบต่างๆซึ่งเป็นวิชาที่ครูจะต้องใช้ประสบการณ์และความชำนาญของครูผู้สอนเป็นสำคัญจัดเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่จำเป็นต้องศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เนื่องจากในปัจจุบันระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆได้นำเอาระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือที่เรียกว่าสมองกลมาเป็นหัวใจในการควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้า ในภาคปฏิบัตินั้นจะต้องมีชุดฝึกให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ จากประสบการณ์ของผู้ศึกษาค้นคว้าในฐานะผู้สอนที่ทำหน้าที่การสอนมามากกว่า 20 ปี และสอนวิชานี้มามากกว่า 10 ปี และจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น พบว่า การควบคุมระบบไฟฟ้าในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติ ซึ่งชุดฝึกที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นชุดฝึกทักษะขั้นพื้นฐานและมีราคาสูง ประกอบกับเมื่อ

ผู้เรียนใช้ชุดฝึกที่มีอยู่ในปัจจุบันแล้วไม่สามารถใช้ฝึกถึงขั้นการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมระบบไฟฟ้าได้ ซึ่งเป็นจุดประสงค์รายวิชาในข้อที่ 3 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมที่ใช้การประสานการทำงานจากอุปกรณ์หลายส่วนให้ระบบทำงานเป็นแบบอัตโนมัติซึ่งกระบวนการทำงานในลักษณะนี้จะอยู่ในเทคโนโลยีของหุ่นยนต์ จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับชุดการสอน ชุดฝึก หรือชุดทดลอง ที่ทำในลักษณะของหุ่นยนต์ พบว่า ชุดการสอนการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน ได้รับความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งช่วยฝึกให้นักเรียนรับผิดชอบในการทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจของตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ชูศักดิ์ โสชะรา. 2553 : 83) และ การใช้ชุดฝึกปฏิบัติหุ่นยนต์เบื้องต้น จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (บุญรอด ทองสว่าง. 2553 : 50)

ด้วยความสำคัญดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงประกอบด้วย วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี และวิทยาลัยเทคนิคชุมพรซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าอาจทำให้ได้แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาการใช้สื่อการเรียนการสอนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นชุดฝึก เพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการฝึก ปฏิบัติ ทดลองการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการฝึกไปใช้ในขั้นการประยุกต์ใช้งานเพื่อควบคุมระบบไฟฟ้าต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีจุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชา

ไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ก้บการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชา ไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ก้บการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

### 1.3 ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้าง ปรับปรุงและพัฒนาเป็นชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

### 1.4 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษา วิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ก้บการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

#### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้บริหาร ครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังและแผนก วิชาอิเล็กทรอนิกส์สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 121 แห่ง

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังและแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา 13 แห่ง ได้แก่วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร วิทยาลัยเทคนิค สุรินทร์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ วิทยาลัยเทคนิค กาฬสินธุ์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี และวิทยาลัยเทคนิคชุมพรโดยการ เลือกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

#### 1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1) ตัวแปรต้น ได้แก่บุคลากรที่ทำงานสังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา ประกอบด้วย ผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอน สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นของ ผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนสาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ เกี่ยวกับความ สอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและ พัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ จำแนกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบ อัตโนมัติ

2.2 ด้านความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำ หน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษา วิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตาม เส้นแบบอัตโนมัติ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นิยามศัพท์เฉพาะเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1.5.1 สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หมายถึง สถานศึกษาที่มีชื่อ ขึ้นต้นด้วยคำว่า “วิทยาลัยเทคนิค” เช่น วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ วิทยาลัยเทคนิค นครศรีธรรมราช เป็นต้น ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาซึ่งมีทั้งหมด 121 แห่ง

1.5.2 ผู้บริหาร หมายถึง ผู้บริหารที่ทำหน้าที่บริหารสถานศึกษาสังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.5.3 ครู หมายถึง ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนใน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.5.4 ความคิดเห็น หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ สอนสาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อความสอดคล้องของ จุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

1.5.5 ชุดฝึก หมายถึง ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ เป็นชุดฝึกที่สามารถถอดประกอบ แยกชิ้นส่วนต่างๆ เช่น ส่วนของอินพุต (Input) ส่วนประมวลผลด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Unit) และส่วนเอาต์พุต (Out Put) เพื่อนำมาทำการทดลอง เขียนโปรแกรมตั้งแต่ขั้นพื้นฐานไปจนถึงขั้นการประยุกต์

1.5.6 สื่อการเรียนรู้การสอน หมายถึง ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ สำหรับเป็นตัวอย่างหรือพาหะในการถ่ายทอดความรู้ทักษะและประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียนชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์จะมีคุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถใช้ทำการทดลองตั้งแต่ขั้นพื้นฐานเป็นต้นไป และสามารถบันทึกโปรแกรมลงในตัวหุ่นยนต์โดยไม่ต้องถอดตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ออกจากตัวหุ่นยนต์

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

1.5.8 หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ หมายถึง หุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องสั่งงานสามารถเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ตัดสินใจด้วยตัวเอง ตามโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่กำหนดไว้ให้ตรวจสอบเส้นสามารถเดินไปตามทิศทางของเส้นที่กำหนดไว้



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของ ผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติตามลำดับ ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับความคิดเห็น
2. ความรู้เกี่ยวกับชุดฝึก
3. ชุดฝึกหุ่นยนต์
4. สื่อการเรียนการสอน
5. ความรู้เกี่ยวกับการสอนปฏิบัติ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความรู้เกี่ยวกับความคิดเห็น

2.1.1 ความหมายของความคิดเห็น ได้มีผู้ได้ให้ความหมายของความคิดเห็น ดังนี้

พจนานุกรมจิตวิทยาและจิตวิเคราะห์ (Harace and AVC. 1967 : 358-359) กล่าวว่า ความคิดเห็นมีความหมาย 3 ประการ ดังนี้

1. ความคิดเห็นเป็นความเชื่อที่คนยึดถือ โดยปราศจากการพิจารณาด้วยอารมณ์ หรือความต้องการและสามารถกลับมาทบทวนใหม่ ถ้าหากว่ามีหลักฐานยืนยันน่าเชื่อถือ ความคิดเห็นเป็นการแสดงออกด้วยท่าทางตามสภาพแวดล้อมในขณะนั้น มีความเป็นตัวเอบน้อยที่สุด เข้าใจว่าความคิดเห็นได้แยกตัวออกจากทัศนคติ ความคิดเห็นส่วนมากเป็นการแสดงออกของความต้องการใช้ส่วนบุคคลมากกว่าที่จะเป็นความเชื่อของบุคคลทั่วไป แต่ไม่ว่าจะเป็นอิทธิพลของสิ่งเร้าหรือด้วยตนเอง ความคิดเห็นก็เป็นการกล่าวถึงเรื่องราวที่นำไปสู่ความรู้และสามารถวัดเกี่ยวกับความจริงที่ปรากฏ อีกนัยหนึ่งความคิดเห็นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นชั่วขณะหนึ่ง

2. ความคิดเห็นมีความหมายในตัวเองเป็นคำพูดทั่วไปอาจจะคำนึงหรือไม่คำนึงถึงความถูกต้องก็ได้

3. ความคิดเห็นมีความหมายเหมือนกับทัศนคติ ความคิดเห็นมักจะแสดงออกให้เห็นทัศนคติ ความคิดเห็นและทัศนคติมักจะใช้แทนกัน โดยทั่วไปความคิดเห็นใช้กับงานที่ต้องใช้สมอง ทัศนคติใช้เกี่ยวกับการประเมินค่า

เบสท์ (Best. 1977 : 169) กล่าวว่า ความคิดเห็น หมายถึง การแสดงออกทางความเชื่อ และความรู้สึของแต่ละบุคคลโดยการพูด

ศรียรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2541 : 141) กล่าวว่า องค์ประกอบของทัศนคติมีอยู่ 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของความเข้าใจ (Cognitive Component) ประกอบด้วย ความรู้สึกหรือความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับตราสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค
2. ส่วนความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ซึ่งเป็นความพอใจและไม่พอใจเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
3. ส่วนของพฤติกรรม (Behavior Component) หมายถึง แนวโน้มของการกระทำที่เกิดจากทัศนคติ หรือเป็นการกำหนดพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2538 : 174) กล่าวว่า ความคิดเห็น (Opinion) เป็นการแสดงออกโดยการพูดหรือการเขียนเกี่ยวกับทัศนคติหรือความเชื่อหรือค่านิยมของบุคคล ความคิดเห็นไม่เหมือนทัศนคติตรงที่ไม่จำเป็นต้องแสดงความรู้สึก อารมณ์ หรือแม้กระทั่งการแสดงพฤติกรรมที่จะสนองหรือไม่สนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นเพียงคำพูดพร้อมเหตุผลที่บุคคลคิดขึ้นมา และถ้าไม่มีคนเห็นด้วยก็อาจเปลี่ยนเป็นคำพูดดังกล่าวได้ ดังนั้นบุคคลที่มีทัศนคติหรือความเชื่อหรือค่านิยมอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ถ้าไม่แสดงความคิดเห็นออกมา ก็ไม่มีบุคคลใดทราบเลยว่าบุคคลนั้นมีทัศนคติ ความเชื่อ หรือค่านิยมเช่นใด

จึงสรุปได้ว่า ความคิดเห็นเป็นความรู้สึก ความเชื่อเฉพาะบุคคลที่แสดงออกโดยการพูดหรือการเขียนหรืออาศัยพื้นความรู้ ประสบการณ์และสภาพแวดล้อมของบุคคลนั้น โดยความคิดเห็นนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าหากมีหลักฐานและข้อเท็จจริงปรากฏ

#### 2.1.2 ความสำคัญของความคิดเห็น ได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของความคิดเห็น ดังนี้

เบสท์ (Best. 1977 : 17) กล่าวว่า ในการศึกษาถึงความคิดเห็นต่างๆ ส่วนมากจะใช้วิธีแบบวิจัยตลาด ได้แก่ การสอบถาม ซักถาม บันทึกลง และรวบรวมไว้เป็นข้อมูล ซึ่งเบสท์ได้เสนอแนะว่าวิธีง่ายที่สุดในการที่จะบอกถึงความคิดเห็นจะออกมาในลักษณะเช่นไร และจะได้สามารถทำตามข้อคิดเห็นนั้นได้ หรือการวางนโยบายใดๆ ก็ตาม ความคิดเห็นที่วัดออกมาจะทำให้ผู้บริหารเห็นควรหรือในอันที่จะดำเนินนโยบายหรือล้มเลิกไป

เฟรดแมน (Feidman. 1971 : 53) กล่าวว่า การสำรวจความคิดเห็นเป็นการศึกษาความรู้สึกของบุคคลกลุ่มคนที่มีต่อสิ่งหนึ่ง แต่ละคนจะแสดงความเชื่อและความรู้สึกใดๆ ออกมาโดยการพูด การเขียน เป็นต้น การสำรวจความคิดเห็นจะเป็นประโยชน์ต่อการวางนโยบายต่างๆ การเปลี่ยนแปลงนโยบายหรือการเปลี่ยนแปลงระบบงาน รวมทั้งในการฝึกหัดทำงานด้วย เพราะจะทำให้การดำเนินการต่างๆ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ไปตามความพอใจของผู้ร่วมงาน

จึงสรุปได้ว่า ความคิดเห็นเป็นประโยชน์ในการกำหนดแบบแผนการวางนโยบายต่างๆ ให้เป็นไปตามนโยบายหรือล้มเลิกนโยบาย เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างเรียบร้อย ซึ่งได้มาจากการสำรวจความคิดเห็นและรวบรวมไว้เป็นข้อมูล

#### 2.1.3 ประเภทของความคิดเห็น ได้มีผู้กล่าวถึงประเภทของความคิดเห็น ดังนี้

เรมเมอร์ (Remmer. 1954 : 17) กล่าวว่า ความคิดเห็นมี 2 ประการ ดังนี้

1. ความคิดเห็นเชิงบวกสุด – เชิงลบสุด เป็นความคิดเห็นที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ซึ่งสามารถทราบทิศทางได้ เช่น ทิศทางบวกสุด ได้แก่ ความรักจนหลงบูชา ทิศทางลบ ได้แก่ รังเกียจมาก ความคิดเห็นนี้รุนแรงเปลี่ยนแปลงได้ยาก

2. ความคิดเห็นจากความรู้ ความเข้าใจ การมความคิดเห็นต่อสิ่งหนึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ความเข้าใจที่มีต่อสิ่งนั้น เช่น ความรู้ความเข้าใจในทางที่ดี ชอบ ยอมรับ ความรู้ความเข้าใจในทางไม่ดี ไม่ชอบ รังเกียจ ไม่เห็นด้วย

จึงสรุปได้ว่า ความคิดเห็นแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ความคิดเห็นที่สามารถบอกทิศทางได้ว่า สิ่งไหนรักมากที่สุด สิ่งไหนเกลียดมากที่สุดกับความคิดเห็นที่ขึ้นอยู่กับความรู้ความเข้าใจ

2.1.4 ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็น ได้มีผู้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็น ดังนี้

ออกแคม (Oskamp. 1977 : 119-133) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดความคิดเห็นมี ดังนี้

1. ปัจจัยทางพันธุกรรมและสรีระ คือ อวัยวะต่างๆ ของบุคคลใช้รับรู้ ความผิดปกติของอวัยวะ ความบกพร่องของอวัยวะสัมผัส ซึ่งมีผลต่อความคิดเห็นไม่ดีต่อบุคคลภายนอก

2. ประสบการณ์โดยตรงของบุคคล คือ บุคคลได้รับประสบการณ์ด้วยตนเองการกระทำด้วยตนเองหรือได้พบเห็น ทำให้บุคคลมีความฝังใจและเกิดความคิดเห็นต่อประสบการณ์เหล่านั้นต่างกัน

3. อิทธิพลของผู้ปกครอง คือ เมื่อบุคคลเป็นเด็ก ผู้ปกครองจะเป็นผู้ที่ใกล้ชิดและให้ข้อมูลแก่เด็กได้มาก ซึ่งจะมีผลต่อพฤติกรรมและความคิดเห็นของเด็กด้วย

4. ทัศนคติและความคิดเห็นของกลุ่ม คือ เมื่อบุคคลเจริญเติบโตย่อมต้องมีกลุ่มและสังคม ดังนั้น ความคิดเห็นของกลุ่ม คือ เมื่อบุคคลเจริญเติบโตต้องมีกลุ่มและสังคม ความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อน กลุ่มอ้างอิง หรือการอบรมสั่งสอนของโรงเรียน หน่วยงานที่มีความคิดเห็นเหมือนแตกต่างกัน ย่อมมีผลต่อความคิดเห็นของบุคคลด้วย

5. สื่อมวลชน คือ สื่อต่างๆ ที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเรามากขึ้น ดังนั้น สื่อเหล่านี้ซึ่งได้แก่ โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นบุคคล

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 5 ปัจจัย คือ พันธุกรรมและสรีระ ประสบการณ์โดยตรงของบุคคล อิทธิพลของผู้ปกครอง ทัศนคติและความคิดเห็นของกลุ่ม และสื่อมวลชน

2.1.5 การวัดความคิดเห็น ได้มีผู้กล่าวถึงการวัดความคิดเห็น ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2531 : 67) กล่าวว่า การวัดความคิดเห็นซึ่งเป็นไปในทางบวกหรือลบ ซึ่งบุคคลนั้นไม่จำเป็นต้องมีการกระทำที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของเขา เพราะความคิดเห็นไม่ได้เป็นการทำนายพฤติกรรมของเขา การเลือกใช้วิธีการวัดความคิดเห็นแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล เวลางบประมาณ บุคลากร และความเที่ยงตรงสูงเป็นประการสำคัญ

เครื่องมือวัดความคิดเห็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดสิ่งที่เป็นนามธรรม ด้วยการแปลงเป็นปริมาณในเชิงเปรียบเทียบ นิยมใช้วัดพฤติกรรมหรือสิ่งต่างๆ ที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขโดยตรงได้ เช่น ความดี ความซื่อสัตย์ ค่านิยม ความคิดเห็น ความเชื่อ ทัศนคติ ความสะอาด ความเหมาะสม และการปฏิบัติต่างๆ เป็นต้น ลักษณะสำคัญของการประเมินค่าอยู่ตรงที่คำตอบ ซึ่งมี

ลักษณะเปรียบเทียบปริมาณมากน้อย ผู้ตอบจะต้องตอบด้วยการประเมิน (Evaluation) สถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้าที่กำหนดให้และเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2531 : 67) แบบประเมินค่าแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. แบบไม่มีเกณฑ์เปรียบเทียบใช้ (Non-Comparative Scales Rating) เป็นแบบประเมินค่าที่ผู้ตอบจะประเมินสิ่งเร้านั้นตามความรู้สึกนึกคิดของตน เปรียบเทียบกับเกณฑ์อะไรก็ได้ที่ผู้ตอบแต่ละคนเห็นว่าเหมาะสม ต่างคนต่างกำหนดเอง ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน แบบประเมินค่าที่ใช้กันทั่วไปส่วนมากมีลักษณะเป็นแบบไม่มีเกณฑ์เปรียบเทียบใช้ เช่น แบบประเมินค่าที่ของเธอร์สโตน(Thurstone's Scale) ลิเคิร์ต(Likert's Scale)และแบบประเมินค่าของออสกู๊ด(Osgood's Scale) แบบประเมินค่าประเภทไม่มีเกณฑ์เปรียบเทียบนี้แบ่งเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1.1 แบบประเมินค่าด้วยเส้นกราฟ (Graphic Rating Scale) แบบประเมินค่าชนิดนี้พยายามให้การประเมินมีลักษณะต่อเนื่อง โดยผู้ตอบประเมินสิ่งเร้าด้วยการทำเครื่องหมายลงบนกราฟเส้นตรงที่กำหนดให้ชนิดนี้มี 2 ลักษณะ ดังนี้

1.1.1 แบบเป็นกราฟเส้นตรง มีตัวหนังสือบรรยายคุณลักษณะกำกับไว้หัวท้ายของเส้นตรง

1.1.2 แบบเป็นกราฟเส้นตรง มีตัวหนังสือบรรยายคุณลักษณะกำกับไว้หัวท้ายของเส้นตรงและยังมีตัวเลขบอกปริมาณมากน้อย กำกับเส้นตรงไว้เป็นระยะๆ ซึ่งแบบประเมินค่าด้วยเส้นกราฟแบบนี้เส้นตรงของแต่ละข้อจะมีความยาวเท่ากัน และไม่มีการแบ่งช่วงบนเส้นตรงไว้ให้ก่อน ผู้ตอบจะเลือกกากบาทลงบนเส้นกราฟ ณ จุดใดก็ได้

1.2 แบบประเมินค่าด้วยคำตอบจำกัด (Itemized Rating Scale) แบบประเมินค่าชนิดนี้เป็นแบบกำหนดข้อความ คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้เป็นคำตอบให้เลือกแน่นอนแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1.2.1 แบบกำหนดคำตอบเป็นข้อความ ลักษณะนี้จะเลือกคำตอบหรือข้อความที่มีลักษณะการเปรียบเทียบกันมาเรียงตามลำดับมากน้อยไว้ให้เลือกตอบ และจะมีจำนวนคำตอบมากน้อยเท่าใดถ้ามีคำตอบน้อยข้อมูลที่ได้ก็หายา และจะเชื่อถือได้น้อยกว่าที่มีมากคำตอบ เท่าที่พบทั่วไปจะมีตั้งแต่ 2 ถึง 7 ตัวเลือก เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

1.2.2 แบบกำหนดคำตอบเป็นกราฟ ลักษณะนี้มีกำหนดเป็นกราฟเส้น มีคำตอบบรรยายกำกับหัวท้าย และเส้นกราฟนั้นจะถูกแบ่งเป็นคำตอบไว้แน่นอนมีตัวเลขกำกับไว้ จำนวนคำตอบนั้นส่วนมากกำหนดไว้อย่างน้อย 5 คำตอบ แต่ทุกๆ ไปมักมี 7 คำตอบ

1.2.3 แบบกำหนดคำตอบเป็นร้อยละ ลักษณะนี้มีกำหนดคำตอบเป็นร้อยละโดยประมาณเรียงตามลำดับ โดยทั่วไปแบ่งเป็น 11 คำตอบ คือ 1 10 20 30 4 50 60 70 80 90 และ 100% เป็นช่วงเท่าๆ กัน และกำหนดข้อความหรือคำไว้หัวท้าย

2. แบบมีเกณฑ์เปรียบเทียบ (Comparative Rating Scale) แบบประเมินค่าประเภทนี้จะกำหนดเกณฑ์ไว้ให้เปรียบเทียบ ผู้ตอบทุกคนต้องใช้เกณฑ์เปรียบเทียบเดียวกันที่กำหนดให้ นั่นอาจจะเป็นมาตรฐานก็ได้ แบบประเมินนี้มีหลายชนิด ดังนี้

2.1 แบบประเมินด้วยเส้นกราฟ และคำตอบจำกัดในลักษณะเปรียบเทียบ (Graphic and Itemized Comparative Rating Scale) ชนิดนี้ก็คือแบบที่ไม่มีเกณฑ์เปรียบเทียบนั่นเอง คือลักษณะเหมือนกันทุกประการเพียงแต่เพิ่มเกณฑ์ที่ใช้เปรียบเทียบมาให้ด้วยเท่านั้น

2.2 แบบประเมินค่าด้วยการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ (Paired Comparisons) ชนิดนี้จะกำหนดข้อความมาให้ 2 ข้อความ แล้วให้เปรียบเทียบกันว่า ผู้ตอบจะชอบหรือเห็นด้วยกับข้อความใดมากกว่ากัน บางตำราเรียกว่า Forced Choices Scales เหตุที่เรียกอย่างนี้เพราะผู้ตอบถูกบังคับให้เลือกตอบที่ชอบหรือเห็นด้วยมากกว่า ทั้งที่ความเป็นจริงผู้ตอบอาจจะเห็นว่าข้อความทั้งสองนั้น เขาชอบเท่ากันหรือเห็นด้วยเท่ากัน

2.3 แบบประเมินค่ารูปแบบสองขั้ว (Bipolar Scale Formats) แบบนี้คล้ายกับการเปรียบเทียบรายคู่ คือ กำหนดข้อความให้ 2 ข้อความเหมือนกัน แต่กำหนดให้เลือกตอบ 5 คำตอบ แต่ละคำตอบจะมีคะแนนให้ต่างกัน ตามลำดับคำตอบ

2.4 แบบประเมินค่าด้วยการจัดอันดับ (Rank Order Rating Scale) แบบนี้คล้ายกับการเปรียบเทียบรายคู่ เพียงแต่ให้เปรียบเทียบพร้อมกันทั้งหมดของคำตอบที่ให้มาและให้ใส่หมายเลขตามลำดับความสำคัญว่าแต่ละคำตอบสำคัญหรือถูกเลือกให้อยู่ในลำดับใด

2.1.6 การเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น ได้มีผู้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น ดังนี้

ธอนไดส์ (Treindis. 1971 : 13) กล่าวว่า ความคิดเห็นของบุคคลสามารถเปลี่ยนแปลงได้ และมีสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

1. การรับรู้ข้อมูลใหม่จากบุคคลหรือสื่อมวลชน
2. การได้รับประสบการณ์ตรงที่พบด้วยตนเอง หรือจากแรงสะท้อนใจ
3. การถูกบังคับให้ปฏิบัติตามโดยไม่เต็มใจหรือจากแรงสะท้อนใจ

แมคไควร์ (Macquire. 1969 : 155-156) กล่าวว่า กระบวนการเปลี่ยนทัศนคติและความคิดเห็นประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การใส่ใจ (Attention) การใช้ความสนใจต่อสิ่งต่างๆ
2. การเข้าใจ (Comprehension) การได้รับข้อมูลที่ถูกต้องและเกิดความรู้
3. การมีสิ่งใหม่เกิดขึ้น (Yielding) มีการเปลี่ยนแปลงสภาวะการเกิดขึ้นจากสภาวะการปกติ

ปกติ

จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านประสบการณ์ส่วนบุคคลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตน ซึ่งนำไปสู่การแสดงออกด้านความคิดเห็นในลักษณะที่แตกต่างออกไป ดังนั้น ความคิดเห็นของบุคคลจึงมิได้หยุดอยู่กับที่ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาวะการเกิดของแต่ละบุคคลที่ได้รับ

## 2.2 ความรู้เกี่ยวกับชุดฝึก

ชุดฝึกมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น ชุดฝึก แบบฝึก แบบฝึกทักษะ เป็นต้น แต่เป้าหมายของการจัดทำก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย จากการศึกษาค้นคว้ามีผู้ให้ความหมายของชุดฝึก ดังนี้

สุกัญญา โพธิสุวรรณ (2541 : 20) ให้ความหมายว่าชุดฝึกทักษะ หมายถึง หนังสือที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะในการเรียนรู้ของแขนงวิชาต่างๆ ซึ่งอาจมีลักษณะเป็นรูปเล่ม บัตรงาน ฯลฯ

วรสุดา บุญยะโวโรจน์ (2537 : 3) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกทักษะว่า เป็นสื่อการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่ถูกต้องและเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ปรีชวี สวามิวัศดุ (2550) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกไว้ว่า เป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียน หลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงๆ หนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ อย่างกว้างขวาง ชุดฝึกจึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนในการที่จะช่วยเสริมทักษะให้กับผู้เรียนทำให้การสอนของครู อาจารย์และการเรียนของนักศึกษาประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

อภิภู สิทธิภูมิมงคล (2545) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกไว้ว่า เป็นสื่อการศึกษาประเภทหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อให้เป็นชุดประสบการณ์สำหรับการฝึกอบรม ชุดฝึกอาจจะประกอบด้วยสื่อเดียวหรือสื่อประสมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยผู้ให้การฝึกอบรมใช้ประกอบกิจกรรมในการฝึกอบรมหรือช่วยผู้รับการฝึกอบรมสามารถที่จะศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สำหรับลักษณะสำคัญของชุดฝึกอบรมนั้นจะเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย สื่อที่ใช้ระยะเวลา สถานที่ และประโยชน์ที่จะได้รับ ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เป็นสื่อที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่อง ชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นโดยทั่วไปจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องๆ ไป หากเนื้อหาที่ต่อเนื่องเป็นเรื่องยากก็จะทำเป็นชุดๆ ต่อเนื่องกันไป เพื่อให้แต่ละชุดฝึกอบรมไม่ยาวมากจนเกินไป

2. เป็นสื่อประสม ชุดฝึกอบรมโดยทั่วไปทั้งในการศึกษานอกระบบและในระบบจะพัฒนาด้วยสื่อประสม คือ ประกอบด้วยสื่อตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป เช่น ชุดฝึกอบรมประกอบด้วยสื่อภาพนิ่งและเทปเสียง ชุดฝึกอบรมที่ใช้วีดิทัศน์และสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อช่วยให้ผู้รับการอบรมได้ศึกษาหาความรู้หลายๆ ด้านด้วยกัน

3. เป็นสื่อเสริมกิจกรรมการฝึกอบรมที่มีผู้ให้การฝึกอบรม หรือเป็นสื่อที่ผู้รับการฝึกอบรมศึกษาด้วยตนเอง

4. เป็นสื่อที่ใช้ระยะเวลาฝึกอบรมสั้น ชุดฝึกอบรมโดยทั่วไปมีความมุ่งหมายที่จะอบรมเฉพาะเรื่องระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละชุดจึงสั้นๆ หากเนื้อหายาวมากก็จะจัดทำขึ้นหลายชุด โดยแบ่งเนื้อหาเป็นเรื่องๆ ไป ซึ่งทำให้ผู้เข้ารับการอบรมไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการศึกษา

5. เป็นสื่อที่ใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา ซึ่งจะทำให้ผู้ฝึกอบรมสามารถศึกษาหาความรู้ได้อยู่ที่ใดก็ได้ ชุดฝึกอบรมส่วนใหญ่จะจัดทำขึ้นมาให้อำนวยในเรื่องการใช้ได้ทุกเวลา ยิ่งเป็นสื่อที่ศึกษาด้วยตนเองแล้ว ผู้รับการฝึกอบรมสามารถจะศึกษาเมื่อใดก็ได้ตามที่ต้องการ

6. เป็นสื่อที่เบ็ดเสร็จในตัวเอง ชุดฝึกอบรมแต่ละชุดจะจัดทำขึ้นให้เบ็ดเสร็จในตัวเองทำให้ผู้ฝึกอบรมสามารถที่จะเลือกศึกษาหาความรู้จากชุดฝึกอบรมได้ตามความต้องการ หรือผู้รับการฝึกอบรมต้องการศึกษาเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากชุดฝึกอบรม ก็จะสามารถที่จะเลือกศึกษาเฉพาะเรื่องได้ โดยไม่ต้องอ่านต่อเนื่องไปยังสิ่งที่ไม่ต้องการศึกษา

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดฝึก หมายถึง สื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจ จนเกิดความเข้าใจในบทเรียน และฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่ถูกต้องและเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จากการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการเรียนรู้จนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

### 2.3 ชุดฝึกหุ่นยนต์

ชุดฝึกหุ่นยนต์ หมายถึง ชุดฝึก ชุดทดลอง ชุดการสอน ชุดประลอง ที่เกี่ยวกับการควบคุมหุ่นยนต์ ได้มีผู้ค้นคว้าวิจัยเรื่องดังกล่าว ดังนี้

กฤษณะ สุวรรณบวร (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดประลองเรื่อง การควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ วิชามีโครคอนโทรลเลอร์ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนกองทัพเอกอภิมภ ช่างกล ชส.ทบ. จำนวน 34 คน การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายการประลอง และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพชุดทดลอง E1/E2 พบว่าชุดประลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.91/81.16 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

มณฑล แสงประไพทิพย์ (2539 : 49) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดการสอนเรื่องการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเบื้องต้น โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ภาควิชาเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 24 คน โดยต้องทำแบบฝึกหัดซึ่งแบ่งเป็นภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เมื่อจบบทเรียนจะต้องทำแบบทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ คะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบนี้ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของชุดการสอน พบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพทางทฤษฎี 83.11/81.77 และประสิทธิภาพทางภาคปฏิบัติ 92.63/91.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจมีผลมาจากองค์ประกอบที่สำคัญหลายอย่าง คือ ในช่วงของการทำใบงานซึ่งเป็นแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ นักศึกษาต้องใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการทำใบงาน เมื่อนักศึกษาเกิดปัญหาผู้สอนจะทำการตรวจปรับให้นักศึกษาแต่ละคนตลอดช่วงของการเรียนการสอน ทำให้นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการทำใบงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งตรงกับทฤษฎีการตรวจปรับ (Feedback) ที่มีเป้าหมายหลักเพื่อที่จะกระตุ้นให้นักศึกษามีความเข้าใจตลอดบทเรียน สามารถตามบทเรียนได้ทัน และเนื่องจากหุ่นยนต์ที่ใช้ฝึกเป็นของใหม่ที่นักศึกษามีความสนใจเป็นพิเศษ ทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นมากกว่าการเรียนและการฝึกงานปฏิบัติต่างๆ ไป

อนิวรรณ พลรักษ์ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ (1) ศึกษาประเด็นของปัญหาในการเรียนรู้เรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์ (2) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างชุดฝึกอบรม ประกอบด้วยแผนการจัดฝึกอบรมระยะเวลา 2 วัน รวม 12 ชั่วโมง คู่มือการฝึกอบรม ประกอบด้วยใบเนื้อหาและใบงาน ชุดทดลองหุ่นยนต์พื้นฐาน โปรแกรมนำเสนอและแบบทดสอบ (3) ทำการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และ (4) นำไปใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อชุดฝึกอบรม โดยใช้นักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี จำนวน 20 คน พบว่า ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด และชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 78.16/75.0 อยู่ในช่วงระดับประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ สามารถนำชุดฝึกอบรมนี้ไปใช้ในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญรอด ทองสว่าง (2553 : 50) ได้ทำการวิจัยเรื่องพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการรายวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้นโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบสิกสแตมป์ หลังจากได้ทำการทดสอบและประเมินผลการใช้งานระบบการใช้งานโปรแกรมผู้ใช้งานจำนวน 25 คน พบว่า ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นว่าชุดฝึกปฏิบัติการรายวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้น มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมมีการออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานในระดับพึงพอใจมากที่สุด ความคิดเห็นโปรแกรมมีความสอดคล้องกับลักษณะงานที่ปฏิบัติ น้อยที่สุด และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานเป็นอย่างดี ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 2.4 สื่อการเรียนการสอน

2.4.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน ได้มีผู้กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 79-80) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่เป็นพาหนะนำความรู้หรือสารสนเทศ (Information) ระหว่างผู้สื่อกับผู้รับ เช่น ภาพยนตร์ วิทยุ โทรทัศน์ รูปภาพ วัสดุฉาย สิ่งพิมพ์ และอื่นๆ เมื่อมาใช้ในการเรียนการสอนจึงทำหน้าที่เป็นพาหนะนำความรู้หรือสาร (Messages) ไปสู่ผู้เรียนในระหว่างที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนและในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น

สมบูรณ์ สงวนญาติ (2534 : 43-44) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วัสดุสิ่งของที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นมา รวมทั้งวิธีการสอนและกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ

พิมพ์พรรณ เพทสุมาธานนท์ (2531 : 29) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของครูกับผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้เป็นอย่างดี



กิดานันท์มลิทอง (2531 : 79) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกการสอน สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุ อุปกรณ์การกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน

วารินทร์ รัชมีพรหม (2531 : 14) กล่าวว่า สื่อ หมายถึง สิ่งเป็นพาหนะนำข้อมูลจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับ ในแง่ของการส่งความหมายถึงกันที่ใช้อยู่ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องเสียง ภาพ วัสดุฉาย และสิ่งพิมพ์ เหล่านี้เมื่อนำมาใช้กับการเรียนการสอนก็เรียกว่าสื่อการสอน

วันชัย ทองสุขโข (2537 : 9) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลาง ที่ใช้ถ่ายทอดวัตถุประสงค์ ความคิดความต้องการ เจตคติของผู้ถ่ายทอดไปยังผู้รับ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และบรรลุตามต้องการอย่างถูกต้อง

สาธิต มั่งคั่ง (2540 : 9) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางหรือสิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียนและทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดี

คาร์เตอร์ (Carter V. Good.1959 : 578) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นสาขาวิชาการศึกษาที่สอนเกี่ยวกับการผลิต การเลือกและการใช้วัสดุอุปกรณ์การสอน นอกจากนี้ยังหมายถึงเทคนิคการสอนโดยใช้วัสดุอุปกรณ์และกระบวนการสอน

เจอร์ลาร์ช (Gerlarch and Ely. 1971 : 800) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นกุญแจสำคัญในการวางแผนและการสอนเชิงระบบ สื่อเป็นคำที่มีความหมายกว้างขวางมาก ไม่ว่าจะเป็นบุคคล วัสดุ อุปกรณ์ หรือเหตุการณ์ที่สร้างเงื่อนไขซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะ ตลอดจนเจตคติ โดยนัยนี้ ครู ตำราและสิ่งแวดล้อมรอบๆ โรงเรียนต่างเป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541 : 7) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวพาสารไปสู่ผู้เรียน ซึ่งอาจเป็นวัสดุอุปกรณ์หรือวิธีการโดยมีการวางแผนมาแล้วเป็นอย่างดีให้เหมาะสมและสอดคล้องกับระบบการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายสื่อการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางหรือสิ่งต่างๆ ซึ่งหมายถึง อุปกรณ์ เทคนิค วิธีการ และนวัตกรรมที่ผู้สอนได้นำมารวมถ่ายทอดให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ เกิดความสนใจ และเข้าใจตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และยังช่วยให้ผู้เรียนได้บูรณาการประสบการณ์เดิมเข้าด้วยกัน ทำให้เกิดเป็นนามธรรมมีความหมายขึ้น สื่อการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งที่มิพบเทาอย่างมาในการเรียนการสอนนับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่จะช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้ตรงตามที่ต้องการ ไม่ว่าสื่อเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใดก็ตามล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น

#### 2.4.2 ประเภทของสื่อการสอน ได้มีผู้กล่าวถึงประเภทของสื่อการสอน ดังนี้

สุมาลี จันทรชะลอ (2547 : 29-34) กล่าวว่า สื่ออาจมีหลายประเภท มีบทบาทในการเรียนการสอน มีลักษณะและคุณสมบัติแตกต่างกัน บางประเภทใช้สำหรับเรียนรู้ด้วยตนเอง บางประเภทใช้ประกอบการสอนเพื่อสื่อสารในเนื้อหามากขึ้น สื่อการเรียนการสอนแบ่งได้เป็น

1. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ ตำรา หนังสือประกอบการเรียน เอกสารการสอน ใบงาน แผนภูมิ เป็นต้น

2. สื่อวัสดุ, อุปกรณ์, รวมทั้งโปรแกรม Software ต่างๆ
3. สื่อครุภัณฑ์มีหลายประเภท ตามลักษณะวิชา

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526 : 141) กล่าวว่า สื่อการสอนแบ่งออกได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. สื่อประเภทเครื่องมือ เป็นสื่อที่ได้จากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์แขนงวิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องฉายต่างๆ เครื่องเสียง วิทยุ และโทรทัศน์ รวมทั้งแผ่นป้ายต่างๆ
2. สื่อประเภทวัสดุ หมายถึง สื่อที่เป็นผลผลิตมาจากวิทยาศาสตร์ เป็นวัสดุที่มีการผูกพัน สัมผัสได้ง่าย เช่น แผนที่ แผนสถิติ ภาพโฆษณา รูปภาพ หุ่นจำลอง ของจริง และอื่นๆ
3. สื่อประเภทวิธีการ หมายถึง สื่อประเภทเทคนิค ระบบ กระบวนการต่างๆ เช่น การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ การทดลอง การแสดงละคร และนิทรรศการ เป็นต้น
4. สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อประเภทต่างๆ ทั้งที่เป็นเครื่องมือ วัสดุ เช่น บทเรียน โปรแกรม ชุดการสอน และการจัดการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น

เป็รื่อง กุมุท (2521 : 98-99) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนมีขอบเขตครอบคลุม ดังนี้

1. บุคคลนอกจากครูบรรณารักษ์ และคนอื่นๆ ที่โรงเรียนมีอยู่แล้ว ยังหมายถึงใครก็ได้ที่ไม่ได้ผลิตมาสำหรับโรงเรียน บุคคลเหล่านี้สามารถนำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ได้ เช่น วิทยากร เป็นต้น
2. วัสดุ หมายถึง อุปกรณ์ที่โรงเรียนมีอยู่ เช่น ของจริง รูปภาพ เป็นต้น
3. อุปกรณ์และเครื่องมือ ได้แก่ เครื่องฉาย เครื่องเสียงต่างๆ รวมทั้งห้องปฏิบัติการทดลองและห้องปฏิบัติการทางภาษา ตลอดจนเครื่องมือและวัสดุฝึกต่างๆ
4. สถานที่ หมายถึง อาคาร โรงฝึกงาน ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และแหล่งวิทยาการอื่นๆ ภายนอกโรงเรียน
5. กิจกรรม หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้นในโรงเรียน เช่น การสาธิต ทดลอง นาฏกรรม การแสดงนิทรรศการ การศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541 : 8) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. อุปกรณ์หรือเครื่องมือ (Equipment or Hardware)
2. วัสดุ (Software) เป็นสื่อขนาดเล็ก ทำหน้าที่เก็บความรู้หรือสารในลักษณะ ภาพ เสียง และตัวอักษรในรูปแบบต่างๆ สื่อประเภทนี้ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

2.1 วัสดุที่มีความเป็นอิสระในตัว (Independent Software) เป็นสื่อที่สามารถสื่อความหมายในการเรียนรู้ได้ด้วยตัวของมันเอง ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ (Hardware) ช่วยในการสื่อความหมาย เช่น แผนภูมิ แผนที่ หุ่นจำลอง ภาพถ่าย ลูกโลก บัตรคำ เป็นต้น

2.2 วัสดุที่ไม่เป็นอิสระในตัว (Dependent Software) เป็นสื่อที่ไม่สามารถสื่อความหมายในตัวของมันเองได้ด้วยตัวเอง ต้องอาศัยอุปกรณ์เป็นช่องทางในการสื่อความหมาย เช่น फिल्म สไลด์ แผ่นภาพโปร่งใส फिल्मภาพยนตร์ เป็นต้น

3. เทคนิควิธีการ (Technique) เป็นวิธีการหรือกระบวนการสื่อความหมายไปยังผู้เรียน เช่น เกมส์ กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการเสนอเนื้อหา เล่นบทบาทสมมติ ซึ่งโดยปกติแล้วสื่อประเภทนี้ มักถูกมองข้ามอยู่เสมอ

อำภา บุญช่วย (2537 : 99-100) ได้แบ่งสื่อการเรียนการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ สื่อประเภทอุปกรณ์ สื่อประเภทวัสดุและสื่อประเภทกิจกรรม

1. สื่อประเภทอุปกรณ์หรือเครื่องมือ (Equipment) ซึ่งได้แก่สื่อใหญ่ (Big Media) ทั้งหลายอาจประกอบด้วยกลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ชนิดต่างๆ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายฟิล์มสตริป เครื่องฉายโปร่งใส เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องรับวิทยุ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกเสียง เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ ตลอดจนเครื่องช่วยสอน และเครื่องคอมพิวเตอร์และกระดานขอลค์ รวมทั้งแผ่นป้ายผ้าสำลี เป็นต้น บางที่เราเรียกสื่อประเภทนี้ว่า สื่อประเภทหนัก

สื่อประเภทนี้ส่วนใหญ่เป็นตัวกลาง ซึ่งเป็นที่อาศัยหรือทางผ่านของความรู้ที่จะถ่ายทอดไปยังผู้เรียน โดยตัวของมันเองแล้วแทบไม่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เลย ถ้าไม่มีความรู้ในแบบต่างๆ มาป้อนผ่านสื่อเหล่านี้ไปยังผู้เรียน เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ต้องมีฟิล์มภาพยนตร์ เครื่องรับวิทยุและโทรทัศน์ต้องการรายการ เครื่องช่วยสอนต้องการบทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามเราก็ถือว่าสื่อประเภทเครื่องมือนี้มีความสำคัญมากเช่นกัน

2. สื่อประเภทวัสดุ (Materials) ได้แก่ สื่อเล็ก (Small media) ทั้งหลาย บางที่เราเรียกสื่อประเภทเบา(Software) สื่อประเภทนี้อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 สื่อที่ต้องการอาศัยสื่อใหญ่ในการนำเสนอจึงจะสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ เช่น สไลด์ फिल्मภาพยนตร์และม้วนเทป

2.2 สื่อที่เป็นตัวของมันเอง โดยเอกเทศไม่ต้องอาศัยสื่ออื่นๆ ในการนำเสนอ เช่น หนังสือหรือตำรา ของจริง หุ่นจำลอง แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ

3. สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการ (Techniques or methods) ในการถ่ายทอดประสบการณ์หรือการสื่อความหมายนั้น บางครั้งไม่อาจจะทำได้ด้วยการใช้เพียงวัสดุ หรือเครื่องมือเท่านั้นแต่จะต้องใช้กระบวนการหรือเทคนิคหรือวิธีการด้วย คือ ต้องใช้ทั้งวัสดุ เครื่องมือ และวิธีการไปด้วยกัน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529 : 112) กล่าวว่า สื่อการสอนแบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. วัสดุ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่มีการผูกพันสิ่งเปลือย เช่น ขอลค์ फिल्मภาพถ่ายภาพยนตร์  
2. อุปกรณ์ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่เป็นเครื่อง เช่น กระดานดำ กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องรับโทรทัศน์

3. กระบวนการและวิธี ได้แก่ การจัดระบบ การสาธิตทดลอง เกมส์ และกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นและมุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติ

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 79-80) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนแบ่งออกได้ 5 ประเภท ตามทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources) ดังนี้

1. คน (People) ในทางการศึกษาโดยตรงนั้น หมายถึง บุคลากรที่อยู่ในระบบของโรงเรียน ได้แก่ ครู ผู้บริหาร ผู้แนะนำการศึกษา ผู้ช่วยสอน หรือผู้อำนวยการความสะอาดต่างๆ ในการเรียนรู้ ส่วนคนตามความหมายของการประยุกต์ใช้นั้น ได้แก่ คนที่ทำงานหรือมีความชำนาญงานในแต่ละสาขา ซึ่งมีอยู่ในวงสังคมโดยทั่วไป โดยคนเหล่านี้นับเป็นวิทยากรเพื่อเสริมการเรียนรู้ได้ในการให้ความรู้แต่ละด้าน เช่น ศิลปิน นักการเมือง นายธนาคาร ช่างซ่อมรถยนต์ เป็นต้น

2. วัสดุ (Materials) วัสดุในการศึกษาโดยตรงจะเป็นประเภทที่บรรจุเนื้อหา บทเรียน โดยรูปแบบของวัสดุมีใช้สิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง เช่น หนังสือ สไลด์ फिल्मสคริป แผนที่ เป็นต้น หรือสิ่งต่างๆ ที่ใช้รวมกันซึ่งเป็นทรัพยากรทางการเรียน และได้รับการออกแบบเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียน ส่วนวัสดุที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนั้นจะมีลักษณะเช่นเดียวกับวัสดุที่ใช้ในการศึกษาดังกล่าวข้างต้น เพียงแต่เนื้อหาที่บรรจุอยู่ในวัสดุนั้นส่วนมากจะอยู่ในรูปของการให้ความบันเทิง เช่น การจัดนิทรรศการ ภาพเขียน หรือภาพยนตร์ สารคดีสัตว์ เป็นต้น ซึ่งสิ่งสำคัญเหล่านั้นถูกมองไปในรูปของความบันเทิง แต่ก็สามารถให้ความรู้ทางการศึกษาได้เช่นกัน

3. อาคารสถานที่ (Setting) หมายถึง ตัวตึก สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลเกี่ยวข้องกับทรัพยากรรูปแบบอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วและกับผู้เรียนด้วย ซึ่งสถานที่สำคัญในการศึกษา ได้แก่ ตึกเรียนและสถานที่อื่นๆ ที่ออกแบบเพื่อการเรียนการสอนโดยส่วนรวม เช่น ห้องสมุด หอประชุม สนามเด็กเล่น เป็นต้น ส่วนสถานที่ต่างๆ ในชุมชนก็สามารถใช้เป็นทรัพยากรสื่อการเรียนได้ เช่น โรงงาน ตลาด สถานที่ทางประวัติศาสตร์ เป็นต้น

4. เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools and Equipment) เป็นทรัพยากรการเรียนรู้เพื่อช่วยในการผลิตหรือใช้ร่วมกับทรัพยากรอื่น ส่วนมากเป็นเครื่องมือทางด้านโสตทัศนูปกรณ์ หรือเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เช่น เครื่องถ่ายภาพเอกสาร เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือตะปูไขควง เป็นต้น

5. กิจกรรม (Activities) โดยทั่วไปกิจกรรมที่กล่าวถึงนี้มีเป็นการดำเนินงานที่จัดขึ้นเพื่อกระทำร่วมกับทรัพยากรอื่นๆ หรือเป็นเทคนิควิธีการพิเศษ เพื่อการเรียนการสอน เช่น การสอนแบบโปรแกรม เกมส์ และสถานการณ์จำลองหรือการจัดทัศนศึกษา กิจกรรมเหล่านี้มีวัตถุประสงค์เฉพาะที่ตั้งขึ้นมีการใช้วัสดุการเรียนเฉพาะวิชาหรือมีวิธีการพิเศษในการเรียนการสอน

เดล (Dale. 1969 : 170-182) กล่าวว่า สื่อการสอนแบ่งออก 11 ประเภท ซึ่งพิจารณาได้จากลักษณะของประสบการณ์ (Cone of Experience) โดยให้สื่อที่มีความเป็นรูปธรรมมากที่สุดไปไว้ในฐานะกรวยและสื่อเป็นนามธรรมที่สุดไว้ยอดกรวย ดังนี้

1. ประสบการณ์ตรงที่มีความหมาย (Direct and Purposeful Experiences) เป็นประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากความเป็นจริง ผู้รับประสบการณ์ได้จากการผ่านทางประสาทสัมผัสจากของจริงในชีวิตคน และประสบการณ์เหล่านั้นมีความหมายต่อผู้ได้รับประสบการณ์แบบเข้าใจได้ง่ายกว่าประสบการณ์ ได้แก่ ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง เป็นต้น

2. ประสบการณ์จำลอง (contrived Experiences) เป็นประสบการณ์แบบของจริงเพราะของจริงอาจมีขนาดใหญ่ หรือมีความซับซ้อนเกินไป ถ้าใช้ของจำลองอาจทำให้เข้าใจง่ายกว่า ประสบการณ์นี้ได้แก่ ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง เป็นต้น

3. ประสบการณ์นาฏการ (Dramatized Experiences) เป็นการมีส่วนร่วมในการแสดง ประสบการณ์ได้จากการศึกษาเนื้อเรื่องที่จะแสดง การจัดฉาก การบอกบท การแต่งบทละคร เป็นต้น

4. การสาธิต (Demonstrations) เป็นการให้ดูตัวอย่างประกอบการอธิบาย การสาธิตที่ดีต้องมีอุปกรณ์ประกอบ ผู้สาธิตควรรู้จักการใช้อุปกรณ์นั้นด้วย เช่น การสาธิต การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตท่ากายบริหารต่างๆ เป็นต้น

5. การศึกษานอกสถานที่ (Study Trips) หมายถึง การพาผู้เรียนไปศึกษานอกสถานที่ เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์และความรู้กว้างขวางขึ้น เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ บางสิ่งโดยตรงซึ่งไม่สามารถจัดได้ในห้องเรียน

6. นิทรรศการ (Exhibitions) หมายถึง การแสดงสิ่งของต่างๆ เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ดู ซึ่งอาจรวบรวมเอาหุ่นจำลอง การสาธิต และแผนภูมิ ไว้เพื่อให้ดูรับประสบการณ์ต่างๆ จากสิ่งเหล่านั้น

7. โทรทัศน์การศึกษา (Educational Television) รายการโทรทัศน์จะทำให้ผู้เรียนได้เห็นภาพและได้ยินเสียงเหตุการณ์และความเป็นไปต่างๆ ในขณะเดียวกันที่มีการถ่ายทอดเหตุการณ์นั้นๆ

8. ภาพยนตร์ (Motion Pictures) เป็นการจำลองเหตุการณ์มาให้ผู้เรียนได้ดู ได้ฟังใกล้เคียงกับความเป็นจริง แม้จะไม่ใช้เวลาเดียวกันกับเหตุการณ์จริง สามารถใช้ได้ดีในการประกอบการสาธิต

9. ภาพนิ่ง การบันทึกเสียง วิทยู (Still Pictures Recordings) ได้แก่ การถ่ายภาพวาด แผ่นโปร่งใส สไลด์ การบันทึกเสียงต่างๆ และวิทยู สามารถได้กับการเรียนเป็นกลุ่ม หรือรายบุคคล ภาพสามารถจำลองความเป็นจริงมาให้เราได้ศึกษา ส่วนวิทยูการบันทึกเสียงให้ความรู้แก่ผู้ฟังโดยไม่ต้องอ่าน

10. ทศนสัญลักษณ์ (Visual Symbols) ได้แก่ แผนภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ ภาพโฆษณา การ์ตูน ซึ่งมีลักษณะเป็นสัญลักษณ์สำหรับการถ่ายทอดความหมาย นำมาใช้แทนความหมายที่เป็นข้อเท็จจริง

11. วจนสัญลักษณ์ (Verbal Symbols) ได้แก่ คำพูด ตัวหนังสือ ตัวอักษร ผู้ที่จะเข้าใจสัญลักษณ์นี้ได้ต้องอาศัยประสบการณ์เป็นพื้นฐานมากพอสมควร

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอน แบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทวัสดุ (Material or Software) เป็นสื่อที่อยู่ในรูปของภาพเสียง หรือตัวอักษร แบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ ชนิดที่สามารถสื่อความหมายได้ด้วยตนเองของมันเอง เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ภาพวาด หนังสือ เป็นต้น ชนิดที่สองคือชนิดที่ต้องอาศัยเครื่องมืออื่นช่วยเสนอเรื่องราวไปสู่ผู้เรียน เช่น ภาพโปร่งใส สไลด์ แถบบันทึกเสียง ภาพยนตร์ เป็นต้น

2. ประเภทเครื่องมือ (Hardware) หมายถึง เครื่องมือที่เป็นตัวกลางส่งผ่านความรู้ไปสู่ผู้เรียน เช่น เครื่องฉายชนิดต่างๆ เครื่องเสียงชนิดต่างๆ เครื่องรับและส่งวิทยูและโทรทัศน์ ซึ่งต้องอาศัย

วัสดุและเครื่องมือ หรือใช้เพียงลำพังในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ การสาธิต การทดลอง การแสดงละคร การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

3. ประเภทเทคนิคหรือวิธีการ (Technique or Method) หมายถึง เทคนิคหรือวิธีการที่จะใช้ร่วมกันกับวัสดุและเครื่องมือ หรือใช้เพียงลำพังในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ การสาธิต การทดลอง การแสดงละคร การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

2.4.3 บทบาทของสื่อการสอนต่อกระบวนการเรียนการสอน ได้มีผู้กล่าวถึงบทบาทของสื่อการสอนต่อกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

พิมพ์พรรณ เทพสุมาธานนท์ (2531 : 41) กล่าวว่า สื่อการสอนจะมีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากผู้เรียนมีจำนวนมากขึ้น ถ้าผู้สอนยังสอนโดยวิธีการบรรยายแบบเดิม จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ยากขึ้น และยังได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อการสอนไว้ ดังนี้

1. สื่อการสอนช่วยในการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้มากขึ้น
2. สื่อการสอนช่วยให้ครูจัดหาแหล่งเนื้อหาวิชาที่มีความหมายต่อผู้เรียน
3. สื่อการสอนช่วยให้ครูมีการแนะนำและควบคุมผู้เรียนให้มีปฏิริยาตอบสนองในทางที่พึงปรารถนากับสิ่งเร้าของสภาพการเรียนรู้

4. สื่อการสอนช่วยให้ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน
5. สื่อการสอนช่วยให้สอนเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
6. สื่อการสอนช่วยให้สอนเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาต่างๆ
7. สื่อการสอนช่วยเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้สอน สอนได้รวดเร็วและถูกต้องยิ่งขึ้น

เดล (Dale. 1969 : 8) กล่าวว่า สื่อการสอนมีคุณค่า ดังนี้

1. สามารถส่งเสริมความเข้าใจอันดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนในชั้นได้
2. ทำให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่ประสงค์ได้
3. ทำให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ตรงกับความต้องการเป็นผลให้เพิ่มแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้อย่างยิ่ง

4. ให้ประสบการณ์เรียนรู้แปลกใหม่หลายด้านแก่ผู้เรียน
5. ทำให้การเรียนรู้มีความหมาย ทำให้ผู้เรียนมีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเช่นเดียวกัน

6. ใ้ใจให้ผู้เรียนนำเอาความรู้ได้ไปใช้อย่างมีความหมาย
7. ทำให้ผู้เรียนมีปฏิริยาสะท้อนกลับ ซึ่งช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เพียงใด
8. ทำให้ได้รับประสบการณ์ที่สมบูรณ์ เกิดมีโนภาพที่ถูกต้องและความหมาย
9. ช่วยขยายและเพิ่มพูนขอบเขตของประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ช่วยให้จดจำได้เร็วและแม่นยำยิ่งขึ้นโดยไม่ต้องอาศัยคำอธิบาย

10. ผู้เรียนเกิดความคิดได้กระจ่างและเป็นระเบียบ

ชม ภูมิภาค (2536 : 20-21) กล่าวว่า สื่อมีคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดผลดีแก่การสอนและการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. มีคุณสมบัติในการจับยึดประสบการณ์กิจกรรมการกระทำต่างๆ เอาไว้เพื่อการสังเกต การศึกษาพิจารณาได้เท่าที่ความจำเป็นต้องให้ทำเช่นนั้น ทำให้ผู้เรียนมีแบบที่จะฝึกปฏิบัติตามที่พิจารณาเปรียบเทียบ การที่สื่อการสอนมีคุณสมบัติในการจับยึดให้สามารถทำให้เหตุการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน มีความคงทนอยู่ได้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ และสามารถที่จะคิดสร้างและปรับปรุงระบบการสอนแบบต่างๆ ได้กว้างยิ่งขึ้น

2. คุณสมบัติในด้านการจัดการและปรุงแต่งได้อย่างกว้างขวาง สามารถแปลงรูปของ เหตุการณ์และวัสดุต่างๆ ได้ เช่น เทคนิคของการถ่ายทำภาพยนตร์ทำให้เคลื่อนไหวเร็วให้ช้าลงได้ เพื่อให้ ศึกษาและสังเกตได้สิ่งที่เกิดซ้ำมากกินเวลายาวนาน สามารถทำให้เห็นกระบวนการต่อเนื่องได้นานโดยใช้เวลา ไม่นาน เป็นต้น เทปบันทึกเสียงรายการวิทยุ และรายการโทรทัศน์ก็สามารถใช้เทคนิคต่างๆ ได้อย่าง กว้างขวางเช่นกัน สิ่งทั้งหลายเหล่านี้สามารถปรับปรุงให้เข้ากับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนได้

3. คุณสมบัติในด้านการขยายแจกจ่าย หมายความว่าสามารถขยายเป็นหลายฉบับหรืออัน เดียวกันใช้ได้หลายครั้ง และสามารถเข้าถึงคนได้เป็นจำนวนมาก จึงทำให้สามารถแก้ปัญหาในด้านการเรียน การสอนได้หลายด้าน เช่น การขาดแคลนครูที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน ผู้เรียนมีจำนวนมาก ความ แตกต่างของผู้เรียน คุณสมบัตินี้จะเข้าไปช่วยแก้ปัญหาได้

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 81-82) กล่าวว่า คุณค่าของการนำสื่อการสอนมาใช้ซึ่งเกิดประโยชน์ทั้ง ผู้เรียนและผู้สอน ดังนี้

#### 1. สื่อการสอนกับผู้เรียน

1.1 เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบ ยอดในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

1.2 สื่อจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ทำให้เกิดความสนุกสนานและไม่ เบื่อหน่ายการเรียน

1.3 การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมกันใน วิชาที่เรียน

1.4 ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมนุษย สัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และกับผู้สอนด้วย

1.5 ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และช่วยให้ผู้เรียนเกิด ความคิดสร้างสรรค์ จากการใช้สื่อการสอนเหล่านี้

1.6 ช่วยแก้ไขปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดให้มีการใช้สื่อการสอน ในการเรียนการสอนทุกรายบุคคล

## 2. สื่อการสอนกับผู้สอน

2.1 การใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ประกอบการเรียนการสอน ช่วยให้บรรยากาศในการเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสุขสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้มากขึ้น

2.2 สื่อจะช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหา เพราะบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง

2.3 เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้การเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529 : 113) กล่าวว่า สื่อการสอนที่มีบทบาทต่อกระบวนการเรียนการสอนเป็นอย่างมากในฐานะที่เป็นตัวกลางที่จะช่วยเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอนที่มีบทบาทในกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

1. การเพิ่มจำนวนผู้เรียน สื่อการสอนที่มีความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน

2. สื่อการสอนช่วยทำให้ผู้สอนสอนได้ดีขึ้น และช่วยให้การสอนบรรลุเป้าหมาย

3. สื่อการสอนสำเร็จรูป ช่วยให้ผู้เรียนที่อยู่ในสภาพเสียเปรียบ ซึ่งเป็นอีกทัศนะหนึ่งสรุปได้ดังนี้

3.1 ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ของผู้เรียน

3.2 ทำให้เนื้อหาวิชาความรู้ที่สอนมีความหมายต่อผู้เรียนมากขึ้น

3.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน ทำให้ครูสามารถสอนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

3.4 เป็นเครื่องชี้แนะการตอบสนองของผู้เรียน

3.5 สามารถเอาชนะขีดจำกัดต่างๆ ทางกายภาพได้

3.6 ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ การแก้ปัญหา

3.7 เป็นเครื่องมือสำหรับครูในการวินิจฉัยผลการเรียน และช่วยในการสอนซ่อมเสริม

นอกจากนี้ได้เสนอแนวคิดที่เกี่ยวกับคุณค่าของสื่อการสอนในด้านกายภาพ ดังนี้

1. เป็นแหล่งความรู้ เพราะสื่อการสอนสามารถเก็บและเสนอข้อมูลต่างๆ ได้ตามความต้องการ (Fixative)

2. เป็นสิ่งที่สามารถจัดให้สัมผัสและรับรู้ได้โดยง่าย (Manipulative)

3. เป็นสิ่งที่สามารถเสนอตัวต่อผู้เรียนได้ ไม่ว่าผู้เรียนจะเป็นกลุ่มใหญ่หรือรายบุคคลและใช้ในที่ต่างๆ ได้ตามความต้องการ

จึงสรุปได้ว่า สื่อการสอนจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อ ผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี ดังนั้นก่อนที่จะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนจึงควรจะได้ศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อการสอน ข้อดีและ



ข้อจำกัดอันเกี่ยวเนื่องกับตัวสื่อและการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและการใช้ให้เหมาะสมกับสภาพ การเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การจัดกิจกรรมการสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

#### 2.4.4 องค์ประกอบในการใช้สื่อการเรียนการสอน

##### 1. การจัดหาสื่อการเรียนการสอน

สุนันท์ สังข์อ่อน (2526 : 16-18) กล่าวว่า เกณฑ์ในการพิจารณาจัดหาสื่อการเรียนการสอนมี เกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1. สื่อที่จะนำมาช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาตามหลักสูตรหรือไม่
2. สื่อชนิดนั้นเหมาะสมกับวัยหรือระดับชั้นของผู้เรียนหรือไม่
3. สื่อชนิดนั้นให้เนื้อหาความรู้ที่ทันต่อเหตุการณ์และเวลาในขณะนั้นหรือไม่ มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือในเนื้อหาที่เสนอให้แก่ผู้เรียนมากน้อยเพียงใด
4. สื่อชนิดนั้นช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียน คิดและสืบเสาะหาความรู้ได้มากกว่าที่จะไม่ได้ใช้สื่อการเรียนการสอนหรือไม่
5. สื่อชนิดนั้นช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมเป็นกลุ่มใหญ่หรือรายบุคคลหรือไม่
6. ระยะเวลาในการเลือกสื่อการเรียนการสอนนั้นเหมาะสมหรือไม่
7. สื่อชนิดนั้นเป็นที่หน้าสนใจด้านเทคนิคการผลิตหรือไม่ เช่น ลักษณะการจัดภาพ เสียง ขนาด รูปแบบของการเสนอ เป็นต้น
8. คຸ້ມกັບเวลาการลงทุนหรือไม่ ถ้จะนำสื่อ นั้นมาใช้
9. สื่อชนิดนั้นเป็นที่ดึงดูดและน่าสนใจหรือไม่
10. สื่อ นั้นช่วยเสนอแนะกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้เรียนอาจปฏิบัติเพิ่มเติมได้หรือไม่

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 157) กล่าวว่า การจัดหาสื่อการเรียนการสอนเพื่อนำมาเกื้อหนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ควรยึดหลัก ดังนี้

1. สื่อต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่สอน
2. สื่อต้องเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับวัยและระดับของผู้เรียน
4. เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนจนเกินไป
5. น่าสนใจและทันสมัย
6. เนื้อหา มีความถูกต้อง
7. เทคนิคการผลิต เช่น ขนาด สี เสียง ภาพ ความจริง เป็นต้น
8. เป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
9. สามารถนำเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี
10. ถ้มีสื่อการเรียนหลายอย่างในเรื่องเดียวกันให้กำหนดว่าสื่อใดเหมาะสมที่สุดที่จะให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้ดีที่สุดในเวลาอันสั้น

วาสนา ชาวหา (2522 : 64) กล่าวว่า แนวคิดในการจัดหาใช้สื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ให้ความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. เหมาะสมกับกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อการเรียนการสอน
3. เหมาะกับวัยและความสนใจของผู้เรียน
4. คำนึงถึงประหยัดและให้ผลคุ้มค่ากับการลงทุนทั้งในด้านเงินทองและเวลาที่เสียไป
5. ใช้ได้สะดวกและประหยัด

ลัดดา สุขปรีดี (2523 : 61-62) กล่าวว่า หลักเกณฑ์ในการจัดหาสื่อการเรียนการสอนและประสบการณ์ในการเรียนการสอนมี ดังนี้

1. เลือกสื่อและประสบการณ์ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการสอน
2. เลือกสื่อและประสบการณ์ที่สอดคล้องกับลักษณะการตอบสนองและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนที่คาดหวังจะเกิดขึ้น
3. เลือกสื่อและประสบการณ์ในการเรียนการสอน ที่เหมาะสมกับความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล
4. เลือกสื่อและประสบการณ์ที่จะหาได้ การเลือกสื่อจะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการนำสื่อการสอนนั้นมาใช้และไม่จำเป็นต้องใช้สื่อการสอนที่มีราคาแพงเสมอไป

เดล (Dale, 1969 : 175-179) กล่าวว่า ในการจัดหาสื่อการเรียนการสอนมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

1. สื่อการสอนนั้นสามารถให้แนวคิดที่ถูกต้องได้เพียงใด
2. สื่อการสอนนั้นจะสามารถสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องในสิ่งที่เรียน ได้ดีเพียงใด
3. สื่อการสอนนั้นๆ เหมาะกับวัย สติปัญญาและประสบการณ์ต่างๆ ของผู้เรียนเพียงใด
4. สภาพแวดล้อมที่จะใช้สื่อการสอนนั้นๆ หรือไม่
5. มีข้อเสนอแนะสั้นๆ ในการใช้สื่อการสอนนั้นสำหรับครูหรือไม่
6. สื่อการสอนนั้นสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาด้านความคิดได้หรือไม่
7. คุ้มค่ากับเวลาและการลงทุนหรือไม่

อิริคสัน และเคิร์ล (Ericson and Curl, 1972 : 163-170) กล่าวว่า ครูควรจัดหาสื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาจากคำถาม ดังนี้

1. สื่อการสอนนั้นเป็นประโยชน์ต่อหน่วยการสอน และเป็นกิจกรรมในการแก้ปัญหาหรือประสบการณ์เฉพาะหรือไม่
2. เนื้อหาที่ต้องใช้ในสื่อการสอนในการสื่อความหมายนั้นเป็นประโยชน์และสำคัญแก่ผู้เรียน ชุมชนและสังคมหรือไม่
3. สื่อการสอนนั้นเหมาะกับจุดประสงค์การสอนหรือเป้าหมายของผู้เรียนหรือไม่
4. มีการตรวจสอบระดับความยากของจุดประสงค์การสอนเกี่ยวกับความเข้าใจ ความสามารถ เจตคติ และความนิยม
5. สื่อการสอนนั้นให้ความสำคัญต่อประสบการณ์จากการคิด การโต้ตอบ การอภิปราย และการศึกษาหรือไม่

6. เนื้อหาที่สอนในรูปของปัญหา และกิจกรรมของผู้เรียนหรือไม่
7. สื่อการสอนนั้นให้แนวคิดที่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่
8. สื่อการสอนนั้นให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับขนาด อุณหภูมิ น้ำหนัก ความลึก ระยะทาง การกระทำ กลิ่นเสียง สี ความมีชีวิตชีวา อารมณ์หรือไม่
9. สื่อการสอนเน้นให้ความแน่นอนและทันสมัยหรือไม่
10. สื่อการสอนนั้นปรับให้เข้ากับจุดประสงค์ที่พึงปรารถนาได้หรือไม่
11. สื่อการสอนการสอนนั้นมีรสนิยมนดีหรือไม่
12. สื่อการสอนนั้นใช้กับห้องเรียนธรรมดาได้หรือไม่
13. เนื้อหาความรู้ของสื่อการสอนมีตัวอย่างให้มากได้หรือไม่

## 2. การใช้สื่อการเรียนการสอน

จรรยา เหนียนเฉลย (2535 : 4-7) ได้กล่าวถึง การเลือกใช้สื่อการสอนไว้ ดังนี้

1. ความเหมาะสม สื่อที่จะใช้นั้นเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการสอนหรือไม่
2. ความถูกต้อง สื่อที่จะใช้ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องหรือไม่ในเนื้อหา
3. ความเข้าใจ สื่อที่ใช้นั้นช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และให้ใช้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักเรียนหรือไม่
4. ประสบการณ์ที่ได้รับ สื่อที่ใช้นั้นช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์แก่นักเรียนหรือไม่
5. เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น จำนวนผู้เรียน ความสามารถ ความสนใจ รวมทั้งทักษะรูปแบบการเรียนของนักเรียนหรือไม่
6. เหมาะสมกับทัศนคติและทักษะของครูผู้สอนหรือไม่
7. ใช้การได้ดี ในแง่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่
8. คำนึงบวราคา และการลงทุนในการผลิตและการนำไปใช้
9. สื่อที่ใช้นั้นช่วยให้นักเรียนร่วมกิจกรรมที่ครูต้องการหรือไม่
10. ระยะเวลาในการเสนอสื่อการสอนนั้นเหมาะสมหรือไม่
11. สื่อที่ใช้นั้นช่วยเสนอแนะกิจกรรมอื่นๆ ที่นักเรียนอาจปฏิบัติเพิ่มเติมได้หรือไม่
12. มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อที่แน่นอน อาทิเช่น สถานที่ แสงสว่าง สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ เป็นต้น

เชียรศรี วิวิศศิริ (2527 : 46-48) กล่าวว่า การใช้สื่อการสอนจะได้ผลหรือไม่เพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. ผู้ใช้ ได้แก่ ครูผู้สอนหรือคนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อมีหลัก ดังนี้
  - 1.1 ต้องรู้และเข้าใจเป็นอย่างดีว่า เนื้อหาวิชาตรงไหนที่ตนสอนอยู่ควรใช้สื่อชนิดใดจึงจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ดีขึ้น โดยวางแผนการสอนไว้ว่าจะใช้สื่ออะไรตรงไหนของบทเรียน
  - 1.2 รู้จักเลือกสื่อการสอนตามหลักการเลือกสื่อ
  - 1.3 มีทักษะในการใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ บ้างพอสมควร

- 1.4 มีทักษะในการผลิตสื่อการสอนอย่างง่าย ๆ ได้บ้าง
- 1.5 มีการเตรียมและทดลองใช้สื่อล่วงหน้าก่อนใช้จริง
- 1.6 จัดให้มีกิจกรรมต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างความรู้ ความสนใจ และทบทวนไปด้วย

เช่น การรายงาน การอภิปราย

2. สื่อการสอน ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการต่างๆ ที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และจะต้องพิจารณาตามหลักการเลือกสื่อการสอนด้วย พร้อมทั้งเน้นในเรื่องต่อไปนี้คือ

- 2.1 ต้องได้รับการคัดเลือกแล้วว่าคุณภาพและคุณค่าในการเรียน
- 2.2 เหมาะสมกับบทเรียน อายุ สติปัญญา และประสบการณ์ของผู้เรียน
- 2.3 สื่อการสอนทุกประเภทควรเก็บรักษาและดูแลให้มีสภาพใช้การได้เสมอ
3. วิธีใช้ มีข้อควรพิจารณา ดังนี้
  - 3.1 การใช้สื่อการสอนต้องใช้เป็นอุปกรณ์การสอนจริง
  - 3.2 การใช้จะต้องมีการเตรียมทั้งตัวผู้สื่อ ผู้ใช้ และสถานที่ที่จะใช้สื่อ
  - 3.3 การใช้สื่อให้ได้ผลดีควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วย
  - 3.4 ครูผู้สอนควรวางแผนการใช้สื่อให้เหมาะสมกับเวลา
  - 3.5 การใช้สื่อประกอบการสอนคราวหนึ่งๆ ไม่ควรมีหลายชนิดเกินความจำเป็น
  - 3.6 มีการประเมินผลการใช้สื่อ

### 3. การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 14-291) กล่าวว่า การเลือกสื่อการสอนอย่างมีประสิทธิภาพควรเริ่มต้นเลือกสื่อการสอนบนพื้นฐานของวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเอกลักษณ์ของผู้เรียนในกลุ่มนั้นๆ ดังนั้นในการเลือกสื่อการสอนครูควรมีความสามารถพื้นฐานต่างๆ ดังนี้

1. สามารถเขียนวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนได้ชัดเจนและเหมาะสมไม่ว่าจะเป็นวัตถุประสงค์ด้านความรู้ทักษะ หรือเจตคติก็ตาม ทั้งนี้วัตถุประสงค์นั้นต้องวัด และสังเกตได้หรือที่เรียกว่า วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง นั่นคือครูต้องสามารถเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้
2. มีความรอบรู้ในเรื่องของแหล่งของสื่อการสอนเป็นอย่างดี
3. สามารถเลือกหาสื่อต่างๆ มาสัมพันธ์กับการเรียนรู้ทั้งหลายอันเนื่องมาจากสื่อการสอนนั้นๆ จะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไรบ้าง
4. สามารถคาดคะเนได้ว่า ประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งหลายอันเนื่องมาจากสื่อการสอนนั้นๆ จะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไรบ้าง
5. สามารถนำสื่อต่างๆ มาสัมพันธ์กับการเรียนการสอนและปัญหาต่างๆ ในการเรียนการสอนได้ ไม่ว่าจะเป็นการสอนแบบกลุ่มหรือแบบเอกัตบุคคลก็ตาม
6. สามารถเลือกสื่อเพื่อเสริมประสิทธิภาพของการสอนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. สามารถเลือกสื่อต่างๆ ให้เหมาะสมกับวิธีการสอนแบบต่างๆ
8. มีความสามารถในการพิจารณาคุณภาพและความเหมาะสมของสื่อต่อผู้เรียน
9. สามารถเตรียมและวางแผนการใช้สื่อการสอนได้
10. สามารถผลิตสื่อการสอนแบบง่ายๆ ได้
11. สามารถผลิตสื่อการสอนที่ซับซ้อน เช่น ชุดการสอน รายการโทรทัศน์ หรือ รายการ

วิทยุได้เมื่อจำเป็น

นอกจากนี้ครูจะต้องมีความสามารถในการเลือกสื่อการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอนแล้ว ครูยังจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะเฉพาะของตัวผู้เรียนด้วยไม่ว่าจะเป็นด้านสังคม ประสบการณ์เดิม จิตใจและความรู้สึกนึกคิด ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น ดังนั้น เกณฑ์ในการเลือกสื่อการสอนจึงประกอบด้วยคำตอบคำถามต่างๆ ดังนี้

1. เนื้อหาของสื่อมีประโยชน์และความสำคัญต่อผู้เรียนหรือไม่
2. สื่อน่าสนใจเพียงใด
3. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอนหรือไม่
4. สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีเพียงใด
5. สื่อมีความน่าเชื่อถือและทันสมัยหรือไม่
6. ข้อเท็จจริงและมโนภาพที่ปรากฏในสื่อนั้นถูกต้องหรือไม่
7. ลักษณะของเนื้อหาและวิธีการนำเสนอของสื่อเหมาะสมหรือไม่
8. สื่อมีข้อคลาดเคลื่อนหรือสิ่งที่จะทำให้เกิดความเข้าใจผิดหรือไม่ เช่น สี ขนาด เป็นต้น
9. คุณภาพด้านเทคนิคของสื่อเป็นที่น่าพอใจหรือไม่
10. ความประณีตในการผลิตสื่อของผู้ผลิตพอหรือไม่
11. สื่อได้รับการทดสอบหรือทดลองใช้มาก่อนหรือไม่ หากมีการทดสอบมาก่อนแล้วครูควร

ทราบด้วยว่า ใครเป็นผู้ทดสอบ ภาพใต้สภาพการณ์อย่างไร ผู้เรียนมีลักษณะอย่างไร และในการทดสอบนั้น ประสบผลสำเร็จเพียงใด

ผจญ ชันระชวณะ (2529 : 116) ได้ให้ข้อคิดในการใช้สื่อการสอนให้เหมาะสม ดังนี้

1. ผู้เรียนทุกคนจะต้องสามารถแปลความหมายของสื่อการสอนนั้นๆ ตรงตามเจตนารมณ์ของผู้สอนได้ดี ซึ่งก็หมายความว่าสิ่งที่ใช้สอนนั้นทำให้การเสนอเนื้อหานั้นอยู่ในความสนใจและผู้เรียนได้รับความรู้จริงไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป เพราะถ้ายากเกินไปผู้เรียนจะไม่ลำดับเรื่องราวของเนื้อหาได้ ซึ่งก็หมายความว่า การใช้สื่อตัวนั้นเสียเปล่าโดยสิ้นเชิงและในทำนองเดียวกันถ้าง่ายเกินไปผู้เรียนจะขาดความสนใจและไม่ให้ความสำคัญแก่การสอนหรือการเสนอเนื้อหา

2. ขนาดของสื่อการสอนจะต้องเหมาะสมกับการมองเห็นคือให้มีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็นภาพรวมและเข้าใจความหมายได้ทำนองเดียวกัน ก็ต้องมีขนาดเล็กพอที่จะจับถือได้สะดวก

3. การใช้สื่อนั้นจะต้องมีความเที่ยงตรงแม่นยำ เช่น เรื่องของสัดส่วนกระบวนการและวิธีการวัด การใช้สื่อการผิดพลาดไปจากความเป็นจริงอาจทำให้ความเข้าใจของผู้เรียนคลาดเคลื่อนและได้แนวคิดที่

ไม่ถูกต้อง และโอกาสที่จะเป็นเช่นที่วาก็มีมากที่สุดเพราะการใช้สื่อการสอนนั้นก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการอธิบายและหาเหตุผลให้ตัวเอง

4. จัดที่เก็บให้สะดวกแก่การใช้สื่อการสอน จะต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้และง่ายแก่การนำมาใช้ได้ การสอนด้วยสื่อจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อผู้สอนสามารถนำสื่อมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ไม่เสียเวลา เพราะจะช่วยให้การสอนราบรื่น

ลัดดา สุขปรีดี (2522 : 61-68) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกสื่อและประสบการณ์ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. เลือกสื่อและประสบการณ์ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องกำหนดจุดมุ่งหมายในรูปของพฤติกรรม ดังนั้น การเลือกสื่อและประสบการณ์ในการเรียนการสอนจึงต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายดังกล่าว โดยพยายามเลือกสื่อที่ส่งเสริมผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างจริงจังเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

2. เลือกสื่อและประสบการณ์ที่สอดคล้องกับลักษณะการสนองและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนที่คาดหวังจะให้เกิดขึ้น พฤติกรรมของผู้เรียนจะเกิดขึ้นได้ถ้าผู้เรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมและประสบการณ์ที่ได้รับ ความพึงพอใจย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ดังนั้น การเลือกสื่อและประสบการณ์การเรียนการสอนจึงควรเลือกสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมีการตอบสนองและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่คาดหวัง

3. เลือกสื่อและประสบการณ์ในการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละคน สื่อและประสบการณ์ที่จัดให้แก่ผู้เรียนควรง่ายและอยู่ในขอบเขตความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน สื่อที่จะใช้ต้องช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับประสบการณ์ใหม่ได้เป็นอย่างดี สื่อและประสบการณ์ในการเรียนการสอนไม่จำเป็นต้องใช้กับนักเรียนทั้งชั้นเหมือนกันหมด เพราะสื่อและประสบการณ์บางอย่างอาจไม่เหมาะสมกับนักเรียนบางคน ดังนั้นการเลือกสื่อจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

4. เลือกสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่พอจะทำได้ การเลือกสื่อการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความสะดวกสบายในการนำสื่อมาใช้ด้วยและไม่จำเป็นต้องใช้สื่อที่มีราคาแพงเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าสื่อชนิดใดบ้างที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 3-149) กล่าวถึงการใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมว่า การใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้ แต่ก็ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่าจะใช้สื่อไหนเมื่อไหร่เท่าไร หรืออย่างไร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิชาที่สอนและความเข้าใจของผู้เรียน แต่มีข้อเสนอแนะอันควรพิจารณาของผู้สอนในการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม ดังนี้

1. บทเรียนหนึ่งๆ ไม่ควรใช้สื่อการสอนมากเกินไป ควรใช้เท่าที่จำเป็น
2. ใช้สื่อการสอนซ้ำอีก ในกรณีที่ใช้แล้วทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจน

3. ใช้สื่อที่พอเหมาะกับเวลา และได้จังหวะกลมกลืนไปกับเนื้อเรื่องอย่าให้เป็นการเสียเวลาของการสอน

4. ใช้สื่อโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสอน
5. ใช้สื่อเป็นเครื่องช่วยสอน ไม่ใช่แทนการสอนของครู
6. ใช้สื่อที่คัดเลือกแล้วว่ามีความคุณภาพและมีคุณค่าต่อการเรียน
7. ใช้สื่อต่อเนื่องและกลมกลืนกับบทเรียน ไม่ควรให้ขาดตอนเป็นช่วงๆ
8. ขณะใช้สื่อไม่ควรสนใจเฉพาะตัวสื่อ ควรให้ความสนใจต่อผู้เรียนด้วย
9. ใช้สื่อความหมายที่วางแผนไว้
10. ใช้สื่อเป็นการประหยัดเวลา
11. ใช้สื่ออย่างมั่นใจและคล่องแคล่ว ไม่ลู่กลน

## 2.5 ความรู้เกี่ยวกับการสอนปฏิบัติ

วิทยา ประยงค์พันธุ์ และอำนาจ ทองผาสุก (2556 : 1-2) กล่าวถึงการสอนปฏิบัติเกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิชาปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จดังนี้

1. แก่นความรู้เรื่องเทคนิคการสอนวิชาปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เทคนิคการสอนวิชาปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จนั้นประกอบด้วย

1.1 ศักยภาพของอาจารย์ผู้สอน

1.2 สื่อการเรียนการสอน

1.3 รูปแบบวิธีสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงสู่แนวทางในการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

1.4 หลักสูตรที่เน้นชั่วโมงการปฏิบัติ

2. ปัจจัยแห่งความสำเร็จ (key for success) ของเทคนิคการสอนวิชาปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จมีดังนี้

2.1 ขั้นเตรียมการก่อนเรียนการสอน

- ผู้สอนวิชาปฏิบัติให้ประสบความสำเร็จนั้นจำเป็นต้องมีทักษะและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริงโดยได้จากการศึกษาดูงานการฝึกปฏิบัติในสถานประกอบการและการทำงานจริงเป็นต้น

- ผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในรายวิชาที่สอนเป็นอย่างดี

- การเตรียมการก่อนการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอนควรศึกษาข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่หลากหลายเช่นหนังสือขึ้นงานจริงเอกสารวิธีการใช้งานของอุปกรณ์แต่ละชนิดเป็นต้น

- ผู้สอนควรจัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนให้เหมาะสมและเพียงพอับความต้องการของผู้เรียน

- สัดส่วนของผู้เรียนต่อผู้สอนไม่ควรมากจนเกินไปประมาณ 25-30 คนต่อหนึ่งตอนเรียน

- เอกสารประกอบการสอนที่ดีควรประกอบด้วยคำอธิบายรายวิชาการวิเคราะห์งาน วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน(ประกอบด้วยTask, Condition, Standards)เนื้อหา(เน้นการจดบันทึกและการแก้ปัญหาจากสถานการณ์เฉพาะหน้า) ใบงานฝึกปฏิบัติ(ประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้สื่อการสอนวัสดุอุปกรณ์) เกณฑ์การวัดและวิธีการประเมินผลการเรียน

- ควรมีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และแนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจนเพื่อนำไปสู่การฝึกทักษะปฏิบัติ

## 2.2 ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- ผู้สอนควรศึกษาเทคนิคการสอนปฏิบัติแบบใหม่ๆเพื่อสร้างความน่าสนใจในการสอน และเลือกวิธีการสอนที่เข้าใจง่ายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์และเป็นแนวทางในการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาต่อไป

- กิจกรรมการเรียนการสอนควรเน้นทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อใช้ในการหาแนวทางในการแก้ปัญหาสำหรับในไปใช้ในสถานการณ์จริง

- กิจกรรมการเรียนการสอนควรเน้นการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากกว่าการจดจำและส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานจากองค์ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเอง

- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเน้นรูปแบบการสอนแบบสาธิตโดยผู้สอนแสดงตัวอย่างแล้วให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามหรือให้ผู้เรียนศึกษาจากวีดิทัศน์ประกอบการสอน

- กิจกรรมการเรียนการสอนควรใช้รูปแบบ MIAP ตามใบงานและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการคิดตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือคือ “คิดเป็น ทำเป็น”

- การฝึกปฏิบัติของผู้เรียนควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องโดยผู้สอนให้การดูแลอย่างใกล้ชิด

- ผู้สอนควรจัดเตรียมเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้อยู่ในรูปแบบของชุดการสอนหรือชุดการฝึกประสบการณ์เพื่อเป็นคู่มือแนวทางปฏิบัติให้แก่ผู้เรียน

## 2.3 ชั้นการประเมินผล

- การวัดและประเมินผลการเรียนควรครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ทั้งด้านพุทธิพิสัยด้านทักษะพิสัยและด้านจิตพิสัยโดยเน้นรูปแบบวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอน

- กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามความสำคัญของเนื้อหาตามมาตรฐานและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามรูปแบบของ RUBRIC SCORE ดังตารางที่ 2.1



ตารางที่ 2.1 รูปแบบเกณฑ์การให้คะแนนของ RUBRIC SCORE

ระดับคะแนน			
ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
20	14	8	2
15	11	6	2
10	7	4	1
5	3	2	1

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

พนาฤทธิ์ เศรษฐกุล (2521 : 107-116) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ความต้องการ และการใช้สื่อการสอนในการสอนวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของอาจารย์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยพบว่า

1. สถานภาพการใช้สื่อการเรียนการสอน อาจารย์ภาคครุศาสตร์ไฟฟ้าใช้กระดานดำ และชอล์คสี ในการสอนมากที่สุด รองลงมาคือ เครื่องอัดสำเนาของจริง

### 2. ความต้องการสื่อการเรียนการสอน และการบริการ

2.1 ความต้องการสื่อการสอนชนิดต่างๆ อาจารย์ต้องการชอล์คสีมากที่สุด รองลงมาคือ ของจริง

2.2 ความต้องการที่จะได้รับบริการจากศูนย์สื่อการสอน อาจารย์ต้องการได้รับการบริการในด้านการติดตามผล และศึกษาเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ๆ มาเสนอมากที่สุด รองลงมาคือ การจัดสัมมนาเรื่องการใช้สื่อการสอนของอาจารย์ในสถาบัน

2.3 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้สื่อการเรียนการสอนอาจารย์มีปัญหาในการใช้สื่อการสอนในด้านขาดงบประมาณในการจัดซื้อสื่อการสอนตามความต้องการมากที่สุด รองลงมาคือ เสียเวลายุ่งยากในการติดต่อขอยืมสื่อการสอน

2.4 ความคิดเห็นในเรื่องหน่วยงานของศูนย์สื่อการสอน และศูนย์สื่อการสอนกลาง อาจารย์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ศูนย์สื่อการสอนควรจะหน่วยงานหนึ่งประจำแต่ละภาควิชา รองลงมาคือ ควรมีศูนย์สื่อการสอนกลางในสถาบัน

2.5 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานของอาจารย์ที่ทำหน้าที่บริการสื่อการสอน ศูนย์สื่อการสอนของคณะมีปัญหาที่สุดในด้านมีสื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอสำหรับการบริการ รองลงมาคือ สื่อการสอนบางอย่างหาอะหลั้ยาก

ศิริพงษ์ พิทอง (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้สื่อการสอน การเรียนการสอนของครูแกนนำในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า ครูแกนนำเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทไม่ใช้เครื่องฉายเรียงลำดับ การใช้จากมากไปหาน้อย ได้แก่ ตา

รา วารสาร สื่อของจริง แผ่นป้าย ภาพโฆษณา ประเภทใช้เครื่องฉายเรียงลำดับการใช้จากมากไปหาน้อย ได้แก่ เทปบันทึกเสียง วิทยุ และประเภทเชิงโต้ตอบเรียงลำดับการใช้งานจากมากไปน้อย ได้แก่ คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต การจัดหาสื่อการเรียนการสอนส่วนมากได้มาโดยวิธีการผลิตด้วยตนเอง รองลงมาได้มาโดยการสั่งซื้อจากร้านค้า และได้รับการสนับสนุนจากแหล่งอื่น การนำสื่อเก่ามาประยุกต์ใช้ และการยืมจากศูนย์สื่อต่างๆ การนำเทคนิคการใช้สื่อการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ครูแกนนำ ส่วนมากใช้วิธีให้ผู้เรียนมีส่วนในการผลิตสื่อการเรียน รองลงมาให้ผู้เรียนได้ร่วมเลือกหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจเพื่อนำผลงานมาเสนอ และให้ผู้เรียนค้นคว้าและจัดเตรียม ใช้อุปกรณ์ด้วยตนเอง ปัญหาการใช้สื่อของครูแกนนำ พบมากและรองลงมา ได้แก่ สื่อที่ผลิตเองขาดคุณภาพ ใช้เวลาในการผลิตนาน สื่อบางชนิดใช้ได้เฉพาะในห้องเรียน ขาดครูที่มีความชำนาญในการใช้สื่อประเภทเครื่องฉายและคอมพิวเตอร์ และสื่อประเภทเครื่องฉาย คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตมีจำนวนจำกัด

วิบูลย์ ตามสัญญา (2531 : ค) ได้ทำการศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้บริหารและอาจารย์ในด้านสื่อการสอนในวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มภาคกลาง กรมอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า

1. อาจารย์ประจำที่ทำการสอนส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีมีประสบการณ์สอน 5-10 ปี มีภาระการสอน 20-25 คาบต่อสัปดาห์ และอาจารย์ส่วนมากได้รับความรู้ในเรื่องสื่อการสอนมาจากการศึกษาด้วยตนเอง

2. ปัญหาในการใช้สื่อการสอนของอาจารย์มากที่สุดในเรื่องต่อไปนี้เป็น คือ เสียเวลาและยุ่งยากในการติดต่อขอยืมสื่อการสอน รองลงมาคือ ขาดความรู้ในการใช้สื่อการสอนและไม่มีโอกาสในการเสนอความคิดเห็นในการเลือก การสั่งซื้อ และการประเมินค่าสื่อการสอน

3. ความต้องการด้านการบริการสื่อการสอนของอาจารย์ส่วนมากคือ ต้องการให้ศูนย์สื่อการสอนจัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอน

จ่านง พุ่มคำ (2523 : 150-153) ได้ศึกษาความต้องการในการใช้และการรับบริการจากศูนย์สื่อการสอนของอาจารย์แผนกเครื่องกลในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และผลของการวิจัยพบว่า

1. อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกลใช้กระดานดำในการสอนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ของจริง เครื่องอัดสำเนา

2. อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกลต้องการซอล์กสีมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ของจริงหุ่นจำลอง และของตัวอย่าง

3. อาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล มีความต้องการติดตามและศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ มากที่สุด รองลงมาได้แก่ การจัดทำคู่มือแหล่งวัสดุได้เปล่าในการผลิตสื่อการสอน และรายชื่อสื่อการสอนทั้งจากศูนย์สื่อการสอนภายในและนอกสถาบัน

4. ปัญหาและอุปสรรคในการใช้สื่อการสอน ที่เป็นปัญหามากที่สุดคือ ขาดงบประมาณในการจัดซื้อสื่อการสอน รองลงมาคือ ไม่ทราบแหล่งบริการสื่อการสอนจากภายนอกสถาบัน

5. ความต้องการด้านการบริการสื่อการสอนมากที่สุดคือ การบริการข่าวสารด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ รองลงมาคือ จัดสัมมนาเรื่องการใช้สื่อการสอน

สมยศ เจตน์เจริญรักษ์ (2524 : 117-128) ได้ทำการศึกษา ข้อมูลประกอบการวางแผน และพัฒนาฝ่ายสื่อการเรียนการสอนของสถานศึกษาอาชีวะ ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการจัดบริการโสตทัศนูปกรณ์ที่เหมาะสมตามความต้องการของอาจารย์ อาจารย์ส่วนใหญ่มีความต้องการให้มีการจัดเป็นหน่วยงานบริการโสตทัศนูปกรณ์กลาง รองลงมาคือ ต้องการให้หน่วยงานบริการขึ้นอยู่กับแต่ละแผนกช่างโดยให้รับผิดชอบกันเอง

2. การใช้โสตทัศนูปกรณ์ของอาจารย์ อาจารย์ส่วนใหญ่ใช้โสตทัศนูปกรณ์ในการประกอบการสอนเป็นบางครั้ง เนื่องจากโสตทัศนูปกรณ์มีไม่เพียงพอ รองลงมาคือ จะใช้เฉพาะในหัวข้อที่ยากต่อการเข้าใจ

3. ความต้องการด้านการบริการจากหน่วยบริการโสตทัศนูปกรณ์ของอาจารย์ อาจารย์ส่วนใหญ่มีความต้องการเกี่ยวกับ เทคนิควิธีการสอน และอุปกรณ์การสอนใหม่ๆ รองลงมาคือ ขาดสารทางเทคโนโลยีทางการศึกษา และทางด้านวิชาเทคนิค

4. เกี่ยวกับปัญหาของการดำเนินงานของศูนย์โสตทัศนูปกรณ์

4.1 ปัญหาด้านการบริหาร คือ การขาดผู้มีความรู้และประสบการณ์ในการทำงาน รองลงมา คือการไม่สามารถดำเนินงานให้ได้ตามแผนที่วางไว้

4.2 ปัญหาด้านบุคลากร คือ การขออัตรากำลังเจ้าหน้าที่เพิ่ม รองลงมาคือปัญหาความรับผิดชอบกับความสามารถของเจ้าหน้าที่

4.3 ปัญหาด้านการบริการหรือการผลิต ภาระหน้าที่งานอื่นมีมากจนทำให้ไม่มีเวลาในการผลิตสื่อการสอน รองลงมาคือ ขาดงบประมาณในการผลิต

4.4 ปัญหาด้านการเผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ คือ ขาดผู้รับผิดชอบนาน ประชาสัมพันธ์โดยตรง รองลงมาคือ ขาดงบประมาณเพื่อการนี้

4.5 ปัญหาด้านงบประมาณ คือ การได้รับงบประมาณไม่เพียงพอ รองลงมาคือ ได้รับงบประมาณล่าช้า

วรวิทย์ ชุ่มเชย (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการติดตั้งไฟฟ้า เรื่องการเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพเวียงชัย จังหวัดเชียงราย ผลการศึกษาพบว่า ชุดฝึกทักษะการติดตั้งไฟฟ้า เรื่องการเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 2 ครั้งเว้นระยะห่าง 2 สัปดาห์ แตกต่างกันเล็กน้อย จึงกล่าวได้ว่าการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะทำให้เกิดความคงทนของการเรียนรู้ นักเรียนมีเจตคติในเชิงบวกต่อการเรียนการสอนและเห็นว่าชุดฝึกทักษะการติดตั้งไฟฟ้า เรื่องการเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง มีความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด ช่วยให้เกิดทักษะฝีมือได้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจก่อนการปฏิบัติงาน เป็นวิธีสอนที่ทำให้ทราบกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม นักเรียน

สนใจในการเรียนมากขึ้นและการสอนแต่ละหน่วยเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

ดันแฮม (Dunham. 1987 : 110-A) ได้ศึกษาการใช้สื่อการสอนและสื่อการสอนที่ครูใช้มากที่สุด โดยศึกษาจากกลุ่มครูโรงเรียนในรัฐโอคลาโฮมา ผลการศึกษาพบว่า ครูใช้สไลด์และแผ่นใสในการเรียนการสอน และได้จัดลำดับความนิยมการใช้สื่อการสอน ดังนี้

1. สื่อการสอนที่ใช้มากที่สุด คือแผ่นใส วีดิโอเทป ภาพยนตร์ สื่อการสอนต่างๆ
2. สื่อการสอนที่ใช้ปานกลาง คือ คอมพิวเตอร์
3. สื่อการสอนที่ใช้น้อย คือ เครื่องฉายทึบแสง และเครื่องบันทึกเสียง

เซา (Tsao. 2000 : 2768-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อประเมินความต้องการเพิ่มสมรรถภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาของครูในโรงเรียนอาชีวศึกษาใน 7 เมือง ของศูนย์กลางภูมิภาคแห่งรัฐโอไฮโอ และเพื่อวิจัยความต้องการยอมรับในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับการมีสมรรถภาพทางเทคโนโลยีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การส่งแบบสอบถามไปทางไปรษณีย์ จำนวน 210 ฉบับ และได้รับกลับคืนมา 171 ฉบับ แบบสอบถามเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ความสำคัญของสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ประเมินความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการศึกษา และความสามารถในการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า

1. อาจารย์เน้นความสำคัญของการมีสมรรถภาพทางเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับสูง
2. ในศูนย์กลางภูมิภาคของรัฐโอไฮโอ อาจารย์เกือบร้อยละ 40 มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่บ้านอย่างน้อย 2 เครื่อง
3. อาจารย์ที่สอนอยู่ในชนบทมีความต้องการอบรมมากกว่า อาจารย์ที่สอนอยู่ในเมือง
4. อาจารย์ที่ทำงานด้านสุขภาพ มีความต้องการอบรมมากกว่า อาจารย์ที่สอนวิชาเกี่ยวกับผู้บริโภคนครอบครัว การค้า และเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม และธุรกิจการศึกษาและการตลาด
5. มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับต่ำถึงปานกลาง ระหว่างการใช้อินเทอร์เน็ตที่บ้านกับความต้องการอบรม โดยอาจารย์ที่มีอินเทอร์เน็ตที่บ้านมีความต้องการอบรมต่ำกว่าอาจารย์ที่ไม่มีอินเทอร์เน็ตที่บ้าน
6. มีความสัมพันธ์เชิงลบระดับต่ำถึงปานกลางระหว่างเพศกับความต้องการอบรมและเพศหญิงมีแนวโน้มที่ต้องการอบรมมากกว่าเพศชาย
7. จากการประเมินความต้องการแสดงให้เห็นถึง ช่องว่างระหว่างระดับสมรรถภาพทางด้านเทคโนโลยีการศึกษากับสมรรถภาพที่ต้องการของอาจารย์

เฮอร์ซ็อก (Herzog. 1996 : 77-A) มีความมุ่งหมายในการศึกษาเพื่อจัดหารายการสนทนาเชิงบรรยายเกี่ยวกับกระบวนการและผลของการพัฒนาและการนำการสอนกลยุทธ์การเรียนภาษา ไปใช้สำหรับชั้นเรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สองที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมและทางภาษาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยครูเป็นผู้วิจัยด้วย 1 คน และนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สองระดับกลาง จำนวน 10 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตบ้านเมือง นักเรียนได้รับการสอนกลยุทธ์การถามคำถาม การ

รับคำศัพท์ และการสรุปความ กลยุทธ์เหล่านี้เลือกมาเพื่อให้ความสะดวกในการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายทางวิชาการแหล่งข้อมูลหลากหลาย ได้แก่ วารสารทางวิชาการของครู การสัมภาษณ์นักเรียน และผลงานการเขียนของนักเรียน รวมทั้งผลงานการพูดที่บันทึกเสียงได้ ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า ครูประจำชั้นเรียนสามารถพัฒนาและนำการสอนกลยุทธ์การเรียนภาษาไปใช้กับชั้นเรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สองที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมและทางภาษาศาสตร์ ข้อมูลแสดงว่ากระบวนการนี้เกิดขึ้นได้บ่อยๆ และจำเป็นต้องมีข้อผูกพันที่เข้มแข็ง ปัญหาได้แก่ ความต้องการเวลาของครูภาษาอังกฤษต้องการหลักสูตรที่มีขอบเขตเนื้อหา การขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ที่พิมพ์ขึ้นสำหรับสอนกลยุทธ์แก่ผู้เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง และความยุ่งยากในการออกแบบบทเรียนที่จะกระตุ้นการใช้กลยุทธ์ อย่างไรก็ตาม ปัญหาเหล่านี้เบาบางลงเมื่อใช้เวลานอกเวลาปกติ ผลการสอนบอกลักษณะได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงได้ข้อมูลเชิงคุณภาพบ่งชี้ว่านักเรียนส่วนใหญ่แสดงให้เห็นการรู้กลยุทธ์เพิ่มขึ้นซึ่งนักเรียนเหล่านี้สามารถใช้ในบริบทบางบริบท นักเรียนแต่ละคนระบอบุญประกอบการสอนที่ช่วยได้ผลสององค์ประกอบหรือมากกว่านั้น อย่างไรก็ตามนักเรียนเหล่านี้แตกต่างกันในด้านที่การสอนช่วยได้ผล และนักเรียนบางคนได้รับการช่วยเหลือมากกว่าคนอื่นๆ จากการสอนโดยภาพรวม ชั้นเรียนโดยรวมไม่ได้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญจากการเครื่องมือวัดกลยุทธ์การถามคำถาม หรือการเรียนคำศัพท์ แต่การเปลี่ยนแปลงก็อยู่ในทิศทางปรับปรุง ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสังเกตได้ในการปรับปรุงความสามารถในการเขียนสรุปย่อ

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสาร หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ทราบว่า การใช้สื่อในกระบวนการเรียนการสอนนั้นมีประโยชน์ในการช่วยการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้สามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และสามารถพัฒนาการสอนให้ดียิ่งขึ้น ในขณะที่เดียวกันการใช้สื่อการสอนในกระบวนการเรียนการสอนก็ประสบปัญหาหลายประการ เช่น ขาดทักษะในการใช้สื่อ ครูไม่สามารถเลือกหรือจัดหาสื่อการเรียนการสอนให้ตรงกับเนื้อหาของบทเรียนได้ ขาดงบประมาณ ไม่มีเวลาในการเตรียมการใช้สื่อ และสื่อการสอนมีจำนวนไม่เพียงพอ ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ผู้ศึกษาค้นคว้ามามีวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้บริหาร ครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังและแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 121 แห่ง (กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารงานอาชีวศึกษา ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา. ออนไลน์. 2558 : 1)

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังและแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 13 แห่ง ได้แก่วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี และวิทยาลัยเทคนิคชุมพร โดยการ

เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 48 คน แยกเป็นผู้บริหารจำนวน 7 คน ครูจำนวน 41 คน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)
ผู้บริหาร	7
ครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง	30
ครูแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์	11
<b>รวม</b>	<b>48</b>

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติซึ่งมีวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

3.2.2 กำหนดชนิดของแบบสอบถามวัดระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้เลือกตอบตามระดับความคิดเห็นของตนเอง

3.2.3 สร้างแบบสอบถามโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 เป็นด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีทั้งหมด 5 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก แบ่งเป็น 2 ข้อ คือ ข้อที่ 1 เป็นความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชา มีทั้งหมด 3 ข้อย่อย และข้อที่ 2 เป็นความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีทั้งหมด 6 ข้อย่อย และตอนที่ 3 เป็นข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

3.2.4 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อรับคำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.5 นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงทั้งทางด้านเนื้อหาและโครงสร้างของแบบสอบถาม จำนวน 3 ท่าน คือ

- |                          |            |                          |
|--------------------------|------------|--------------------------|
| 1. นางสาวลักษณ จันทร์หอม | ตำแหน่งครู | วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ     |
| 2. นายอำนาจ แสงโชติ      | ตำแหน่งครู | วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ     |
| 3. นายอลงกรณ์ เลิศปัญญา  | ตำแหน่งครู | วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ |

ตรวจสอบความเที่ยงตรงทั้งทางด้านเนื้อหาและโครงสร้างของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชา ไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

3.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

3.2.7 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้และหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค(Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเท่ากับ 0.87

3.2.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้ศึกษาค้นคว้าจัดทำหนังสือส่งออกเลขที่ ศธ 0628.6/ว 1206 ลงวันที่ 12 พฤษภาคม 2558 เรื่องขอเชิญผู้เกี่ยวข้องแสดงความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ดำเนินการจัดส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังสถานศึกษาต่างๆ ดังตารางที่ 3.1
3. ผู้ศึกษาค้นคว้าเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยตนเอง

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตาม



เส้นแบบอัตโนมัติมีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำคะแนนที่ได้ไปดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for Social Sciences) ดังนี้

1. วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก เดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับค่าเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535: 46)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็นหรือความเหมาะสม
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยใช้ F-test (One Way Analysis of Variance) และวิเคราะห์ผลการทดสอบสมมติฐาน กรณีพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบรายคู่ของเชฟเฟ (Scheffe's method)

### 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541: 40)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$N$	แทน จำนวนคน

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541: 65)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	$S.D.$	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	$(\sum X)^2$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$\sum X^2$	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$N$	แทน จำนวนคน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจโดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2537 : 69)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	$IOC$	แทน ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
	$\sum R$	แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	$N$	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยวิธี Item-total Correlation (บุญชม ศรีสะอาด. 2538: 107)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	$r_{xy}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าตัวแปร X และ Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y
	$N$	แทน	จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.3 ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีครอนบาค (Cronbach) (บุญเชิด ภิญโญนนิตพงษ์, 2549 : 14)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
	$k$	แทน	จำนวนส่วนย่อยหรือจำนวนข้อคำถามของเครื่องมือ
	$S_i^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	$S_x^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับของเครื่องมือวัด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ F-test (One-way Analysis of Variance) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2546 : 236)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ	$F$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F - distribution
	$MS_b$	แทน	ความแปรปรวน (Mean Square) ระหว่างกลุ่ม
	$MS_w$	แทน	ความแปรปรวน (Mean Square) ภายในกลุ่ม

กรณีพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบรายคู่โดยวิธีของของเชฟเฟ (Scheffe's method)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$N$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
$S. D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$F$	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้ในการพิจารณาในการแจกแจงแบบเอฟ(F – distribution)
$SS$	แทน	ค่าผลรวมกำลังสองของคะแนน (Sun of Squares)
$MS$	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองของคะแนน (Mean Squares)
$df$	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
*	แทน	ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
**	แทน	ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

#### 4.2 ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษา

วิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ก้บการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ก้บการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและสาขาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ก้บการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ก้บการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา ก้บการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1 – 4.6

**ตารางที่ 4.1** ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ โดยภาพรวม

ข้อที่	หัวข้อความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้อง	จุดประสงค์รายวิชา		ระดับความคิดเห็น	อันดับที่
		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
		$\bar{x}$	S. D.		
1	ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า	4.56	.553	มากที่สุด	2
2	ความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก	4.65	.529	มากที่สุด	1
	ภาพรวม	4.605	.541	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.1 พบว่า โดยภาพรวมผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งสองข้อ เรียงลำดับความสอดคล้องจากมากไปน้อยคือ ความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก และความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ จำแนกเป็นผู้บริหาร และครูตามแผนกวิชาโดยภาพรวม

ข้อ ที่	ความคิดเห็น ของผู้เกี่ยวข้อง	ผู้บริหาร			อันดับ ที่	แผนกไฟฟ้ากำลัง			อันดับ ที่	แผนก อิเล็กทรอนิกส์			อันดับ ที่
		$\bar{X}$	S. D.	ระดับ ความ คิดเห็น		$\bar{X}$	S. D.	ระดับ ความ คิดเห็น		$\bar{X}$	S. D.	ระดับ ความ คิดเห็น	
1	ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า	4.38	.504	มาก	2	4.587	.545	มากที่สุด	2	4.61	.554	มากที่สุด	2
2	ความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก	4.64	.415	มากที่สุด	1	4.655	.515	มากที่สุด	1	4.64	.593	มากที่สุด	1
	รวม	4.51	.459	มากที่สุด	-	4.621	.53	มากที่สุด	-	4.62	.573	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้บริหาร สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า

ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า

ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมในระดับมากที่สุดและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า

**ตารางที่ 4.3** ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	หัวข้อความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น		ระดับความคิดเห็น	อันดับที่
		$\bar{X}$	S. D.		
1	ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพ	4.54	.504	มากที่สุด	2
2	ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	4.69	.468	มากที่สุด	1
3	เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม	4.46	.651	มาก	3
	ภาพรวม	4.56	.541	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดและมากที่สุด เรียงลำดับความสอดคล้องจากมากไปน้อยคือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม



**ตารางที่ 4.4** ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเพณีวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ จำแนกเป็นรายชื่อ

ข้อที่	หัวข้อความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้อง	ค่าเฉลี่ย		ระดับความคิดเห็น	อันดับที่
		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
1	ควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้	4.60	.574	มากที่สุด	4
2	ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้	4.54	.651	มากที่สุด	5
3	ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.67	.559	มากที่สุด	3
4	ควรมีชุดดาวน์โหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์	4.67	.476	มากที่สุด	2
5	นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	4.75	.438	มากที่สุด	1
6	การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริง	4.67	.476	มากที่สุด	2
	ภาพรวม	4.65	.529	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเพณีวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหกข้อ เรียงลำดับความสอดคล้องจากมากไปน้อยคือ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควรมีชุดดาวน์โหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริงควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้

**ตารางที่ 4.5** ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จำแนกเป็นรายข้อ

ข้อ ที่	ความคิดเห็น ของผู้เกี่ยวข้อง	ผู้บริหาร			อันดับ ที่	แผนกไฟฟ้ากำลัง			อันดับ ที่	แผนก อิเล็กทรอนิกส์			อันดับ ที่
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	
1	ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และ เทคโนโลยีเพื่อ ส่งเสริมพัฒนางาน อาชีพ	4.29	.488	มาก	2	4.63	.490	มากที่สุด	2	4.45	.522	มาก	3
2	ประยุกต์ใช้ เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์	4.57	.535	มากที่สุด	1	4.70	.466	มากที่สุด	1	4.73	.467	มากที่สุด	1
3	เขียนคำสั่งและ โปรแกรมควบคุมใน งานอุตสาหกรรม	4.29	.488	มาก	2	4.43	.679	มาก	3	4.64	.674	มาก	2
	รวม	4.38	.503	มาก	-	4.58	.545	มากที่สุด	-	4.60	.554	มากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้บริหาร สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมากคือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพเขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติในระดับมากที่สุดและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมากคือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพเขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมากที่สุด เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรมทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพ

**ตารางที่ 4.6** ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ จำแนกเป็นรายข้อ

ข้อ ที่	ความคิดเห็น ของผู้เกี่ยวข้อง	ผู้บริหาร			อันดับ ที่	แผนกไฟฟ้ากำลัง			อันดับ ที่ S.D.	แผนก อิเล็กทรอนิกส์			อันดับ ที่
		ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น		ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น		ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ คิดเห็น	
1	ควรเป็นชุดฝึกแบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้	4.71	.488	มากที่สุด	2	4.60	.563	มากที่สุด	4	4.55	.688	มากที่สุด	4
2	ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้	4.71	.488	มากที่สุด	2	4.53	.629	มากที่สุด	5	4.45	.820	มาก	5
3	ควรมีขนาดกะทัดรัดสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	5.00	.000	มากที่สุด	1	4.60	.563	มากที่สุด	4	4.64	.674	มากที่สุด	3
4	ควรมีชุดดาวินโหลตโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์	4.71	.488	มากที่สุด	2	4.67	.479	มากที่สุด	3	4.64	.505	มากที่สุด	3
5	นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์	4.43	.535	มาก	3	4.80	.407	มากที่สุด	1	4.82	.405	มากที่สุด	1
6	การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯมีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริง	4.29	.488	มาก	4	4.73	.450	มากที่สุด	2	4.73	.467	มากที่สุด	2
	<b>รวม</b>	<b>4.64</b>	<b>.415</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>-</b>	<b>4.65</b>	<b>.515</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>-</b>	<b>4.63</b>	<b>.593</b>	<b>มากที่สุด</b>	<b>-</b>

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผู้บริหาร สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรเป็นชุดฝึกๆ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้อยู่ในระดับมากที่สุดคือ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯมีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริง

ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหกข้อ เรียงตามลำดับคือ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯมีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริงควรมีชุดดาวนโหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรเป็นชุดฝึกๆ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้

ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหกข้อ เรียงตามลำดับคือ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯมีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริงควรมีชุดดาวนโหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรเป็นชุดฝึกๆ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้

ตอนที่ 2 ผลเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.7 –4.15

**ตารางที่ 4.7** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐาน การศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นรายข้อ คือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	.794	2	.397	1.607
ภายในกลุ่ม	11.123	45	.247	
รวม	11.917	47	-	-

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐาน การศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นรายข้อคือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4.8** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐาน การศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นรายข้อ คือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	.116	2	.058	.257
ภายในกลุ่ม	10.196	45	.227	
รวม	10.312	47	-	-

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐาน การศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นรายข้อ คือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4.9** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐาน การศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นรายข้อ คือ เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุม ในงานอุตสาหกรรม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	.576	2	.288	.670
ภายในกลุ่ม	19.341	45	.430	
รวม	19.917	47	-	-

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐาน การศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นรายข้อ คือ เขียนคำสั่งและ โปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4.10** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ ควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	.123	2	.062	.181
ภายในกลุ่ม	15.356	45	.341	
รวม	15.479	47	-	-

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ ควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้แตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4.11** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	.294	2	.147	.337
ภายในกลุ่ม	19.623	45	.436	
รวม	19.917	47	-	-

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4.12** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	.921	2	.461	1.508
ภายในกลุ่ม	13.745	45	.305	
รวม	14.667	47	-	-

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4.13** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ ควรมีชุดดาวนโหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	.026	2	.013	.055
ภายในกลุ่ม	10.641	45	.236	
รวม	10.667	47	-	-

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ ควรมีชุดดาวนโหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4.14** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ นักเรียนจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	.849	2	.425	2.345
ภายในกลุ่ม	8.151	45	.181	
รวม	9.000	47	-	-

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ นักเรียนจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



**ตารางที่ 4.15** การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯมีความเหมาะสม และสามารถ ดำเนินการได้จริง

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1.190	2	.595	2.824
ภายในกลุ่ม	9.447	45	.211	
รวม	10.667	47	-	-

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กๆ เป็นรายข้อ คือ การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯมีความเหมาะสม และสามารถ ดำเนินการได้จริงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ผู้ศึกษาค้นคว้าเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ตรวจแบบสอบถามแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 11.5 for Windows ตามลำดับ ดังนี้

5.1.1 วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5.1.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมและเป็นรายข้อโดยใช้ F-test (One – Way Analysis of Variance) และกรณีพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบรายคู่โดยวิธีของ Scheffe



1.3 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์ รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดย ภาพรวมในระดับมากที่สุดและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อการ สร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อความ สอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า

2) ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่ สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดและมากที่สุด เรียงลำดับความสอดคล้องจากมากไปน้อยคือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เขียนคำสั่ง และโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำแนกได้ ดังนี้

2.1 ผู้บริหาร สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความ คิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับ มากคือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพเขียน คำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม

2.2 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความ คิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติในระดับมาก ที่สุดและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อยู่ใน ระดับมากที่สุดคือ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพ เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม

2.3 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มี ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์ รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติใน ระดับมากที่สุดและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

คอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมากคือ เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรมทำให้มีความรู้ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสพการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพ

3) ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหกข้อ เรียงลำดับความสอดคล้องจากมากไปน้อยคือ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ควรมีชุดดาวน์โหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริงควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้จำแนกได้ ดังนี้

3.1 ผู้บริหาร สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้อยู่ในระดับมากที่สุดคือ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริง

3.2 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหกข้อ เรียงตามลำดับคือ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริงควรมีชุดดาวน์โหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้

3.3 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหกข้อ เรียงตามลำดับคือ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริงควรมีชุดคาวาน์โพลด์โปรแกรมในตัวหุ่นยนต์ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้

5.2.2 การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก เดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

1) การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

1.1 จุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ในหัวข้อ ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 จุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ในหัวข้อ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 จุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ในหัวข้อ เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์

2.1 การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ ในหัวข้อ ควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ ในหัวข้อ ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ ในหัวข้อ ควร มีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ ในหัวข้อ ควร มีชุดดาวนโหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.5การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ ในหัวข้อ นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.6การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กฯ ในหัวข้อ การ สร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯมีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริงแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 5.3 อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำ หน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษา วิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตาม เส้นแบบอัตโนมัติ อภิปรายผลได้ ดังนี้

5.3.1 ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่ สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษา วิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตาม เส้นแบบอัตโนมัติ

1) ผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภท วิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษา วิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตาม เส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากผู้บริหาร และครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เล็งเห็นแล้วว่า การสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติจะสามารถตอบสนองในเรื่องการจัดการ เรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถทำการฝึกปฏิบัติในชั้นประยุกต์ใช้งานได้จริง สอดคล้องกับ พิมพ์พรรณ เทพสุ มาธานนท์ (2531 : 41) กล่าวว่า สื่อการสอนจะมีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับเนื่องจากผู้เรียนมีจำนวน มากขึ้น ถ้าผู้สอนยังสอนโดยวิธีการบรรยายแบบเดิมจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ยากขึ้น สื่อการสอนช่วยให้ครูจัดหาแหล่งเนื้อหาวิชาที่มีความหมายต่อผู้เรียน สื่อการสอนช่วยให้ครูมีการแนะนำ และควบคุมผู้เรียน ให้มีปฏิริยาตอบสนองในทางที่พึงปรารถนา กับสิ่งเร้าของสถานการณ์เรียนรู้ สื่อการสอนช่วยให้สอนจัด กิจกรรมการเรียนรู้อันแตกต่างกัน สื่อการสอนช่วยให้สอนเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ สื่อการสอนช่วยให้สอน

เนื้อหาได้ง่ายขึ้น และผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาต่างๆ และสื่อการสอนช่วยเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้สอนได้รวดเร็วและถูกต้องยิ่งขึ้น

1.1 ผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากผู้บริหารเห็นความสำคัญของการใช้ชุดฝึกกับการเรียนการสอน และต้องการให้ผู้เรียนได้ฝึก ได้ทำการทดลอง หรือได้ปฏิบัติจริง จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 157-160) กล่าวว่า การใช้สื่อการเรียนการสอนในห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตลอดจนคุ้มค่าในทุกๆ ด้านนับแต่ความรู้ความสามารถในเรื่องสื่อการเรียนการสอน จิตวิทยาในการเรียนรู้ วิธีสอน ไปจนถึงการวัดประสิทธิผลตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน แสดงให้เห็นว่าการใช้สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้

1.2 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมในระดับมากที่สุดและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้าที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่า ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ไปจนถึงขั้นการประยุกต์ใช้งานนั้น ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับทางด้านนี้มีความตระหนักดีว่า สิ่งหนึ่งที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริงก็คือ การใช้ชุดฝึกที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ สมบูรณ์ สงวนญาติ (2534 : 43-44) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วัสดุสิ่งของที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นมา รวมทั้งวิธีการสอนและกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ

1.3 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติโดยภาพรวมในระดับมากที่สุดและเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมหุ่นยนต์เล็กอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ความคิดเห็นต่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้าที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่า ครูที่สอนในประเภท



วิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค เห็นความสำคัญของการใช้สื่อที่เป็นชุดฝึก เนื่องจากการใช้ชุดฝึกเป็นการจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติ ทำให้นักศึกษาได้มองเห็นภาพ การปฏิบัติและสามารถจดจำได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ ชม ภูมิภาค (2526 : 20-21) กล่าวว่า สื่อมีคุณสมบัติที่ก่อให้เกิดผลดีแก่การสอนและการเรียนรู้โดยมีคุณสมบัติในการจับยึดประสบการณ์กิจกรรมการกระทำต่างๆ เอาไว้เพื่อการสังเกต ทำให้ผู้เรียนมีแบบที่จะฝึกปฏิบัติตามที่พิจารณาเปรียบเทียบ การที่สื่อการสอนมีคุณสมบัติในการจับยึดให้สามารถทำให้เหตุการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน มีความคงทนอยู่ได้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ และสามารถที่จะคิดสร้างและปรับปรุงระบบการสอนแบบต่างๆ ได้กว้างยิ่งขึ้น

2) ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่า ผู้บริหารและครูเห็นความสำคัญของการสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนและเล็งเห็นว่ากรใช้ชุดฝึกสามารถพัฒนาผู้เรียนให้ประยุกต์ใช้ทักษะและประสบการณ์ได้สอดคล้องกับ กิติมา ปรีดีดิลก (2529 : 68) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง วัตถุ สิ่งของ ภาพเครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนหมายถึง บุคคล วิธีการสถานที่ต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนบังเกิดผลดี มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น อุปกรณ์การสอน อุปกรณ์การศึกษา และเทคโนโลยีการศึกษามากกว่า เพราะมีความหมายกว้างขวางมิใช่หมายถึงเพียงสิ่งของที่ใช้ประกอบการสอน แต่หมายถึงทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ตาม หากนำมาประกอบการเรียนการสอนแล้วเกิดความเข้าใจง่าย รวดเร็ว ชัดเจนขึ้นเรียกว่าสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น

2.1 ผู้บริหาร สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ในระดับมากที่สุดที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจาก ผู้บริหารให้ความสำคัญกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ จะเป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เขียนคำสั่งสำหรับการควบคุมหุ่นยนต์ สอดคล้องกับ มณฑล แสงประไพพิทย์ (2537 : 49) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดการสอนเรื่องการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเบื้องต้น โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 ภาควิชาเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 24 คน โดยจัดทำแบบฝึกหัดซึ่งแบ่งเป็นภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เมื่อจบบทเรียนจะต้องทำแบบทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ คะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบนี้ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของชุดการสอนพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพทางทฤษฎี 83.11/81.77 และประสิทธิภาพทาง

ภาคปฏิบัติ 92.63/91.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจมีผลมาจากองค์ประกอบที่สำคัญหลายอย่าง คือ ในช่วงของการทำใบงานซึ่งเป็นแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ นักศึกษาต้องใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปในการทำใบงาน เมื่อนักศึกษาเกิดปัญหาผู้สอนจะทำการตรวจปรับให้นักศึกษาแต่ละคนตลอดช่วงของการเรียนการสอน ทำให้นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการทำใบงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งตรงกับทฤษฎีการตรวจปรับ (Feedback) ที่มีเป้าหมายหลักเพื่อที่จะค้ำจุนให้นักศึกษามีความเข้าใจตลอดบทเรียน สามารถตามบทเรียนได้ทัน และเนื่องจากหุ่นยนต์ที่ใช้ฝึกเป็นของใหม่ที่นักศึกษามีความสนใจเป็นพิเศษ ทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นมากกว่าการเรียนและการฝึกงานปฏิบัติทั่วไป

2.2 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติในระดับมากที่สุด ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจาก การสอนในรายวิชาที่มีการปฏิบัตินั้น สิ่งสำคัญในกระบวนการสอนก็คือสื่อ ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติเป็นสื่อการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้การใช้งานได้สอดคล้องกับ ฤกษ์ฉัตร สุวรรณบวร (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดประลองเรื่อง การควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์ ช่างกล ชส.ทบ. จำนวน 34 คน การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายการประลอง และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพชุดทดลอง E1/E2 พบว่าชุดประลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.91/81.16 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติในระดับมากที่สุดที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจาก การใช้สื่อในรายวิชาปฏิบัติสำหรับกระบวนการเรียนการสอนจะเป็นการกระตุ้นความสนใจผู้เรียนให้มีความตั้งใจ สนใจ อยากรู้อยากทดลอง โดยเฉพาะการจัดหาสื่อที่มีความทันสมัย สอดคล้องกับ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 79-80) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่เป็นพาหนะนำความรู้หรือสารสนเทศ (Information) ระหว่างผู้สื่อกับผู้รับ เช่น ภาพยนตร์ วิทยุ โทรทัศน์ รูปภาพ วัสดุฉาย สิ่งพิมพ์ และอื่นๆ เมื่อมาใช้ในการเรียนการสอนจึงทำหน้าที่เป็นพาหนะนำความรู้หรือสาร (Messages) ไปสู่ผู้เรียนในระหว่างที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนและในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น

3) ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงาน

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากการใช้ ชุดฝึกนี้ จะทำให้นักศึกษาได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์และเห็นว่าการสร้าง และพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริงและสามารถใช้เป็น สื่อการสอนที่ดีได้ สอดคล้องกับ พิมพ์พรรณ เพทสุมาธานนท์(2531 : 29) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของครูกับผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตาม วัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้เป็นอย่างดี

3.1 ผู้บริหาร สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความ คิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยใน ระดับมากที่สุด ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจาก การสร้างชุดฝึกที่ดีนั้นจะต้องสามารถนำมาใช้ใน การเรียนการสอนแล้วตอบสนองต่อจุดประสงค์ได้จริง และจะทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาสอดคล้องกับ กิ ดานันท์หมลิตอง (2531 : 79) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นแบบบันทึกการสอน สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุ อุปกรณ์การกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา เป็นสิ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือ หรือ ช่องทางสำหรับการสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน

3.2 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีความ คิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติค่าเฉลี่ยใน ระดับมากที่สุด ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจาก ความต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับการ ประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์การที่จะทำให้ผู้เรียนมาถึงขั้นนี้ได้จะต้องผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่ มีประสิทธิภาพ ผ่านการทดลอง ผ่านการปฏิบัติมาเป็นอย่างดี สอดคล้องกับ วารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 14) กล่าวว่า สื่อ หมายถึง สิ่งเป็นพาหนะนำข้อมูลจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับ ในแง่ของการส่งความ หมายถึงกันที่ใช้อยู่ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องเสียง ภาพ วัสดุฉาย และสิ่งพิมพ์ เหล่านี้เมื่อนำมาใช้กับการเรียนการสอนก็เรียกว่าสื่อการสอน และวันชัย ทองสุขโข (2537 : 9) กล่าวว่า สื่อการเรียน การสอน หมายถึง ตัวกลาง ที่ใช้ถ่ายทอดวัตถุประสงค์ ความคิดความต้องการ เจตคติของผู้ถ่ายทอดไปยัง ผู้รับ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และบรรลุตามต้องการอย่างถูกต้อง

3.3 ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มี ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์ รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม หุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจาก การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้

ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ได้นั้น จะต้องใช้สื่อการสอนที่ผู้ได้ทำการทดลอง เรียนรู้ จนมีความเข้าใจในทฤษฎีของขั้นตอนการควบคุมจึงจะสามารถประยุกต์ใช้งานได้ สอดคล้องกับ สาธิต มั่งคั่ง (2540 : 9) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางหรือสิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียนและทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดีและGerlarch and Ely (1971 : 800) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นกุญแจสำคัญในการวางแผนและการสอนเชิงระบบ สื่อเป็นคำที่มีความหมายกว้างขวางมาก ไม่ว่าจะเป็นบุคคล วัสดุ อุปกรณ์ หรือเหตุการณ์ที่สร้างเงื่อนไขซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะ ตลอดจนเจตคติ โดยนัยนี้ ครู ตำราและสิ่งแวดล้อมรอบๆ โรงเรียนต่างเป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น

5.3.2 การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็ก เดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ

1) การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ปรากฏผลการศึกษาค้นคว้าเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ผู้บริหาร ครู ได้พิจารณาแล้วว่า การสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ เกี่ยวกับเรื่อง ทำให้มีความรู้ ประยุกต์ใช้ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมพัฒนางานอาชีพประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เขียนคำสั่งและโปรแกรมควบคุมในงานอุตสาหกรรม สอดคล้องกับ ปรัชวี สวามิวัศดุ (2550) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกไว้ว่า เป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียน หลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงๆ หนึ่งๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้นๆ อย่างกว้างขวาง ชุดฝึกจึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนในการที่จะช่วยเสริมทักษะให้กับผู้เรียนทำให้การสอนของครู อาจารย์และการเรียนของนักศึกษาประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

2) การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก ไมโครคอนโทรลเลอร์ในภาพรวม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ปรากฏผลการศึกษาค้นคว้าเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ผู้บริหาร ครู ได้เล็งเห็นความสำคัญของการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติเพื่อใช้เป็นชุดฝึกนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากชุดฝึกเป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่ง ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจ จนเกิดความเข้าใจในบทเรียน และฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่

ถูกต้องและเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จากการฝึกปฏิบัติทำกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการเรียนรู้จนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ สอดคล้องกับ บุญรอด ทองสว่าง (2553 : 50) ได้ทำการวิจัยเรื่องพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการรายวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้นโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบสิกสแตมป์ หลังจากได้ทำการทดสอบและประเมินผลการใช้งานระบบการใช้งานโปรแกรมผู้ใช้งานจำนวน 25 คน พบว่า ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นว่าชุดฝึกปฏิบัติการรายวิชา หุ่นยนต์เบื้องต้น มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมมีการออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานในระดับพึงพอใจมากที่สุด ความคิดเห็นโปรแกรมมีความสอดคล้องกับลักษณะงานที่ปฏิบัติ น้อยที่สุด และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานเป็นอย่างดี ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และได้พิจารณาแล้วว่าชุดที่จะทำการจัดสร้างขึ้นมานี้จะต้องประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆ ดังนี้ ควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายควรมีชุดดาวนโหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์ นอกจากนี้ผู้บริหาร ครู ได้พิจารณาแล้วว่า นักศึกษาจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ และการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ฯ มีความเหมาะสม และสามารถดำเนินการได้จริง

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าความคิดเห็นของผู้บริหาร ครูที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์และทำหน้าที่สอนในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สังกัดวิทยาลัยเทคนิค สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสอดคล้องของจุดประสงค์สาขาวิชาไฟฟ้า มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ จุดประสงค์รายวิชา กับการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ผู้ศึกษาค้นคว้ามีข้อเสนอแนะ ดังนี้

##### 5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

การนำผลการศึกษาไปใช้ในการสร้างและพัฒนาชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ ควรมีการพิจารณาองค์ประกอบของชุดฝึก ดังนี้

1. ควรมีชุดดาวนโหลดโปรแกรมในตัวหุ่นยนต์เนื่องจากการถอดตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ออกบ่อยๆ จะทำให้ขาอาจจะหักหรือชำรุดเสียหายได้
2. ควรมีขนาดกะทัดรัด สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และจะเป็นการไม่สิ้นเปลืองในเรื่องของพื้นที่การจัดเก็บอีกด้วย
3. ควรเป็นชุดฝึกฯ แบบแยกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ซึ่งในบางครั้งการใช้งานที่บ่อยครั้งอาจจะมีการชำรุดเสียหายในบางชิ้นส่วนก็จะสามารถถอดออกมาทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนชิ้นใหม่ได้โดยสะดวก
4. ควรแยกชิ้นส่วนเพื่อทำการทดลองเป็นใบงานย่อยได้ ซึ่งจะทำให้ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ มีความหลากหลายยิ่งขึ้น สามารถทำการทดลองตั้งแต่ใบ

งานขั้นพื้นฐาน เช่น การใช้คำสั่งอินพุต 1 อินพุต การสั่งให้มีเอาต์พุต 1 เอาต์พุต เป็นต้น ไปจนถึงการทดลองในขั้นการประยุกต์ใช้งาน หรือการสั่งให้หุ่นยนต์ทำงานแบบอัตโนมัติ

#### 5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาสภาพปัญหาการใช้ชุดฝึกที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันในการเรียนการสอน รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ควรมีการสอบถามถึงรายละเอียดส่วนอื่นๆ ของชุดฝึกที่ต้องการให้เพิ่มเติม
3. ควรศึกษาผลของการใช้ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบันส่งอย่างไรกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



### ภาคผนวก ข

หนังสือขอเชิญผู้เกี่ยวข้องแสดงความคิดเห็น

ภาคผนวก ค

หนังสือตอบรับแบบสอบถาม

### ภาคผนวก ง

บันทึกข้อความแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ และขออนุญาตส่งแบบสอบถามเพิ่มเติม

### บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา. รายงานประจำปี 2546. กรุงเทพฯ : 2546.
- กมลรัตน์ หล้าสุขษ์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศรีเดชการพิมพ์, 2528.
- กฤษณะ สุวรรณบวร. การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองเรื่อง การควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- จรรยา เหนียนเฉลย. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, 2535.
- จำนง พุ่มคำ. การศึกษาปัญหาความต้องการและการใช้สื่อการสอนของอาจารย์แผนกเครื่องกล ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2523.
- ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประสานมิตร, 2526.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติในการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2546.
- ชูศักดิ์ โสชะรา. การพัฒนาชุดการสอน เรื่องคำสั่งพื้นฐานการควบคุมหุ่นยนต์ วิชาการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 2553.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. การสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2529.
- เชียรศรี วิวิธศิริ. สื่อสำหรับการศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษานอกโรงเรียน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- บงกช บุญเจริญ. การศึกษาผลการใช้สื่อการสอนชุด Amazing Word ในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์หลุยส์ ฉะเชิงเทรา. ,2553.
- บุญรอด ทองสว่าง. พัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้นโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบสิก สแตมป์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2553.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. เทคนิคการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2537.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.

- บุญชุม ศรีสะอาด. วิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุริยาสาสน์การพิมพ์, 2538.
- บุญชุม ศรีสะอาด. วิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุริยาสาสน์การพิมพ์, 2535.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. รวมบทความการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2531.
- ปริญญา คำชาย. การศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาการใช้สื่อ e – learning ของครูในสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดหนองคาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2557.
- เปื้อง กุมุท. เทคนิคการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2521
- ปรัชวี สวามิวัศดุ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์กับการวัดการเรียนรู้ตามคู่มือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 2550.
- ผจญ ชันชะชนะ. การสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม. สามเจริญพานิช, 2529.
- พิมพ์พรรณ เทพสุมาธานนท์. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2531.
- พณาฤทธิ์ เศรษฐกุล. การศึกษาเกี่ยวกับความต้องการและการใช้สื่อการสอนในการสอนวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของอาจารย์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2521.
- มณฑล แสงประไพทิพย์. การสร้างชุดการสอนเรื่อง การควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเบื้องต้น ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พุทธศักราช 2537. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2539.
- ยุวดี บุตรวงษ์. อาชีพะเฟ้นหาสื่อการเรียนรู้ไอซีทีต้นแบบสำหรับจัดการสอนในทศวรรษที่21. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :<http://www.vec.go.th>. (วันที่ค้นข้อมูล : 30กรกฎาคม2558).
- ลัดดา ศุขปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2523.
- ลัดดา ศุขปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พิฆเนศ, 2522.
- วรวิทย์ ชุ่มเขย. ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการติดตั้งไฟฟ้า เรื่อง การเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพเวียงชัย จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 2548.
- วรสุดา บุญยะไวโรจน์. การพัฒนาทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- วาสนา ขาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์, 2522.
- วันชัย ทองสุขโข. การศึกษาสภาพปัญหาความต้องการใช้สื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษาของครู-อาจารย์ และนักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคเขตการศึกษา 9. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.

- วิบูลย์ ตามสัญญา. การศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้บริหารและอาจารย์ในด้านสื่อการเรียนการสอนในวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคกลาง กรมอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2531.
- วิทยา ประยงค์พันธ์ และอำนาจ ทองผาสุก, ผู้บรรยาย. เทคนิคการสอนปฏิบัติ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2556.
- ศิริพงษ์ พิทอง. การใช้สื่อการเรียนการสอนของครูแกนนำในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. รายงานการค้นคว้าอิสระ การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. การบริหารการตลาดยุคใหม่. กรุงเทพฯ : ซีระฟิล์มและไซเท็กซ์, 2541.
- สมบูรณ์ สงวนญาติ. เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2534.
- สมยศ เจตน์เจริญรักษ์. การศึกษาข้อมูลประกอบการวางแผนและพัฒนาฝ่ายสื่อการเรียนการสอนของสถานศึกษาอาชีว. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2524.
- สาธิต มั่นคง. การศึกษาสภาพปัญหาความต้องการ การใช้สื่อการสอนของอาจารย์ในคณะทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2540.
- สุนันท์ สังข์ก่อ. สื่อการสอนและนวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2526.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. สำนักพิมพ์โกสินทร์, 2547.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. การผลิตวัสดุเทคโนโลยีการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- สุกัญญา โพธิสุวรรณ. การพัฒนาแบบฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การประถมศึกษา) เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.
- อภิภู สิทธิภูมิมงคล. การพัฒนาชุดฝึกอบรมการวิจัยชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาและการทดลองใช้นวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.

- อนิวรรณ พลรักษ์. การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2555.
- อำภา บุญช่วย. การบริหารงานวิชาการในโรงเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ เอสพรีนติ้งเฮ้าส์, 2537.
- Best, John W. Research in Education. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall. 1959. 320 P.
- Dale Edgar, Audiovisual Method in Teaching. 3 rd.ed., The Dryden Press Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1969. 719 P.
- Dunham, Linda G. “Media Utilization Practices Preferences of Teachers in Area Vocational-Technical School in Oklahoma,” Dissertation Abstracts International. 48(1) : 110-A : July, 1987.
- Erickson, Cariton W.H. and David H Curl. Fundamentals of Teaching with Audio Visual Technology. 2<sup>nd</sup> ed. New York :Macmillam, 1972.
- Feldman.M.P.Psychology in the Industrial Environment.London : Butter Worth and co., Ltd., 1971.
- Gerlarch, Vermon S. and Donal P. Ely. Teaching and Media A Systematic Approach. New Jersey : Prentice-Hall, 1971.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. New York : Mc Graw-Hill Book, 1959.
- Harace. B. English and AVC. C. English. A Comprehensive Dictionary : Psychological and Psychoanalytical Term. New York : Princeton, 1976.
- Herzog. Nancy Am Kolstra. “Language Learning Strategic in an English as a ‘Second Language Junior High School Classroom,” Dissertation Abstracts International. 57(1) : 77-A ; July, 1996.
- Macquire.W.J.The Hand Book of Social Psychology. 2<sup>nd</sup> ed. Massachusetts :Addison Wesley Publishing Company, 1969.
- Oskamp. S. Altitude and Opinion. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1977.
- Remmer.H.H.Introduction to Opinion and Attitude. New York : Harper and Brothers Publisher, 1954.
- Tsao. Chen Chen. “The Need Assessment of Central Ohio Secondary Vocational Teachers Educational Technology Competency,” Dissertation Abstracts International. 60(8) : 2768-A : February, 2000.