



รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน
เรื่อง

การพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอน ประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม
สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

โดย

นายคมกริช แสงสุรินทร์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ปีการศึกษา 2557

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาเรื่อง การพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ ด้วนนคร อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาตรวจสอบและให้คำแนะนำ ปรับปรุงการเขียนรายงานการศึกษาค้างนี้

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ปฏิพัทธ์ ทวนทอง ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รองศาสตราจารย์ ดร.โกศล โอพารไพโรจน์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงใหม่ อาจารย์อุทัย สุมามาลย์ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคน่าน อาจารย์ธนิศ ภัคธนาเดชาพันธ์ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้และได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย คณะครู อาจารย์แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและให้กำลังใจในการทำงานตลอดมา

และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเป็นอย่างดีจนทำให้การศึกษาค้างนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คมกริช แสงสุรินทร์

- ชื่อรายงาน : การพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอน ประจำรายวิชาระบบควบคุม
ในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
- ชื่อผู้ศึกษา : นายคมกริช แสงสุรินทร์
- แผนกวิชา : ช่างไฟฟ้ากำลัง
- สถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
- ปีการศึกษา : 2557

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อศึกษาผลการพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอน ประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่เรียนวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมใน งานอุตสาหกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ (3) เพื่อศึกษาความคิดเห็น ของครูผู้สอนที่มีต่อคุณภาพการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงาน อุตสาหกรรมและ (4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปี ที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่มีต่อคุณภาพของ เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 39 คน และครูผู้สอนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 10 คน โดยการสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ครั้งนี้ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม (2) เอกสารประกอบการ สอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม (3) สื่อเสริม (4) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลัง เรียนแบบคู่ขนาน (5) แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน ประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และ (6) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อ คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม สถิติที่ใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพด้วยค่า E_1/E_2 การทดสอบค่าที (t-test) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาการพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย พบว่า (1) การใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน 9 หน่วย มีประสิทธิภาพ ดังนี้ 83.97/91.03 83.16/87.61 83.85/81.46 83.87/81.66 84.25/81.57 83.01/82.37 84.36/81.29 83.39/81.90 83.40/86.75 ตามลำดับ และในภาพรวมทั้งรายวิชามีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.72/83.96 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ทุกหน่วยการเรียนรู้ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด และ (4) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนา การใช้ เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุม
ในงานอุตสาหกรรม

Title : The development and implementation of document supplementary for the subject of 'Industrial Control System' for vocational diploma students in Electrical Power Technician Department, Electric Installation Branch, Chiangrai Technical College

Researcher : Mr.Komgrit Sangsurin

Major Field : Electrical Power

Academy : Chiangrai Technical College

Academic Year : 2014

Abstract

The purposes of this research were to: 1) investigate the effect of implementation of document supplementary for the subject of 'Industrial Control System' for vocational diploma students in Electrical Power Technician Department, Electric Installation Branch, Chiangrai Technical College to reach the criteria at 80/ 80, 2) to study the learning achievement of the 2nd year students in Electrical Power Technician Department, Electric Installation Branch, Chiangrai Technical College through the use of the developed teaching document supplementary for the subject of 'Industrial Control System', 3) to investigate the teachers' opinions towards the quality of the document supplementary for the subject of 'Industrial Control System', and 4) to study students' satisfaction on the document supplementary for the subject of 'Industrial Control System'. Samples in this study included 39 students in the 2nd year students in Electrical Power Technician Department, Electric Installation Branch, Chiangrai Technical College registering in the subject of 'Industrial Control System' in semester 1/2557 and 10 teachers in Electrical Power Technician Department selected by simple sampling technique. Research tools in this study included 1) lesson plan on the subject of 'Industrial Control System', 2) document supplementary for the subject of 'Industrial Control System', 3) additional teaching media, 4) parallel pretest and posttest, 5) questionnaires to investigate teachers' opinions towards the quality of the document supplementary for the subject of 'Industrial Control System', and 6) questionnaires to investigate students' satisfaction on the document supplementary for the subject of 'Industrial Control

System'. Research statistics to analyze the data consisted of E1/E2 for the efficiency evaluation, T-test, arithmetic mean, and SD.

Result

Results of the study revealed that 1) the implementation of the document supplementary for the subject of 'Industrial Control System' on 9 units showed the efficiency as follows: 83.97/91.03, 83.16/87.61, 83.85/81.46, 83.87/81.66, 84.25/81.57, 83.01/82.37, 84.36/81.29, 83.39/81.90, and 83.40/86.75 respectively with the average of the efficiency at 83.72/83.96 higher than the set criteria at 80/80. 2) Students learning with the developed document supplementary for the subject of 'Industrial Control System' and joining the activities provided in each unit achieved their learning at statistically significant level of 0.05. 3) Teachers reported very high agreement on the quality of the document supplementary for the subject of 'Industrial Control System'. 4) Students also reported high satisfaction on the quality of the document supplementary for the subject of 'Industrial Control System'.

Keywords : Development, implementation, document supplementary for the subject of 'Industrial Control System'.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	๖
กิตติกรรมประกาศ	๖
สารบัญตาราง	๗
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.3 สมมติฐานของการศึกษา	4
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
1.6 ประโยชน์ของการศึกษา	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ของสำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา	11
2.2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	11
2.3 การเขียนวัตถุประสงค์	12
2.4 เอกสารประกอบการสอน	13
2.5 รูปแบบและวิธีการเรียนรู้	15
2.6 วิธีการสอน	16
2.7 แนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ	24
2.8 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน	25
2.9 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	29
2.10 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ	33
2.11 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	35
2.12 การวัดความพึงพอใจ	37
2.13 แนวทางการวัดความพึงพอใจ	37
2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	41
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	41
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	43
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	44
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	61
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	62
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	65
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	65
4.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า ที่เรียนจากเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงาน อุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้	68
4.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของ เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	70
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	77
5.1 สรุปผลการศึกษา	77
5.2 อภิปรายผล	81
5.3 ข้อเสนอแนะของการศึกษาคั้งนี้	83
5.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษาคั้งต่อไป	84
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการ	90
ภาคผนวก ข แบบสอบถามความความคิดเห็นของครูผู้สอน	97
ภาคผนวก ค แบบสอบถามความความคิดเห็นของนักศึกษา	101
ภาคผนวก ง แบบประเมินแบบความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นฯ	104
ภาคผนวก จ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ฯ	107

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามฯ	117
ภาคผนวก ช ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบฯ	119
ภาคผนวก ซ คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	129
ภาคผนวก ฅ ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบก่อนเรียนรายชื่อ	134
ภาคผนวก ญ ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบหลังเรียนรายชื่อ	144
ภาคผนวก ฎ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test)ฯ	154
ภาคผนวก ฏ คะแนนทดสอบประสิทธิภาพ	158
ภาคผนวก ฐ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูฯ	165
ภาคผนวก ท ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาฯ	167
ภาคผนวก ฒ แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบฝึกหัด	169
ภาคผนวก ณ วิเคราะห์หลักสูตร	172
ภาคผนวก ด การเผยแพร่ผลงาน	204
ภาคผนวก ต การอบรมสัมมนาทางวิชาการ	232
ภาคผนวก ถ เกียรติบัตรและหนังสือความดีเด่น	240
ภาคผนวก ท ประวัติผู้วิจัย	248

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
3-1 การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดเนื้อหาวิชา	47
3-2 การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง	48
4-1 ค่าร้อยละและค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบเดี่ยว ($n = 3$)	66
4-2 ค่าร้อยละและค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบกลุ่ม ($n = 6$)	67
4-3 ค่าร้อยละและค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบภาคสนาม ($n = 39$)	68
4-4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที คะแนนเฉลี่ยก่อน เรียนและหลังเรียนรายหน่วยการเรียนรู้ จากการทดลองแบบภาคสนาม ($n=39$)	69
4-5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที คะแนนเฉลี่ยก่อน เรียนและหลังเรียนทั้งรายวิชา จากการทดลองแบบภาคสนาม ($n=39$)	70
4-6 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อ คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงาน อุตสาหกรรม	71
4-7 สรุป ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อ คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงาน อุตสาหกรรม	73
4-8 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อ คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงาน อุตสาหกรรม	74
4-9 สรุป ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มี ต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมใน งานอุตสาหกรรม	76

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษานั้นต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมที่ดีในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้ อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง การจัดการอาชีวศึกษา การฝึกอบรมวิชาชีพนั้นจะให้จัดในสถานศึกษาของรัฐ สถานศึกษาของเอกชน สถานประกอบการ หรือโดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการอาชีวศึกษาและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องความรู้เรื่องเกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชนชาติ และสังคมโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทยและระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีหน้าที่หลักในการจัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนทั้งในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี ในทุกสาขาวิชาอย่างมีคุณภาพ และมาตรฐานให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี สามารถสนองความต้องการของตลาดและการประกอบอาชีพอิสระ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาไฟฟ้ากำลังมีจุดประสงค์คือผู้ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าทั่วไป สามารถปฏิบัติงานระดับช่างเทคนิค ผู้ควบคุมงาน ผู้ช่วยวิศวกรหรือประกอบอาชีพส่วนตัวมีความรู้ ความสามารถ เจตคติและประสบการณ์ด้านต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2556 : 11) แนวการจัดการศึกษาต้องให้ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ผู้เรียนและผู้ศึกษาอาจเรียนรู้ไปพร้อมกับสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสื่อประกอบการเรียนการสอนในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองที่ดีที่สุด ก็คือการส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อการเรียนต่าง ๆ ซึ่งเป็นสื่อที่สำคัญในการถ่ายทอดความรู้ความคิดทำให้ผู้อ่านได้รับรู้เรื่องราวต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง การเรียนรู้ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานของกระบวนการเรียนการสอนไว้ว่า แก่นแท้ของการเรียนการสอน คือ การเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกแห่งทุกเวลาต่อเนื่องยาวนานตลอดชีวิต ศรัทธาเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีที่สุดของการเรียนรู้ ผู้เรียนเรียนรู้จากการสัมผัสและสัมพันธ์กับสาระที่สมดุลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

ในการพัฒนาผู้เรียนครูต้องศึกษากระบวนการเรียนรู้โดยการใช้การศึกษาซึ่งสอดคล้องกับ พิษณุ พงศรี (2551 : 1) ได้กล่าวไว้ว่าการศึกษามีบทบาทในด้านต่าง ๆ มากขึ้น เป็นกลไกหรือเครื่องมือสำคัญในการใช้หาความรู้เพื่อแก้ปัญหาหรือเอาชนะอุปสรรค เพราะการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตร ครูควรนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่าง ๆ รูปแบบวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานกลุ่ม รู้จักกลไกการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับวัชรพล วิบูลยศรีน (2556 : 3) ได้กล่าวถึงความสำคัญและความจำเป็นของนวัตกรรมและสื่อการเรียนการสอนเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาทฤษฎีนักเรียนจะขาดความสนใจใฝ่ที่จะศึกษา การรับรู้ ส่งผลให้เกิดความเบื่อหน่าย และไม่สนใจในการเรียนในรายวิชาทฤษฎี ในฐานะครูผู้สอนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104-2007 ได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยเน้นกระบวนการคิด และบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่เน้นให้

ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข นำไปสู่การเป็นทรัพยากรบุคคลอันมีคุณภาพ ผู้ศึกษาจึงได้จัดทำนวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอน โดยได้ออกแบบเอกสารประกอบการสอนตามหลักทฤษฎี

ปัจจุบันมีการจัดจำหน่ายหนังสือเรียนในรายวิชาระบบควบคุมงานอุตสาหกรรมอยู่หลายสำนักพิมพ์ หนังสือที่จำหน่ายตามท้องตลาดโดยทั่วไปมักหวังผลทางธุรกิจ จึงทำให้เนื้อหาในหนังสือขาดรายละเอียดไป เนื่องจากถ้าเขียนรายละเอียดมากเกินไปจะทำให้หนังสือเรียน มีจำนวนหน้ามาก นั่นหมายถึงราคาจำหน่าย จะต้องสูงขึ้นไปด้วย ครูผู้สอนจึงประสบปัญหาในการใช้หนังสือเรียน ดังนี้

1) สถานศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 มีจำนวนมากทั้งส่วนที่เป็นของรัฐบาลและเอกชน ในการเลือกเนื้อหาหรือหนังสือที่จะนำมาประกอบการเรียนการสอน จะมีความหลากหลายมีมาตรฐานไม่เท่าเทียมกัน

2) ผู้สอนมีจำนวนมากหลายคน ผู้สอนแต่ละสถานศึกษา หรือในสถานศึกษา แห่งเดียวกัน ที่มีผู้เรียนจำนวนมาก จำเป็นจะต้องมีผู้สอนหลายคน ดังนั้นประสิทธิภาพในการสอนไม่เท่ากัน การแบ่งเนื้อหาในการสอนแต่ละครั้งการเลือกใช้สื่อการสอน การเลือกวิธีการสอน การวัดผล และการประเมินผลจะแตกต่างกัน ทำให้มีมาตรฐานไม่เท่าเทียมกัน การเรียนรู้ของผู้เรียนได้รับความรู้ไม่เท่าเทียมกัน

3) ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของผู้สอนแต่ละคนมีไม่เท่าเทียมกัน ในการเตรียมเอกสารหรือสื่อประกอบที่จะใช้สอนของผู้สอนแต่ละคนจึงแตกต่างกัน

4) เอกสาร หนังสือ ตำราและเอกสารต่าง ๆ ของผู้สอนแต่ละคนที่จะนำมาจัดเตรียมการเรียนการสอน และเอกสารค้นคว้าเพิ่มเติมของผู้เรียนและผู้สอน มีไม่เพียงพอโดยเฉพาะสถานศึกษาบางแห่งอยู่ในท้องถิ่นที่หาเอกสารประกอบการเรียนการสอนลำบากมาก

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ข้าพเจ้าเป็นครูผู้สอนสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และสอนในรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ซึ่งเป็นรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ มาเป็นระยะเวลา กว่า 23 ปี ได้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นต่าง ๆ จึงได้ศึกษาหลักสูตรรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104-2007 ได้จัดทำเอกสารประกอบการสอน โดยศึกษาหลักสูตร จัดทำคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียน ใบเนื้อหา ใบงาน สื่อประกอบการสอน แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนของสถานศึกษาต่าง ๆ ที่ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า และสาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อให้ผู้เรียนได้

เรียนรู้เต็มตามจุดประสงค์ของหลักสูตร เพื่อใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนในการเรียนรู้ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ และการพัฒนาการเรียนของศึกษาให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ที่เรียนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้

1.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อคุณภาพของการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

1.2.4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ที่มีต่อคุณภาพของการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีสมมติฐานดังนี้

1.3.1 เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ที่เรียนวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อคุณภาพของการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา อยู่ในระดับเห็นด้วยมากหรือเห็นด้วยมากที่สุด

1.3.4 ความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ที่มีต่อคุณภาพของการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากหรือเห็นด้วยมากที่สุด

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1 ในการจัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ ดังนี้

1) ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาคือเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้นสำหรับการเรียนการสอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ซึ่งมีทั้งหมด จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่องพื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม

หน่วยที่ 2 เรื่องความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล

หน่วยที่ 3 เรื่องโครงสร้างโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่ 4 เรื่องการเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

หน่วยที่ 5 เรื่องการวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน

หน่วยที่ 6 เรื่องการวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

หน่วยที่ 7 เรื่องการวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ

หน่วยที่ 8 เรื่องการตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ

หน่วยที่ 9 เรื่องการวัดการไหลและเครื่องมือวัดการไหล

วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม มีชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

1 ภาคเรียน มีการเรียนการสอน	18	สัปดาห์
1 สัปดาห์ มีการเรียนการสอน	4	ชั่วโมง
1 ภาคเรียนมีการเรียนการสอน	72	ชั่วโมง

2) ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) ครูผู้สอน

ก) ประชากร คือครูผู้สอนสาขาวิชาช่างไฟฟ้าที่ผู้ศึกษาได้ส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ให้ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ข) กลุ่มตัวอย่างคือครูผู้สอนสาขาวิชาไฟฟ้าที่ผู้ศึกษาได้ส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ให้ไปใช้ประกอบการเรียน การสอน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาโดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 10 คน

(2) นักเรียน

ก) ประชากร คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ข) กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 39 คน ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

3) ขอบเขตด้านตัวแปร

ก) ตัวแปรต้นคือการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมร่วมกับสไลด์คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ข) ตัวแปรตามคือ

(ก) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

(ข) ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ในปีการศึกษา 2557

(ค) ความคิดเห็นของครูผู้สอนสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่ใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

(ง) ความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมประกอบการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

4) ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104-2007 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ใช้สอนจำนวน 72 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 19 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 ถึงวันที่ 15 เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึงคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่ได้จาก “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80

1.5.2 80 ตัวแรก หมายถึงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากร้อยละค่าเฉลี่ย คะแนนระหว่างเรียนและคะแนนที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และใบงานแต่ละใบงานในเอกสารประกอบการสอนของนักศึกษาทั้งหมด

1.5.3 80 ตัวหลัง หมายถึงค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ได้จากร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

1.5.4 ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึงผลต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test)

1.5.5 ความคิดเห็นของครูผู้สอน หมายถึงความคิดเห็นของครูผู้สอนที่ใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ประกอบการเรียนการสอน

1.5.6 ความคิดเห็นของผู้เรียน หมายถึงความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนประจำวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

1.5.7 เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หมายถึงเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่ผู้ศึกษาได้เรียบเรียงเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 สาขางานติดตั้งไฟฟ้า

1.5.8 แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึงแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่ผู้ศึกษาได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนร่วมกับเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมและสไลด์คอมพิวเตอร์

1.5.9 การเรียนรู้วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หมายถึงการเรียนรู้วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมที่ผู้ศึกษาได้เรียบเรียงขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2546 สาขางานติดตั้งไฟฟ้าตามแผนการจัดการเรียนรู้

1.5.10 สไลด์คอมพิวเตอร์ หมายถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่จัดทำด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีเนื้อหาสาระและภาพประกอบ ใช้ประกอบการเรียนการสอนในชั่วโมงสอนหรือให้ผู้เรียนทำการศึกษาก่อนการเข้าเรียนได้

1.5.11 แบบทดสอบก่อนเรียน หมายถึงชุดของข้อคำถามที่ใช้วัดผลทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

1.5.12 แบบทดสอบหลังเรียน หมายถึงชุดของข้อคำถามที่ใช้วัดผลทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่เป็นแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน

1.5.13 ผู้เรียน หมายถึงนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ในปีการศึกษา 2557 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย

1.5.14 ปวส. หมายถึงการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.5.15 นักศึกษาระดับ ปวส.2 หมายถึงนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียน ภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 39 คน

1.5.16 ครูผู้สอน หมายถึงครูผู้สอน สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.5.17 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึงผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านการสอนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หรือผู้ที่มีความรู้ทางด้านการสอนสาขางานไฟฟ้าหรือสาขางานอิเล็กทรอนิกส์ที่มีวุฒิการศึกษา ไม่นต่ำกว่าระดับปริญญาตรีและมีประสบการณ์ทางการสอนมาไม่น้อยกว่า 10 ปี

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า ใช้ประกอบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

1.6.2 ได้ทราบแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า

1.6.3 ได้ทราบระดับความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียน ซึ่งจะเป็แนวทางในการสร้างและพัฒนาหนังสือเรียนประจำรายวิชาในรายวิชาอื่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเอกสารประกอบการสอนวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104-2007 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากตำรา เอกสารประกอบการเรียน จากผลการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ ประสบการณ์ในการสอนและจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- 2.2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
- 2.3 การเขียนวัตถุประสงค์
- 2.4 เอกสารประกอบการสอน
- 2.5 รูปแบบและวิธีการเรียนรู้
- 2.6 วิธีการสอน
- 2.7 แนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.8 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน
- 2.9 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.10 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 2.11 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- 2.12 การวัดความพึงพอใจ
- 2.13 แนวทางการวัดความพึงพอใจ
- 2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2546 ของสำนักงาน

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.1.1 มาตรฐานรายวิชา วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

- 1) เขียนโปรแกรมควบคุมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- 2) นำเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมมาประยุกต์ใช้งาน
- 3) ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานของเซนเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ น้ำหนัก แสง พรีอักษิมิตีส์วิตช์ อุปกรณ์ควบคุมตัวตั้งเวลา ตัวนับ ลิมิตสวิตช์ ฯลฯ การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

2.2 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

2.2.1 ความหมายของการวิเคราะห์หลักสูตร

อนันต์ ศรีโสภา (2524 : 121-122) ได้กล่าวว่าเหตุปัจจัยแรกที่น่าจะมีส่วนและส่งผลกระทบต่อทำให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายได้นั้น ได้แก่การวิเคราะห์หลักสูตรที่นำไปสู่การกำหนดหัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ที่มีความครอบคลุมเนื้อหาสอนวิชาได้ครบถ้วน

2.2.2 การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis)

ชูศักดิ์ เปลียนภู (ม.ป.ป. : 1-2) ได้ให้ความหมายคือ การนำเอาเนื้อหาวิชา มาวิเคราะห์ ตรวจสอบ เพื่อหาคำประกอบที่อยู่ภายใน Topic โดยมุ่งที่จะนำผลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนการสอนและการวัดผล เป็นการพิจารณาขอบเขตของเนื้อหาภายใต้ หัวเรื่อง การแตกหัวเรื่อง

จาก Topic เป็น Sub-Topic ย่อย ๆ การกำหนดเนื้อหาภายใต้ Sub-Topic และการจัดลำดับของ Sub-Topic ให้เหมาะสมการวิเคราะห์ขั้นนี้ มีกำหนดการดำเนินการอยู่ 3 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

ขั้นที่ 1 ชั้นจำแนกเนื้อหาเป็นส่วนย่อย (Syllabus Breakdown)

ขั้นที่ 2 ชั้นกำหนดความสำคัญของ Sub-Topic

ขั้นที่ 3 ชั้นจัดลำดับ Sub-Topic

2.2.3 การวิเคราะห์หัวข้อย่อย (Sub-Topic Analysis)

ชูศักดิ์ เปลี้นภู (ม.ป.ป. : 3) ได้กล่าวว่า Sub-Topic ที่แตกต่างมาจาก Topic ใหญ่นั้น ย่อมมีความสำคัญต่อวัตถุประสงค์ไม่เท่ากัน การพิจารณาของความแตกต่างของ Sub-Topic นั้น อาจพิจารณาได้จากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) เรื่องที่มีความสำคัญที่สุด (Major) หมายถึงเรื่องที่เป็นพื้นฐานความรู้เป็นหลักของเรื่องนั้น (Basic and fundamental knowledge on which rest of the course is built)
- 2) เรื่องมีความสำคัญรองลงมา (Subsidiary) หมายถึงเนื้อหาที่ไม่ใช่เป็นเรื่องพื้นฐาน แต่ก็เป็นที่เสริมความรู้ให้ดีขึ้น (Material that is not fundamental but is very desirable)
- 3) เรื่องที่มีความสำคัญต่ำสุด (Minor) เป็นเนื้อหาที่ไม่จำเป็นต้องรู้ก็ทำงานได้ แต่ก็มิมีประโยชน์ที่จะรู้ (Desirable but not essential as the knowledge will be used in special case)

2.3 การเขียนวัตถุประสงค์

2.3.1 ระดับของวัตถุประสงค์ของกรมอาชีวศึกษา

ชูศักดิ์ เปลี้นภู (ม.ป.ป. : 17) ได้ให้ความหมายไว้คือวัตถุประสงค์ของกรมอาชีวศึกษา ที่ต้องการพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถในงานอาชีพของแต่ละประเภท ซึ่งจะมีรายละเอียดตามอาชีพนั้น ๆ เท่าที่แสดง คือ วัตถุประสงค์รวมของอาชีพทุกประเภท

- 1) เสริมสร้างทักษะและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ
- 2) มีความเข้าใจในความเป็นไปของการจัดระบบแรงงาน
- 3) มีความพอใจและภูมิใจในศิลปะของการใช้ฝีมือ
- 4) มีความเข้าใจและมีทัศนคติในเรื่องของความปลอดภัย
- 5) มีความสามารถในการร่วมงานอาชีพกับผู้อื่น
- 6) เป็นผู้ประกอบอาชีพที่มีความรับผิดชอบและความคิดริเริ่ม
- 7) มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

2.3.2 วิธีการเขียนประวัตต์ประสงค์

ชูศักดิ์ เปลี้นภู (ม.ป.ป. : 14) ได้กล่าวไว้ว่า ในการเขียนวัตถุประสงค์ในระดับนี้ควรเริ่มต้นจากวัตถุประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วจึงพิจารณาเขียนวัตถุประสงค์เฉพาะจากวัตถุประสงค์ทั่วไปที่ได้จากนั้นจึงเขียนวัตถุประสงค์ปฏิบัติงาน (Enabling Objectives) ต่อไป

- 1) ข้อเสนอแนะในการเขียนวัตถุประสงค์ทั่วไป (General Objectives)
 - (1) พิจารณาเลือกหัวเรื่อง (Topic) ที่จะเขียนวัตถุประสงค์
 - (2) ศึกษาความหมายของเรื่องและพิจารณาสภาพการใช้งาน
 - (3) รวบรวมประเด็นสำคัญของเรื่อง (Generalize) หรือตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis) จากความหมายของเรื่อง
 - (4) เขียนวัตถุประสงค์ทั่วไปจาก Generalization ของเรื่อง
 - (5) พยายามเขียนวัตถุประสงค์ในสภาพที่เป็นจริง (Realistic) ที่ปฏิบัติได้
 - (6) แต่ละวัตถุประสงค์ควรมีหนึ่งพฤติกรรม
 - (7) ไม่ควรให้มีวัตถุประสงค์ทั่วไปมากนัก สำหรับเนื้อหาแต่ละ Topic
- 2) ข้อเสนอแนะในการเขียนวัตถุประสงค์จำเพาะ (Specific Objectives)
 - (1) พิจารณาวัตถุประสงค์ทั่วไปที่มีอยู่หรือสร้างขึ้นใหม่
 - (2) พิจารณาองค์ประกอบของวัตถุประสงค์ทั่วไป
 - (3) เขียนวัตถุประสงค์จำเพาะ โดยใช้กริยาที่เหมาะสม (Action Verb) เพื่อแสดงพฤติกรรมที่ต้องการ (Terminal Behavior) ของผู้เรียน
 - (4) เขียนวัตถุประสงค์จำเพาะ ให้มีความชัดเจนในเรื่องของพฤติกรรมที่วัดได้ โดยมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ
 - (ก) พฤติกรรมที่ต้องการ (Terminal Behavior) สามารถประเมินได้
 - (ข) เงื่อนไข (Condition) สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน
 - (ค) เกณฑ์ขั้นต่ำ (Criteria) ที่สามารถยอมรับ

2.4 เอกสารประกอบการสอน

2.4.1 ความหมายของเอกสารประกอบการสอน

ความรู้เกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอน สุรชัย บุญญานุสสิทธิ (2535 : 1-2) ได้เสนอความรู้เกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

เอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารรูปแบบต่าง ๆ ที่ผลิตขึ้น เพื่อใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอน นอกเหนือจากตำราหรือแบบเรียนที่กำหนดไว้ เพื่อขยายแนวทางและประสบการณ์การเรียนรู้และประสิทธิภาพการสอนให้สูงขึ้น โดยมีเนื้อหาสาระตรงตามจุดประสงค์รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด อาจใช้ประกอบการสอนรายจุดประสงค์ หรือทุกจุดประสงค์ในรายวิชานั้น ๆ ไม่น้อยกว่า 1 รายวิชา

2.4.2 ลักษณะของเอกสารประกอบการสอนที่ดี

- 1) เป็นเอกสารจัดพิมพ์ที่มีรูปแบบแน่นอน ที่ใช้แทนตำราหรือแบบเรียนได้
- 2) ควรครอบคลุมจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการเรียนการสอนและวิธีวัดผล ตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรรายวิชาใดวิชาหนึ่ง
- 3) สามารถใช้ศึกษาได้ด้วยตนเองและใช้จัดสภาพการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้
- 4) มีความเชื่อถือได้สูง ในกรณีที่เรียบเรียงเนื้อหาจากหลายแห่งควรมีการอ้างอิง (เชิงบรรณและบรรณานุกรม) ปรากฏไว้ท้ายเอกสารชุดนั้น ๆ ด้วย
- 5) สามารถนำไปใช้ได้ ตามแผนการสอนที่วางไว้และประเมินคุณภาพของเอกสารได้หรือสามารถให้ผู้อื่นนำไปใช้ได้
- 6) ส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้น
- 7) สามารถประเมินประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป
- 8) ควรจัดทำเป็นเอกสารรวมเล่มในกรณีที่มีหลายจุดประสงค์หรือทั้งรายวิชา ซึ่งจะต้องมีการเรียบเรียงส่วนต่าง ๆ ในเล่มอย่างเป็นระบบ
- 9) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถแก้ปัญหาได้ มีความเชื่อถือสูงมีผลพิสูจน์เชิงประจักษ์ และสามารถนำไปใช้ได้จริง

2.4.3 ชนิดของเอกสารประกอบการสอน

- 1) ใบความรู้ มุ่งเสนอเนื้อหาสาระประกอบการสอน
- 2) ใบงาน ใช้เป็นแนวทางในการฝึกปฏิบัตินักเรียน
- 3) แบบฝึกหัด ใช้ฝึกกิจกรรมหรือทักษะที่สอดคล้องตามเนื้อหาสาระที่เรียน
- 4) แผ่นคำสอน เสนอเนื้อหาสาระกิจกรรมและข้อทดสอบหลังเรียน
- 5) บทเรียนซ่อมเสริม ใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริมการเรียนรู้ให้สูงขึ้น
- 6) เอกสารการสอน ใช้ประกอบการเรียนประจำหน่วยใดหน่วยหนึ่งในชุดวิชา ประกอบด้วยแผนการสอน การทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน กิจกรรมและแบบฝึกปฏิบัติ
- 7) หนังสือเสริมประสบการณ์ สร้างเสริมทักษะและนิสัยรักการอ่านหรือเพิ่มพูนความรู้ในการเรียนตามหลักสูตรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น มี 2 รูปแบบ คือ
 - (1) หนังสืออ่านนอกเวลา ใช้อ่านนอกเวลาตามที่หลักสูตรระบุไว้
 - (2) หนังสืออ่านเพิ่มเติม เนื้อหาสาระอิงหลักฐาน (ความรู้เพิ่มเติม)

8) คู่มือครู / คู่มือการเรียน เป็นเอกสารที่ครูและนักเรียนใช้เป็นแนวทางในการเรียนการสอน เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วย

- (1) คำแนะนำสำหรับครูผู้สอน
- (2) เนื้อหาสาระของหลักสูตร
- (3) กำหนดเวลาสอน
- (4) สาระสำคัญ
- (5) จุดประสงค์การเรียนรู้
- (6) วิธีสอนและกิจกรรม
- (7) วิธีการวัดผล/สื่อสนับสนุนการเรียนการสอน
- (8) ข้อทดสอบ/แบบฝึกหัดรูปแบบต่าง ๆ พร้อมคำตอบ
- (9) แหล่งอ้างอิงเพิ่มเติม
- (10) ภาคผนวก (การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหาสาระ)

2.5 รูปแบบและวิธีการเรียนรู้

รูปแบบและวิธีการเรียนรู้ มี 3 รูปแบบคือ (1) การเรียนกับครู หรือ TDL (2) การเรียนกับเพื่อน หรือ PDL และ (3) การเรียนด้วยตนเอง หรือ SDL

2.5.1 การเรียนกับครู (Teacher-Directed Learning)

เป็นการเรียนที่ได้รับความรู้จากครู ส่วนมากจะใช้วิธีการสาธิตหรือบรรยายให้กับนักเรียน โดยยึดครูเป็นศูนย์กลางในการเรียน หรือครูมีบทบาทในการเรียนการสอน การสอนของครูอาจใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ประกอบให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเลือกสื่อการเรียนการสอนนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการเช่น เนื้อหา สภาพนักเรียน ความถนัดของครูเวลาที่ทำการสอน และ วัตถุประสงค์ในการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539 : 53-54)

2.5.2 การเรียนกับเพื่อน (Peer-Directed Learning)

เป็นการเรียนรู้จากเพื่อนในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความคิดเห็น การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่นการฝึกปฏิบัติแบบกลุ่ม การร่วมปรึกษาหารือเพื่อแก้ปัญหา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539 : 58-59)

2.5.3 การเรียนด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)

เป็นการเรียนที่ผู้เรียนต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งวิทยาการ เช่น การอ่าน ประมวลสาระ การอ่านหนังสือเรียน การทำแบบฝึกหัด การดูเทปภาพ การดูสื่อภาพฉาย ฯลฯ ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและจัดเตรียมแหล่งรู้ให้พร้อม ให้ผู้เรียนสามารถใช้ศึกษาค้นคว้าได้

เมื่อต้องการ การที่นักเรียนได้เรียนและได้ทำงานที่ใจรักทำให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจะค่อยพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขตนเอง ศึกษาค้นคว้าและเรียนด้วยตนเอง การเรียนการสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลักอยู่ว่าแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ คือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ (ประสัคคี หอมสนิท 2539 : 225)

โดยสรุป การเรียนรู้ควรให้ความสำคัญทั้งการเรียนกับครู โดยยึดครูเป็นศูนย์กลางการเรียนกับเพื่อนให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมการเรียนกับเพื่อนจากการเรียนแบบกลุ่ม นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การเรียนด้วยตนเองโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.6 วิธีการสอน

เนื่องจากรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมมีเนื้อหาสาระครอบคลุมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย จึงจัดการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีและการปฏิบัติโดยการทำให้แบบฝึกหัด วิธีการสอนจึงให้ความสำคัญทั้งผู้สอน ผู้เรียน และเพื่อนร่วมเรียน มีวิธีการสอนแบบต่างที่นำมาใช้ได้แก่ การสอน แบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต การสอนแบบอภิปราย และ การสอนโดยการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจากการทำให้แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

2.6.1 การสอนแบบบรรยาย (Lecture)

สิริวรรณ ศรีพหล และ พันทิพา อุทัยสุข (2541 : 56-57) ได้ให้ความหมายและรูปแบบการสอนแบบบรรยายไว้ว่า (1) การสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนที่เป็นการสื่อความหมายทางเดียว คือผู้สอนเป็นผู้ให้ความรู้ ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ คือฟัง และอาจจดบันทึกสาระสำคัญของเนื้อหาตามไปด้วย และ เป็นการสอนที่ให้ครูเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีโอกาสน้อยหรืออาจไม่มีโอกาสในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน (2) รูปแบบวิธีการสอนแบบบรรยาย ที่นิยมใช้กันแพร่หลายได้แก่ การบรรยายโดยผู้สอนอธิบายเนื้อหาสาระของบทเรียนโดยตลอด การบรรยายโดยใช้สื่อการสอนประกอบ และ การบรรยายเชิงอภิปราย

ทิสนา แคมณี (2545: 325-327) ได้ให้ความหมายและคุณสมบัติของการสอนแบบบรรยายไว้ดังนี้

1) ความหมาย วิธีการสอนโดยใช้การบรรยายคือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการเตรียมเนื้อหาสาระแล้วบรรยายคือพูด บอก เล่า อธิบาย เนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

2) วัตถุประสงค์ วิธีการสอนโดยใช้การบรรยายเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยผู้เรียนจำนวนมากได้เรียนรู้เนื้อหาสาระหรือข้อความรู้จำนวนมากพร้อมๆกัน ในเวลาที่จำกัด

3) องค์ประกอบสำคัญของวิธีสอน ได้แก่ (1) มีผู้สอนและผู้เรียน (2) มีเนื้อหาสาระ หรือข้อความรู้ที่ต้องการได้เรียนรู้ (3) มีการบรรยาย ได้แก่ กิจกรรม พูด บอก เล่า อธิบาย โดยผู้สอน และ (4) มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการบรรยาย

4) ขั้นตอนสำคัญของการสอน ได้แก่ (1) ผู้สอนเตรียมเนื้อหาสาระที่จะบรรยาย (2) ผู้สอนบรรยายเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และ (3) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.6.2 เทคนิคและข้อเสนอแนะในการสอนแบบบรรยาย

1) การเตรียมการบรรยาย การบรรยายที่ดีต้องอาศัยการเตรียมการที่ดี ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาสาระที่จะบรรยายให้เข้าใจแจ่มแจ้ง หากพบว่ามิจุดใดที่ตนยังไม่เข้าใจแจ่มแจ้งหรือมีข้อสงสัย ควรศึกษาค้นคว้าให้กระจ่างก่อน ต่อจากนั้นควรคัดเลือกเนื้อหาสาระใดมีความจำเป็นหรือมีประโยชน์ต่อผู้เรียนเพียงใด เนื้อหาสาระว่าสิ่งใดควรพูดก่อนพูดหลัง และจะเชื่อมโยงกันอย่างไร เนื้อหาสาระแต่ละส่วนมีส่วนใดที่ยังคลุมเครือ ซึ่งควรหาตัวอย่างประกอบหรือควรใช้สื่อใดช่วย และควรแสวงหาเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาสาระแต่ละส่วนให้น่าสนใจ ทำทลายความคิด และเข้าใจได้ง่าย ซึ่งอาจจะเป็นการใช้คำถามกระตุ้น หรือการเล่าประสบการณ์ที่แปลกใหม่ หรือนำเสนอปัญหาที่ทำทลายความคิดก่อนการบรรยาย ผู้สอนควรมีโครงร่างสำหรับการบรรยาย และมีเอกสารประกอบการบรรยายแจกให้แก่ผู้เรียน

2) การบรรยาย เมื่อเริ่มการบรรยาย ผู้บรรยายควรเร้าความสนใจของผู้เรียนและพยายามรักษาความสนใจให้คงอยู่ตลอดการบรรยายด้วยเทคนิคต่างๆเช่น

(1) การใช้ปัญหาเป็นสิ่งเร้า เช่น ใช้ข่าว เหตุการณ์สำคัญ และกรณีตัวอย่างต่างๆ

(2) การใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความสามารถของตนในเรื่องนั้น

(3) การใช้สื่อประกอบการสอน เช่น สไลด์คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์เป็นต้น

(4) การใช้การซักถามประกอบการบรรยาย

(5) การใช้กิจกรรมประกอบการบรรยาย เช่น การอภิปรายกลุ่มย่อย การสาธิต การแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม การทดลองปฏิบัติ เป็นต้น

(6) การยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย

(7) การใช้อารมณ์ขัน

(8) การเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถามและแสดงความคิดเห็น

(9) การอภิปรายซักถามและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ก่อนยุติการบรรยาย ผู้บรรยายควรสรุปสาระสำคัญของการบรรยาย และควรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือ เปิดอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ต่อจากนั้นควรมีการทดสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนในเรื่องที่บรรยายด้วยวิธีต่างๆเช่น การสุ่มถามผู้เรียน หรือการให้ทำแบบทดสอบเป็นต้น

2.6.3 ข้อดีของวิธีสอนโดยใช้การบรรยาย

- 1) เป็นวิธีการสอนที่ใช้เวลาน้อย เมื่อเทียบกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ
- 2) เป็นวิธีสอนที่ใช้กับผู้เรียนจำนวนมากได้
- 3) เป็นวิธีสอนที่สะดวกไม่ยุ่งยาก
- 4) เป็นวิธีสอนที่ถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้มาก

2.6.4 ข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้การบรรยาย

- 1) เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนมีบทบาทน้อย จึงอาจทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจในการบรรยาย
- 2) เป็นวิธีสอนที่อาศัยความสามารถของผู้บรรยาย ถ้าผู้บรรยายไม่มีศิลปะในการบรรยายที่ดึงดูดใจผู้เรียน ผู้เรียนอาจขาดความสนใจ และถ้าผู้สอนขาดการเรียบเรียงเนื้อหาสาระอย่างเหมาะสม ผู้เรียนอาจไม่เข้าใจ และ ไม่สามารถซักถามได้ถ้าผู้บรรยายไม่เปิดโอกาส
- 3) เป็นวิธีสอนที่ไม่สนองตอบความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล

โดยสรุป การสอนแบบบรรยายเป็นวิธีการสอนที่ครูต้องพูด บอก เล่า อธิบายเนื้อหาสาระโดยใช้สื่อประกอบ การสอนแบบบรรยายช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้เรียนรู้เนื้อหาสาระพร้อมกันได้ในเวลาจำกัด เป็นการสอนที่ผู้เรียนมีบทบาทน้อยและไม่สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.6.5 การสอนแบบสาธิต (Demonstration)

ทิสนา เชมณี (2545 : 328-330) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสาธิตดังนี้

- 1) ความหมาย เป็นวิธีสอนโดยใช้การสาธิต คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ให้ผู้เรียนสังเกตดู แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และ สรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกต การสาธิต

- 2) วัตถุประสงค์ วิธีสอนโดยใช้การสาธิตเป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนทั้งชั้นได้เห็นการปฏิบัติจริงด้วยตาตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องหรือการปฏิบัตินั้นชัดเจนขึ้น

3) องค์ประกอบสำคัญของวิธีสอน ได้แก่ (1) ผู้สอนและผู้เรียน (2) มีเรื่องหรือสิ่งที่จะสาธิต (3) มีการแสดง การทำ และ ให้ผู้เรียนสังเกตดู และ (4) มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการสาธิต

4) ขั้นตอนที่สำคัญของการสอน คือ (1) ผู้สอนแสดงการสาธิต ผู้เรียนสังเกตการสาธิต (2) ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายและสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสาธิต (3) ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายและสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสาธิต และ (4) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

5) เทคนิคในการใช้วิธีการสอนแบบสาธิต

(1) การเตรียมการ ผู้สอนต้องมีการเตรียมตัวพอสมควร เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสะดวกและราบรื่น การเตรียมตัวที่สำคัญคือ ผู้สอนควรมีการซ้อมการสาธิตก่อนเพื่อจะได้เห็นปัญหาและเตรียมแก้ไข และป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นต่อไป จึงจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ที่จะใช้ในการสาธิต และจัดวางไว้อย่างเหมาะสมสะดวกแก่การใช้ นอกจากนี้ควรจัดเตรียมแบบสังเกตการณ์สาธิต และจัดวางไว้อย่างเหมาะสมสะดวกแก่การใช้ นอกจากนี้ควรจัดเตรียมแบบสังเกตการณ์สาธิตและเตรียมคำถามหรือประเด็นที่จะให้ผู้เรียนได้ร่วมคิดและอภิปรายด้วย

(2) ก่อนการสาธิต ผู้สอนควรให้ความรู้เรื่องที่จะสาธิตแก่ผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจสิ่งที่สาธิตได้ดี โดยอาจใช้วิธีบรรยาย หรือเตรียมเอกสารที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนให้ผู้เรียนหรือใช้สื่อ เช่น วิดีทัศน์ หรือผู้สอนอาจมอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาเนื้อหาสาระที่จะสาธิตมาแล้วล่วงหน้า และควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกตหรือ จัดทำแบบสังเกตการณ์สาธิตให้ผู้เรียนใช้ในการสังเกต และผู้สอนอาจใช้เทคนิคการมอบหมายให้ผู้เรียนรายบุคคลสังเกตเป็นพิเศษเฉพาะจุด เฉพาะประเด็น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจสังเกต และมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง

(3) การสาธิต ผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการสาธิต การสาธิตควรเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน ใช้เวลาอย่างเหมาะสม ขณะสาธิตอาจใช้แผนภูมิกระดานคำ หรือแผ่นโปสเตอร์ประกอบ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม หรือซักถามผู้เรียนเป็นระยะ ๆ เพื่อกระตุ้นความคิดและความสนใจของผู้เรียน ในบางกรณีอาจให้ผู้เรียนบางคนมาช่วยในการสาธิตด้วย เทคนิคการสาธิตอีกเทคนิคหนึ่งคือการใช้การสาธิตเจียบแทนการบรรยายประกอบการสาธิต และอาจมีการสาธิตซ้ำหากผู้เรียนยังไม่เกิดความเข้าใจชัดเจน นอกจากนี้ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายแสดงการสาธิตด้วยก็ได้ ในกรณีที่มีการสาธิตมีสิ่งนี้อาจเป็นอันตรายได้ ผู้สอนจะต้องสอนให้ผู้เรียนระมัดระวังในเรื่องความปลอดภัย และควรเตรียมการป้องกันและแก้ปัญหาไว้ด้วย

(4) การอภิปรายสรุปการเรียนรู้ หลังจากการสาธิตแล้วผู้สอนสมควรให้ผู้เรียนรายงานสิ่งที่ได้สังเกตเห็นแลกเปลี่ยนกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม ผู้สอนควรเตรียมคำถามไว้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดด้วย ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดที่แต่ละคนได้รับการสาธิตของครูและร่วมกันสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับ

2.6.6 ข้อดีของวิธีสอนโดยใช้การสาธิต

- 1) เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง เห็นสิ่งที่เรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำในเรื่องที่สาธิตได้ดีและนาน
- 2) เป็นวิธีสอนที่ประหยัดเวลา อุปกรณ์และค่าใช้จ่าย ใช้ทดแทนการทดลอง
- 3) เป็นวิธีที่สามารถสอนผู้เรียนได้จำนวนมาก

2.6.7 ข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้การสาธิต

- 1) หากกลุ่มใหญ่ ผู้เรียนอาจสังเกตเห็นการสาธิตไม่ชัดเจนและไม่ทั่วถึง
- 2) เป็นวิธีที่ผู้สอนเป็นผู้สาธิต จึงอาจไม่เห็นพฤติกรรมของผู้เรียน
- 3) เป็นวิธีที่ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมไม่ทั่วถึงและมากพอ
- 4) เป็นวิธีที่ผู้เรียนไม่ได้ลงมือทำเอง จึงอาจไม่เกิดความรู้ที่ลึกซึ้งเพียงพอ

โดยสรุป การสอนแบบสาธิตคือการสอนที่ครูทำให้ดูเป็นตัวอย่าง หรือครูให้ผู้เรียนบางคนช่วยทำเป็นตัวอย่าง ทำให้ผู้เรียนได้เห็นลำดับขั้นตอนต่าง ๆ อย่างชัดเจน สำหรับเนื้อหาสาระที่เน้นขั้นตอนการปฏิบัติงาน และเนื้อหาสาระที่ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการอ่านหรือฟังการบรรยายเพียงอย่างเดียว

2.6.8 การสอนแบบอภิปราย

สิริวรรณ ศรีพหล และพันทิพา อุทัยสุข (2541 : 91-96) ได้ให้ความหมาย ความสำคัญและรูปแบบการสอนแบบอภิปรายไว้ดังนี้

- 1) ความหมายของการสอนแบบอภิปราย หมายถึงการเรียนการสอนแบบหนึ่ง ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนการสอน อีกทั้งยังส่งเสริมความสามารถในการใช้สติปัญญา วิธีการอภิปรายคือการนำเอาหัวข้อ ประเด็น หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมาให้ผู้เรียนอภิปรายเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ การสอนแบบอภิปรายนี้สามารถนำไปใช้ได้ทั้งกลุ่มใหญ่ และกลุ่มย่อย และเป็นการสอนที่มีกระบวนการไม่ยุ่งยากนัก จึงเป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คุณค่าของการสอนแบบอภิปรายให้คุณค่าแก่ผู้เรียนทุกด้านคือ (1) ด้านความรู้ สามารถแสดงความคิดข้อโต้แย้ง หรือข้อสนับสนุนได้เมื่อมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ (2) ด้านเจตคติ เป็นการพัฒนาค่านิยมประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้สมาชิกแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ และยอมรับมติของกลุ่ม

และ (3) ด้านทักษะการเรียนรู้ ได้แก่ ทักษะกระบวนการคิด ทักษะในการทำงานร่วมกับกลุ่ม ทักษะในการพูดและแสดงความคิดเห็น ทักษะในการรับฟังความคิดเห็น

2) ความสำคัญของการสอนแบบอภิปราย

(1) ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ส่งเสริมการทำงานแบบประชาธิปไตย

(2) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน ความคิดเห็นที่เสนอ อาจได้มาจากประสบการณ์ การศึกษาค้นคว้า การพิจารณาไตร่ตรอง การวิเคราะห์ ทำให้มีความคิดที่หลากหลาย

(3) ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล มีหลักฐานในการสนับสนุนและเกิดการยอมรับในกลุ่มได้ดี

3) รูปแบบการสอนแบบอภิปราย แบ่งออกเป็น 5 รูปแบบ คือ

(1) การอภิปรายกลุ่มใหญ่ เป็นการอภิปรายที่ใช้ผู้เรียนทั้งชั้น มักใช้เมื่อเริ่มบทเรียน ระหว่างการเรียนการสอน และท้ายชั่วโมง มีรูปแบบดังนี้

ก) การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนนั้น

ข) การอภิปรายซักถามทั้งชั้นเรียนเป็นวิธีที่ผู้สอนใช้เมื่อต้องการหลีกเลี่ยงการบรรยาย หรือไม่สามารถทำการสอนแบบกลุ่มย่อยได้

ค) การอภิปรายซักถามท้ายชั่วโมง ใช้เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนจบลง ใช้เวลา 15-20 นาที เป็นการอภิปรายซักถาม

(2) การอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นการอภิปรายที่แบ่งกลุ่มผู้เรียนในชั้นออกเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละประมาณ 5-6 คน หรือมากน้อยกว่านี้ มีรูปแบบดังนี้

ก) การอภิปรายแบบระดมความคิด เป็นการอภิปรายเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างเต็มที่ ยังเป็นการพัฒนาการใช้สติปัญญาหรือฝึกฝนกระบวนการทางความคิด อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ข) การอภิปรายหมู่ เป็นการสอนที่ประกอบด้วยกลุ่มผู้อภิปรายและกลุ่มผู้ฟัง กลุ่มผู้อภิปรายประกอบด้วยสมาชิก 5-7 คน มีประธาน 1 คน เป็นผู้ดำเนินรายการ มีหน้าที่กล่าวนำ แนะนำผู้อภิปราย รวมทั้งสรุปสาระสำคัญของผู้อภิปรายแต่ละคนเสนอ ผู้อภิปรายแต่ละคนสามารถเสนอความคิดเห็นของตนเองได้อย่างเต็มที่ เมื่อจบการอภิปรายจะเปิดโอกาสให้กลุ่มผู้ฟังซักถามแล้วอภิปรายร่วมเพื่อแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ค) การอภิปรายแบบซิมโพเซียม เป็นวิธีการสอนที่ประกอบด้วยกลุ่มผู้อภิปราย 5-6 คน เช่นกัน การอภิปรายลักษณะนี้ส่วนใหญ่มักจัดเป็นพิธีการมากกว่าการอภิปรายหมู่ เพราะมีการเตรียมตัวล่วงหน้า เช่นการนำเสนอผลงาน งานค้นคว้า งานวิจัย ผู้ร่วมอภิปรายจะเสนอเฉพาะเรื่องที่ตนเตรียมมาเท่านั้น

ง) การอภิปรายแบบซุบซิบปรึกษา ผู้สอนหรืออาจร่วมกับผู้เรียนกำหนดการอภิปรายหลาย ๆ หัวข้อ แบ่งหัวข้อให้แต่ละกลุ่มพิจารณาแก้ไข ใช้วิธีการแบ่งกลุ่มง่าย ๆ คือให้ผู้เรียนจับกลุ่มกับผู้ที่อยู่ใกล้กันประมาณ 10-15 นาที เมื่อปรึกษาเสร็จแล้ว แต่ละกลุ่มจะเสนอข้อสรุปให้ที่ประชุม

จ) การอภิปรายแบบโต้วาที เป็นการอภิปรายที่ประกอบด้วยกลุ่มผู้อภิปรายและผู้ฟัง แบ่งกลุ่มผู้อภิปรายเป็น 2 ฝ่าย คือ ฝ่ายเสนอและฝ่ายค้าน แต่ละฝ่ายผลัดกันออกมาแสดงความคิดเห็นในหัวข้อที่กำหนด พร้อมทั้งหักล้างโต้แย้งความเห็นของฝ่ายตรงข้าม เมื่ออภิปรายสิ้นสุดลงจะมีการตัดสินว่าฝ่ายใดชนะ แต่ผลการตัดสินไม่สำคัญเท่าการเสนอความคิดเห็นของแต่ละฝ่ายทำให้ผู้ฟัง ได้รับความรู้และความสนุกสนานไปพร้อมกัน

โดยสรุป การสอนแบบอภิปรายเป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนต่างให้ความคิดซึ่งกันและกัน เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้เกิดการยอมรับในเหตุและผลของเนื้อหาสาระที่จะเรียนมากขึ้น

2.6.9 การสอนโดยการให้ผู้เรียนทดลองหรือฝึกปฏิบัติ

สิริวรรณ ศรีพหล และพันทิพา อุทัยสุข (2541 : 140-141) ได้ให้ความหมาย ความสำคัญ และขั้นตอนการฝึกปฏิบัติไว้ดังนี้

1) ความหมายของการสอนโดยการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ การฝึกปฏิบัติเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการได้ปฏิบัติด้วยตนเอง แตกต่างจากการสอนแบบสาธิต โดยการฝึกปฏิบัติผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ในขณะที่การสอนแบบสาธิตผู้สอนหรือผู้เรียนบางคนจะเป็นผู้ลงมือแสดงให้ผู้เรียนดู วิธีการสอนโดยการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติสามารถนำไปใช้สอนกับผู้เรียนทุกระดับ สามารถปฏิบัติเฉพาะบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้

2) ความสำคัญของการสอนโดยการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ

- (1) ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงการเรียนรู้ ขณะลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
- (2) ผู้เรียนเกิดทักษะของกระบวนการในการใช้ความคิดอย่างมีเห็นผล
- (3) ผู้เรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ
- (4) ผู้เรียนได้ทักษะของการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสังเกต

การฝึกปฏิบัติ การค้นคว้าหาข้อมูล เป็นต้น

- (5) ผู้เรียนอาจศึกษากิจกรรมวิธีปฏิบัติจากสื่อที่เรียนด้วยตนเองได้
- (6) เป็นเทคนิคที่เป็นรากฐานของการแก้ปัญหา
- (7) เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนจะทำการสืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้
- (8) ช่วยพัฒนาด้านจิตพิสัย
- (9) ผู้เรียนสามารถนำผลการปฏิบัติไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาขั้น

สูงขึ้นไป และในชีวิตจริง

3) ข้อจำกัดของการสอน โดยการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ

- (1) อาจเกิดอันตรายเมื่อกระทำผิด
- (2) อาจเสียเวลามาก เมื่อรอผลการปฏิบัติงาน
- (3) บางครั้งต้องใช้ทรัพยากรมาก และลงทุนสูง
- (4) ในการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม สมาชิกบางคนอาจหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงาน

ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์

4) ขั้นตอนวิธีการสอน โดยการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ มีขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมการ
ขั้นดำเนินการ ขั้นเสนอผล และขั้นอภิปรายสรุปผล แต่ละขั้นตอนจะเกิดความสำคัญอยู่ที่ผู้เรียน
ได้ปฏิบัติงานด้วยตนเอง รายละเอียดแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

(1) ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นที่ผู้เรียนและผู้สอนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ผู้สอน
ชี้แจงขั้นตอนการปฏิบัติงาน อาจมีการสาธิตในบางงาน เนื้อหาสาระในการปฏิบัติงานและลำดับ
ขั้นการปฏิบัติงานจะอยู่ในใบงาน

(2) ขั้นดำเนินงาน การปฏิบัติงานโดยทั่วไปทำเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้มี
ส่วนร่วมในการปฏิบัติงานอย่างทั่วถึง ในรายวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าได้จัดกลุ่มผู้เรียน
จำนวนกลุ่มละ 2 คน ในขณะที่ปฏิบัติงานผู้สอนต้องคอยสังเกต ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และกำกับ
การปฏิบัติงานให้ทำตามลำดับขั้นตอนอย่างเคร่งครัด

(3) ขั้นนำเสนอผลการปฏิบัติงาน ผู้เรียนนำเสนอผลการปฏิบัติงานต่อ
ครูผู้สอน ครูผู้สอนให้คะแนนชิ้นงานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ชัดเจนในใบงาน ซึ่งทั้งผู้สอนและ
ผู้เรียนต่างรับรู้ก่อนปฏิบัติงาน

(4) ขั้นอภิปรายสรุปผล ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายสรุปผลการปฏิบัติงาน
ผู้เรียนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ตนได้รับ และช่วยกันวิเคราะห์สาเหตุข้อผิดพลาดต่าง ๆ ผู้เรียน
ส่งรายงานผลการปฏิบัติงาน

โดยสรุป การสอนโดยการให้ผู้เรียนทดลองหรือฝึกปฏิบัติคือ การสอนที่ทำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมภายใต้การแนะนำดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้สอน มีคู่มือหรือใบงาน มีวัสดุอุปกรณ์อย่างพอเพียง มีข้อดีคือมีผู้เรียนสามารถปฏิบัติด้วยตนเอง สามารถเพิ่มพูนความรู้ มีทักษะมากขึ้น มีข้อเสียที่ต้องใช้ทรัพยากรมาก และใช้ได้เฉพาะบางวิชาเท่านั้น

2.7 แนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ

แนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ มีแนวคิดมาจากปรัชญา Constructivism ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้เดิมที่มีอยู่เป็นปรัชญาที่มีข้อสันนิษฐานว่าความรู้ ไม่สามารถแยกจากความอยากรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบาย

แนวทางของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และฝึกฝนให้ใช้กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มอย่างชำนาญ

2.7.1 กระบวนการคิด เป็นการคิดได้ครบถ้วนตามขั้นตอน

1) ระดับการคิดขั้นพื้นฐานหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การจำแนก การสื่อความหมาย การคาดคะเน การรวบรวมข้อมูล การสรุปผล เป็นต้น

2) ระดับของการคิดได้แก่การคิดสร้าง คิดลึกซึ้ง คิดไกล คิดคล่อง คิดหลากหลาย คิดอย่างมีเหตุผล เป็นต้น

3) ระดับกระบวนการคิด ได้แก่ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดสร้างสรรค์และกระบวนการวิจัย เป็นต้น

สำหรับวิธีการสอนที่ใช้เพื่อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดในการสร้างความรู้เช่น วิธีสอนแบบแนะนำ วิธีการค้นพบ วิธีแบบเน้นปัญหา วิธีใช้ทักษะกระบวนการ 9 ชั้น กรณีศึกษา สถานการณ์จำลอง วิธีอริยสัจสี่ วิธีการเชื่อมโยงมโนทัศน์โดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Map) การใช้ผังมโนทัศน์ (Concept Map)

2.7.2 กระบวนการกลุ่ม เป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้ใช้กลุ่มเพื่อร่วมกันสร้างความรู้ โดยประสานความร่วมมือ ประสานความคิด ทำงานร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกันจนสามารถบรรลุเป้าหมาย การทำงานกลุ่มควรต้องเป็นการทำอย่างมีประสิทธิภาพ คือ หัวหน้าดี สมาชิกดี และกระบวนการทำงานดี วิธีสอนที่ใช้เพื่อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มก็คือวิธีการสอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่เป็นการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่ม หรือใช้วิธีสอนกลุ่มสัมพันธ์ วิธีการอภิปราย วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เป็นต้น

2.7.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น มีดังนี้

- 1) ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างความถูกต้อง (Construct)
- 2) ผู้สอนใช้ทักษะกระบวนการ คือ กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง ลงมือคิดปฏิบัติ สรุปความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ ทั้งสมาชิกในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่มและปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน
- 4) ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งการบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข
- 5) ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะ กระบวนการ และเนื้อหาสาระซึ่งเป็นการประเมินจากสภาพจริง
- 6) ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 7) ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก

สรุป จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และทำให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถของตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้นำการจัดการเรียนรู้เป็นสำคัญมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

2.8 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

2.8.1 การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน

ศศิธร ฤดีศิริศักดิ์ (2549: 64) กล่าวถึงความหมายของประสิทธิภาพของเอกสารประกอบ การสอนว่า หมายถึง ความสามารถของเอกสารประกอบการสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้ การที่จะทราบว่า จะบรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของเอกสารประกอบการสอนที่วางไว้หรือไม่นั้นมีเครื่องมือวัดหลายชนิดด้วยกัน เกณฑ์ที่กำหนดจะใช้เป็นเครื่องมือที่จะใช้ในการตรวจสอบได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2550: 287) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สมรรถนะของเอกสารประกอบการสอน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนจนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่กำหนด

2.8.2 การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หมายถึงการนำเอกสารประกอบการสอนไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 90-97) ได้กล่าวถึงการทดสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนสรุปไว้ ดังนี้

2.8.3 ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพในการผลิต ระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบ เพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การทดสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

1) สำหรับหน่วยงานผลิตเอกสารประกอบการสอน เป็นการประกันคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว ผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดี จะเป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงิน

2) สำหรับผู้ใช้เอกสารประกอบการสอน เอกสารประกอบการสอนจะทำหน้าที่สอนโดยช่วยสร้างภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้นก่อนนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้ ผู้สอนจึงควรมั่นใจว่าเอกสารประกอบการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3) สำหรับผู้ผลิตเอกสารประกอบการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในเอกสารประกอบการสอน ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

4) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เกณฑ์ประสิทธิผล หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตเอกสารประกอบการสอนพึงพอใจ หากเอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว เอกสารประกอบการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์เป็นประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งมี 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) พฤติกรรมขั้นสุดท้ายโดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) มีรายละเอียดดังนี้

(1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยหลาย ๆ ด้าน เรียกว่า กระบวนการ ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนด

(2) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมินผลลัพธ์ ของผู้เรียน โดย พิจารณาจากการทดสอบหลังเรียนและการสอบปลายปี

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายไว้ว่า ผู้เรียนจะ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน ทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเมื่อผลิตเอกสารประกอบการสอนขึ้นแล้วนำไป ทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 แบบ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีผล การเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาค่าประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น (โดยปกติ คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทดลองแบบนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก)

ขั้นที่ 2 แบบ 1 : 10 (แบบกลุ่มย่อย) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน) คำนวณหาค่าประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุง (ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียน จะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัว โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์)

ขั้นที่ 3 แบบ 1 : 40 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 คนขึ้นไป คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่า เกณฑ์ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ ให้ยอมรับได้ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนใหม่ โดยยึดสภาพจริงเป็นเกณฑ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2548 : 192-193)

2.8.4 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน

การที่จะยอมรับว่าเอกสารประกอบการสอนนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่นั้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 193-200) ได้เสนอแนะว่าประสิทธิภาพไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ แต่โดยปกติกำหนดไว้ 2.5 เปอร์เซ็นต์ เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 เมื่อทดลองแบบ 1 : 40 แล้ว เอกสารประกอบการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 77.5/79.5 สามารถยอมรับได้ว่าเอกสาร ประกอบการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนมี 3 ระดับ คือ

- 1) สูงกว่าเกณฑ์
- 2) เท่าเกณฑ์
- 3) ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

80 ตัวแรก E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทุกคนทำได้จากแบบทดสอบท้ายเอกสารประกอบการสอนระหว่างการเรียนรู้ โดยให้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการผลลัพธ์โดยพิจารณาจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรวมทุกเรื่อง โดยได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

2.8.5 เกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 89-91) อธิบายเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ สรุปได้ดังนี้

1) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ เป็นระดับประสิทธิภาพที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนด ปัจจุบันมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสื่อ ดังนี้

- (1) สำหรับสื่อที่มีเนื้อหาเป็นความรู้ความเข้าใจ ตั้งเกณฑ์ได้ 80/80 ถึง 90/90
- (2) สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ตั้งเกณฑ์ต่ำกว่าแบบแรก เช่น

75/75

ทั้งสองเกณฑ์นี้ ถือความแปรปรวนได้ 2.5% ถึง 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของสื่อต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 5% โดยปกตินิยมให้ไม่ต่ำกว่า 2.5%

2) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสื่อประเภทเอกสารประกอบการสอน อาศัยเกณฑ์มาตรฐาน เช่น 80/80 โดยที่ 80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนรวมของผลสอบของผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูกต้องไม่ต่ำกว่า 80 สำหรับ 80 ตัวหลัง หมายถึง ข้อสอบวัดจุดประสงค์แต่ละข้อที่ผู้เรียนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ถ้าข้อใดที่ผู้เรียนทำได้ต่ำกว่าร้อยละ 80 ต้องแก้ไขในเอกสารประกอบการสอนข้อนั้น ๆ แล้วทำการทดสอบซ้ำใหม่จนกว่าจะได้คะแนนถึงเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ประสิทธิภาพของสื่อการสอน มาจากผลลัพธ์การคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่ค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนตามแนวคิดในการหาประสิทธิภาพแบบนี้จะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นเอกสารประกอบการสอนได้

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนเป็นการหาขีดความสามารถของเอกสารประกอบการสอนที่มีความสามารถในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพกระบวนการ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเรื่องระหว่างเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอนได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ ซึ่งได้แก่ ร้อยละของคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรวมทุกเรื่อง โดยใช้เอกสารประกอบการสอนได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

2.9 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วรรณิ โสมประยูร (2537 : 262) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึงความสามารถหรือพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรมสั่งสอนและฝึกฝนโดยตรง

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2537 : 63) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึงผลที่เกิดจากการสอนหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 295) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากการที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ (2549:232) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้แล้วเพียงใด ทั้งนี้ ยกเว้นในทางด้านอารมณ์ สังคมและการปรับตัว นอกจากนี้แล้วยังหมายรวมไปถึงการประเมินผลความสำเร็จต่าง ๆ ทั้งที่เป็นการวัดโดยใช้แบบทดสอบ แบบให้ปฏิบัติการและแบบที่ไม่ใช่แบบทดสอบด้วย

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2547 : 89) กล่าวไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือจากการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ หรือถามสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้เท่าใด

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2548 : 22) ให้ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นกระบวนการวัดปริมาณของผลการศึกษาเล่าเรียนว่าเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด คำนึงถึงเฉพาะการทดสอบเท่านั้น

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง กระบวนการวัดผลการศึกษาโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมตามบริบทของสิ่งที่จะวัด เพื่อทราบผลการพัฒนาการเรียนรู้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดหลังจากเรียนในเรื่องนั้น

2.9.2 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 67-72) สรุปว่า แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรประกอบด้วยลักษณะสำคัญต่อไปนี้

1) มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัด สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและครอบคลุมจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้วัดได้ตรงกับสภาพจริงในชีวิตประจำวัน หรือปัจจุบันของผู้เรียน อีกทั้งสามารถวัดได้ตรงกับสภาพจริงของผู้เรียนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2) มีความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถให้ผลคงที่ไม่ว่าจะนำไปสอบวัดกี่ครั้งก็ตาม คือ เด็กเก่งได้คะแนนมาก เด็กอ่อนได้คะแนนน้อย วัดซ้ำได้ผลเหมือนเดิม

3) ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ มีคุณสมบัติ 3 ประการ ต่อไปนี้

(1) คำถามมีความชัดเจนเข้าใจตรงกัน

(2) ต้องตรวจให้คะแนนเป็นมาตรฐานเดียวกัน คือ มีเกณฑ์การให้คะแนนชัดเจนทำให้ผู้ตรวจไม่ว่าใครก็ตาม ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน

(3) แปลความหมายของคะแนนเป็นอย่างเดียวกัน กล่าวคือ คะแนนที่ได้บอกสภาพของผู้สอบได้ตรงกัน

4) มีการถามลึก (Searching) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมที่สูงกว่าความจำ พยายามให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์ ใช้สถานการณ์จริง

5) มีความยุติธรรม (Fair) หมายถึง แบบทดสอบที่ให้ความเสมอภาคแก่ผู้เรียนทุกคน ถามในเรื่องที่เรียนไปแล้ว ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเก่งใช้รูปภาพเป็นคำถามทำให้ข้อสอบน่าสนใจ

6) มีลักษณะกระตุ้น (Exemplary) หมายถึง ข้อสอบจะต้องประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะท้าทายให้อยากคิดอยากทำ การใช้รูปภาพเป็นคำถามทำให้ข้อสอบน่าสนใจ

7) มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ข้อสอบนั้นสามารถแยกเด็กเก่ง และเด็กอ่อนออกจากกันได้จริง คำถามที่เด็กเก่งตอบถูก เด็กอ่อนตอบผิด

8) มีความยาก (Difficulty) พอเหมาะคือ ข้อสอบนั้นจะต้องไม่ยากเกินไปและง่ายเกินไป ข้อสอบแต่ละข้อมีคนตอบถูกประมาณครึ่งหนึ่งของผู้เรียนทั้งหมด

9) มีลักษณะเฉพาะเจาะจง (Definite) คือ ตั้งคำถามและคำตอบที่มุ่งถามเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างชัดเจนไม่กำกวม

10) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อพอประมาณใช้เวลาเหมาะสม สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด ใช้แรงงาน และเงินทุนน้อยที่สุดด้วยและเป็นแบบทดสอบที่นำไปใช้ได้สะดวก ทั้งการปฏิบัติการสอบ การตรวจให้คะแนน การแปลผล และการนำผลไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพดีและสามารถตรวจสอบทักษะและความรู้ของผู้เรียนได้ตามที่ต้องการ ผู้เขียนข้อสอบที่มีความรู้เนื้อหา รู้จุดมุ่งหมายของวิชา มีทักษะในการใช้ภาษาที่ดีด้วย มีความเหมาะสมกับผู้ใช้ มีความพอดีของเวลาที่ใช้ทำแบบทดสอบ

2.9.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือพฤติกรรมของการเรียนรู้ให้ตรงและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยนี้ มีเครื่องมือในการวัดผลอยู่หลายชนิด เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ แต่การวัดความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยควรใช้แบบทดสอบ

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ (2549 : 59) กล่าวว่า ชนิดของแบบทดสอบที่นิยมเขียนมี 5 แบบ คือ แบบความเรียง แบบถูกผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ แต่แบบทดสอบที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบันคือ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ทั้งนี้เพราะใช้วัดผลการเรียนระดับสูง และที่ซับซ้อนได้ ตรวจให้คะแนนง่าย สะดวกและรวดเร็ว วัดครอบคลุมเนื้อหาได้มาก จึงมีความตรงตามเนื้อหาสูง มีความเที่ยงในการนำไปใช้วัดผลการเรียนสูง เพราะข้อสอบแต่ละข้อมีความเป็นปรนัยมาก และสามารถชี้หาความบกพร่องหรือตรวจสอบเนื้อหาในประเด็นต่าง ๆ ที่ผู้เรียนไม่เข้าใจได้

2.9.4 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2530 : 3-4) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน ไว้ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นการประเมินเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา

2) ศึกษาทฤษฎี วิธีการ เอกสารหลักสูตรและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้เครื่องมือสำหรับใช้ในการประเมิน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพการศึกษา ขั้นพื้นฐาน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (General Achievement หรือ GAT)

3) กำหนดกรอบโครงสร้างและรูปแบบของการวัด โดยคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วย ครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการ นักวัดผล และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา

4) สร้างข้อสอบ โดยคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วยครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการ นักวัดผล และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาตามกรอบ โครงสร้างและรูปแบบที่กำหนด ข้อสอบทุกข้อที่สร้างขึ้นจะได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณลักษณะที่ดี และได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยคณะกรรมการทุกข้อ

5) นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองในภาคสนาม (Try out) ครั้งที่ 1 กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ให้ได้ตัวแทนของสังกัด และขนาดโรงเรียน

6) วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบโดยนำผลที่ได้จากผลการทดสอบมาวิเคราะห์ประมวลผล เพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ เช่น ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น เป็นต้น โดยนำค่าสถิติที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงและพัฒนาข้อสอบให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ข้อสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่าสถิติดังนี้

(1) ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8

(2) ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

(3) ตัวลวงทุกตัวจะต้องมีจำนวนคนเลือกตอบอย่างน้อย 5%

7) นำแบบทดสอบที่ได้รับการพิจารณาปรับปรุงและพัฒนา (จากการทดลอง ครั้งที่ 1) ไปทดลองในภาคสนาม (Try out) ครั้งที่ 2 กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มแบ่งชั้นแต่จำนวนกลุ่มตัวอย่างจะมากกว่าการทดลองครั้งที่ 1

8) นำผลที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์ ประมวลผล (เช่นเดียวกับข้อ 5) เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานสำหรับใช้ในการประเมิน ดังนี้

(1) แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายเหมาะสม คือ มีข้อสอบค่อนข้างง่าย ประมาณ 25% ข้อสอบยากง่ายปานกลางประมาณ 50% และข้อสอบค่อนข้างยากประมาณ 25% (เฉลี่ยทั้งหมดมีค่าความยากง่ายประมาณ 0.5) โดยค่าความยากง่ายที่ใช้จะอยู่ในระหว่าง 0.2 - 0.8

(2) แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกที่ดี ข้อสอบแต่ละข้อจะมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ยิ่งค่าอำนาจจำแนกยิ่งมากยิ่งดี คือ สามารถจำแนกได้ดี

(3) แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น ที่มีค่าค่อนข้างสูงประมาณ 0.7 - 0.8

(4) ครูผู้สอน นักวิชาการ นักวัดผล และผู้เชี่ยวชาญ ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบแต่ละฉบับที่ใช้ในการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานมีค่าความเที่ยงตรงต่อหลักสูตรทั้งหมด (ค่า IOC เท่ากับ 1.00)

9) กำหนดเกณฑ์การประเมิน (คะแนนจุดตัด) โดยคณะกรรมการประกอบด้วย ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญในด้านหลักสูตรและการวัดผล การกำหนดคะแนนจุดตัดจะกำหนด 2 จุด คือ

(1) คะแนนจุดตัดขั้นผ่าน (B1) หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่อยู่ในคาบเส้น ของเกณฑ์ผ่านหรือผู้ที่สามารถถึงเกณฑ์ผ่านพอดี คะแนนจุดตัดขั้นผ่าน (B1) จะเป็นจุดแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขกับกลุ่มผู้เรียนที่อยู่ในระดับพอใช้ขึ้นไป

(2) คะแนนจุดตัดขั้นสูง (B2) หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่อยู่คาบเส้นของเกณฑ์พอใช้กับเกณฑ์ดี หรือผู้ที่สามารถถึงเกณฑ์ดีพอดี คะแนนจุดตัดขั้นสูง (B2) จะเป็นจุดแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถระดับพอใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับสูงหรือระดับดี การกำหนดคะแนนจุดตัด มีลักษณะดังนี้

ไม่ผ่าน / ปรับปรุง	ปานกลาง / พอใช้	สูง / ดี
B1	B2	

10) จัดพิมพ์ต้นฉบับแบบทดสอบฉบับใช้จริง สำหรับให้โรงพิมพ์ดำเนินการพิมพ์ จากขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบดังกล่าวข้างต้น แบบทดสอบที่ใช้ประเมินผู้เรียนในการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกฉบับจึงเป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่สามารถวัดได้อย่างน่าเชื่อถือและเที่ยงตรง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่มีคุณภาพ มีความตรงสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความยากง่าย มีค่าอำนาจจำแนก และมีค่าความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถใช้เป็นเครื่องมือที่เชื่อถือได้ ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อทราบผลการพัฒนาการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.10 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

กิติมา ปรีดาติล (2542 : 143) กล่าวว่า แนวคิดความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ เป็นทัศนคติ ที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 กล่าวไว้ว่า “พึง” เป็นคำช่วยกริยาอื่น เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่า เท่าที่ต้องการเต็มความต้องการ ถูกชอบ เมื่อนำคำสองคำมาผลสมกันเป็น “พึงพอใจ” จะหมายถึง ชอบใจ ถูกใจตามที่ต้องการ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็น ไม่ว่าจะ เป็นทางบวกหรือลบ ซึ่งเป็นผลจากประสบการณ์ ความเชื่อ ซึ่งจะขอกว่าถึง ความหมาย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ดังนี้

2.10.1 ความหมายความพึงพอใจ

มีผู้ให้คำอธิบายความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้

ททัยรัตน์ ประทุมสูตร (2547 : 61) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจ สรุปได้ว่าความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกาย มีความรุนแรงในตัวบุคคล ในการร่วมกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการทางร่างกาย เป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจ แล้วจะรู้สึกต้องการความมั่นคง ปลอดภัย เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการทางร่างกาย และความต้องการความมั่นคงแล้วบุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้น เพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

กิติมา ปรีดีคิลก (2542 : 143-161) ได้รวบรวมความหมายของความพึงพอใจในการทำงานดังนี้

1) ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของคาร์เตอร์ (Carter) หมายถึง คุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อคุณภาพและสภาพของงานนั้น ๆ

2) ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของเบนจามิน (Benjamin) หมายถึง ความรู้สึก ที่มีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการ หรือแรงจูงใจ

3) ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของเอร์เนสต์ (Ernest) และ โจเซฟ (Joseph) หมายถึง สภาพความต้องการต่าง ๆ ที่เกิดจากการปฏิบัติหน้าที่การงานแล้วได้รับการตอบสนอง

4) ความพึงพอใจตามแนวคิดของจอร์จ (George) และเลโอนาร์ด (Leonard) หมายถึง ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2545 : 278-279) กล่าวถึงความพึงพอใจไว้ว่า

1) ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ

2) ความพึงพอใจเป็นผลงานของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ

3) ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดี และสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจและได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 775) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือความกระวนกระวายหรือภาวะไม่ได้คุณภาพในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

ประชิด ต้นสูงเนิน (2547 : 22) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่า ความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

สุรพล วรเลิศ (2547 : 111) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นในลักษณะเชิงบวกของบุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ หรือได้รับสิ่งตอบแทนที่คาดหวังไว้

นุชนารถ แพงเจริญ (2544 : 39) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไปหรือสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุล ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใด ๆ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อการได้รับการตอบสนอง ตามความต้องการตามข้อกำหนด ซึ่งความพึงพอใจมิได้ทั้งทางบวกและทางลบ ความพึงพอใจทางบวกเป็นความพึงพอใจที่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ แต่ถ้าไม่ได้ตามที่คาดหวังไว้เป็นความไม่พึงพอใจหรือเป็นความพึงพอใจทางลบ

2.11 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

นักวิชาการได้พัฒนาทฤษฎีที่อธิบายองค์ประกอบของความพึงพอใจ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับปัจจัยอื่น ๆ ไว้หลายทฤษฎี ดังนี้

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลิ โพธิ์ทอง (2545:161-162) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจ ในงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) ทฤษฎีการตอบสนองความต้องการ กลุ่มนี้ถือว่าความพึงพอใจในงานเกิดจากความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงานกับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2) ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่มความพึงพอใจในงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคุณลักษณะของงานตามความปรารถนาของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกให้กลุ่มเป็นแนวทางในการประเมินผลการทำงาน

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2545:162) ได้จำแนกความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจงานจากผลการวิจัยออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มความต้องการทางจิตวิทยา กลุ่มนี้ได้แก่ Maslow, A.H., Herzberg, F และ Likert R. โดยมองความพึงพอใจงานเกิดจากความต้องการของบุคคลที่ต้องการความสำเร็จของงานและความต้องการการยอมรับจากบุคคลอื่น

2) กลุ่มภาวะผู้นำมองความพึงพอใจงานจากรูปแบบและการปฏิบัติของผู้นำที่มีต่อผู้ใต้บังคับบัญชา กลุ่มนี้ได้แก่ Blake R.R., Mouton J.S. และ Fiedler R.R

3) กลุ่มความพยายามต่อรางวัล เป็นกลุ่มที่มองความพึงพอใจจากรายได้เงินเดือน และผลตอบแทนอื่น ๆ กลุ่มนี้ได้แก่ กลุ่มบริหารธุรกิจของมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ (Manchester Business School)

4) กลุ่มอุดมการณ์ทางการจัดการของความพึงพอใจ จากพฤติกรรมการบริหารงานขององค์กรได้แก่ Crozier M. และ Coulter G.M.

5) กลุ่มเนื้อหาของงานและการออกแบบงาน ความพึงพอใจงานเกิดจากเนื้อหาของงาน กลุ่มแนวคิดนี้มาจากสถาบันทาวีสตอค (Tavistock Institute) มหาวิทยาลัยลอนดอน ความพึงพอใจและการวัดความพึงพอใจ

ทวิตา พลสิทธิ์ (2546 : 31-39) ได้กล่าวถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ โดยได้สรุปเนื้อหาความมาจากแนวคิดของมาสโลว์ (Maslow) สรุปได้ว่า ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1) ความต้องการทางร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค

2) ความต้องการมั่นคงและปลอดภัย ได้แก่ ความต้องการมีความเป็นอยู่อย่างมั่นคงมีความปลอดภัยในร่างกายและทรัพย์สิน มีความมั่นคงในการทำงาน และมีชีวิตอยู่อย่างมั่นคงในสังคม

3) ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

4) ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง ได้แก่ ความภูมิใจ การได้รับความยกย่องจากบุคคล

5) ความต้องการความสำเร็จแห่งตน เป็นความต้องการระดับสูงสุด เป็นความต้องการระดับสูง เป็นความต้องการที่อยากจะให้เกิดความสำเร็จทุกอย่างตามความคิดของตน

2.12 การวัดความพึงพอใจ

หัทธรัตน์ ประทุมสูตร (2547 : 14) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นเรื่องที่ยากที่จะเปรียบเทียบได้กับความเข้าใจทั่ว ๆ ไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการจะถาม มีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวิจัยหลาย ๆ อย่างอย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะมีการวัดอยู่หลายแนวทางแต่การศึกษาความพึงพอใจอาจแยกตามแนวทางวัด ได้สองแนวคิด กล่าวคือ

1) วัดจากสภาพทั้งหมดของแต่ละบุคคล เช่น ที่ทำงาน ที่บ้านและทุก ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิต การศึกษาตามแนวทางนี้จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ แต่ทำให้เกิดความยุ่งยากกับการที่จะวัดและเปรียบเทียบ

2) วัดได้โดยแยกองค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงาน การนิเทศงานเกี่ยวกับนายจ้าง

2.13 แนวทางการวัดความพึงพอใจ

นวพรรษ จันท์คำ (2548 : 71-79) กล่าวถึง แนวทางการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการประเมินไปเพื่อประโยชน์อะไร เช่น หากต้องการเพียงเพื่อทราบความพึงพอใจในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจในประเด็นหนึ่งโดยเฉพาะก็ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการวางกรอบการวัดอย่างต่อเนื่อง

2) กำหนดปัจจัยที่จะใช้วัดความพึงพอใจ โดยกำหนดว่าจะใช้ปัจจัยใดบ้างมาเป็นตัวชี้วัด คะแนนความพึงพอใจโดยรวมและควรให้น้ำหนักแต่ละปัจจัยเท่าไร เช่น ในการวัดความพึงพอใจของนักเรียน ของครูผู้สอน ปัจจัยที่ใช้วัดก็แยกเป็น 3 กลุ่มหลัก ๆ คือ การเรียนของนักเรียน หรือการสอนของครูเป็นต้น การได้มาซึ่งปัจจัยที่จะใช้เป็นตัวชี้วัดเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยความร่วมมือระดมความเห็นจากหลายฝ่ายและควรทำการทดสอบปัจจัยเหล่านี้ก่อนนำมาทำการประเมินจริง เพื่อให้แน่ใจว่าปัจจัยที่กำหนดไม่ซ้ำซ้อนกันเกินไปหรือขาดปัจจัยสำคัญบางตัวไป รวมถึงควรทำการประเมินความสำคัญของปัจจัยแต่ละตัวเพื่อนำมาใช้ถ่วงน้ำหนักในการวัดความพึงพอใจรวมด้วย

3) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัด ปกติใช้ Likert Scale ด้วยการให้คะแนนความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยจาก 1 ถึง 5 โดย 5 คือพอใจมากที่สุด 4 คือ พอดีมาก 3 คือ พอใจปานกลาง 2 คือ พอใจน้อย 1 คือพอใจน้อยที่สุด

4) กำหนดวิธีการวัดความพึงพอใจ ในขั้นนี้ก็คือขั้นของการทำวิจัยเชิงปริมาณ ที่ต้องกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างในเชิงสถิติเพื่อให้เกิดการกระจายตัวของลูกค้ำที่สุ่มมาทำการวัดความพึงพอใจ รวมถึงการกำหนดขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการวัดควรมีจำนวนเท่าไร โดยอาศัยเทคนิคการวิจัยเป็นตัวกำหนดวิธีการวัด

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคล รู้สึกชอบและประทับใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องของความรู้สึกที่ดี ความเชื่อที่มั่นคงที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ ฉะนั้นการที่บุคคลมีความรู้สึกพอใจต่อสิ่งใด ย่อมส่งผลให้บุคคลนั้นมีพฤติกรรมที่แสดงออกในด้านบวก อาจมีความเชื่อมั่นและต้องการสนองตอบในทางที่ดี ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลที่ดีต่อการกระทำนั้น ๆ การวัดความพึงพอใจเป็นการเปรียบเทียบได้กับความเข้าใจทั่ว ๆ ไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการจะถาม มีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวัดหลาย ๆ อย่าง มีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน กำหนดปัจจัยที่จะใช้วัดความพึงพอใจ กำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการวัด กำหนดวิธีการวัดความพึงพอใจ รวมทั้งกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัด ปกติแล้วจะใช้ Likert Scale ด้วยการให้คะแนนความพึงพอใจในแต่ละระดับแต่ละปัจจัยจากระดับ 1 ถึง 5 โดย 5 เป็นความพึงพอใจมากที่สุด ระดับ 4 เป็นความพึงพอใจมาก ระดับ 3 เป็นความพึงพอใจปานกลาง ระดับ 2 เป็นความพึงพอใจน้อย และระดับ 1 เป็นความพึงพอใจน้อยที่สุด

2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.14.1 งานวิจัยภายในประเทศ

จรินทร์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลจากการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.021/84.067 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ตามการทดสอบด้วยสถิติ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ทนงศักดิ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนฝึกปฏิบัติ ระบบไฟฟ้าควบคุมเครื่องปรับอากาศ ภายใต้วิเคราะห์ประเด็นการฝึกจากลักษณะงานจริง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ วิทยาลัย-เทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลจากการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.38/87.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

กรี (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สถาบัน-เทคโนโลยีราชมงคล พุทธศักราช 2535 ผลจากการวิจัยปรากฏว่าชุดทดลองวิชา

อิเล็กทรอนิกส์ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.91/80.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ใน สมมติฐาน

อดิศร (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยี ราช-มงคล ผลการวิจัยในครั้งนี้ปรากฏว่าชุดการสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษาทุกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดโดยเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 81.09 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 81.40 แสดงว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนของวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1 มีค่าสูงกว่า สมมติฐานที่กำหนดไว้ 80/80 ตามการทดสอบด้วยสถิติ t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ทัศนีย์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ผลการฝึกอบรมปรากฏว่าชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.64/81.67 ซึ่งมีค่าสูงกว่าตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 มีความก้าวหน้าของการ ฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความเห็นด้วยมากต่อ การฝึกอบรมและชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้น

ยุทธนา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการ สอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 3 ตามหลักสูตรอนุปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันราชภัฏ (ฉบับปรับปรุง- พุทธศักราช 2536) ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพ 84.90/84.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ระดับ 80/80

สุรณ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา วงจรไฟฟ้า 2 เรื่องวงจรไฟฟ้า 3 เฟส สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ในระดับ- ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลจากการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.87/82.45 ซึ่งสูงกว่าตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

อรอนงค์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการ สอน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบวงจรดิจิทัล หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบัน-เทคโนโลยีราชมงคล พุทธศักราช 2543 ผลจากการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 83.60/80.71 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้ทำให้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สามารถนำไปใช้ในการ จัดการเรียนการสอนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบวงจรดิจิทัลได้

สุรศักดิ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (111001) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พุทธศักราช 2541 ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอน วิชาปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.33/81.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ชูชาติ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2 เรื่องอนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การประยุกต์ใช้งานฟูรีเยร์ ในวงจรไฟฟ้า และวงจรสองพอร์ต หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลจากการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.66/78.24 แบบฝึกหัดเป็นไปตามเกณฑ์ ส่วนแบบทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างไร้ นัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ถือได้ว่ายังมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเมื่อนำคะแนนสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 3

วิธีดำเนินการพัฒนา

ในการศึกษาการพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104-2007 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ได้ดำเนินการ ดังนี้

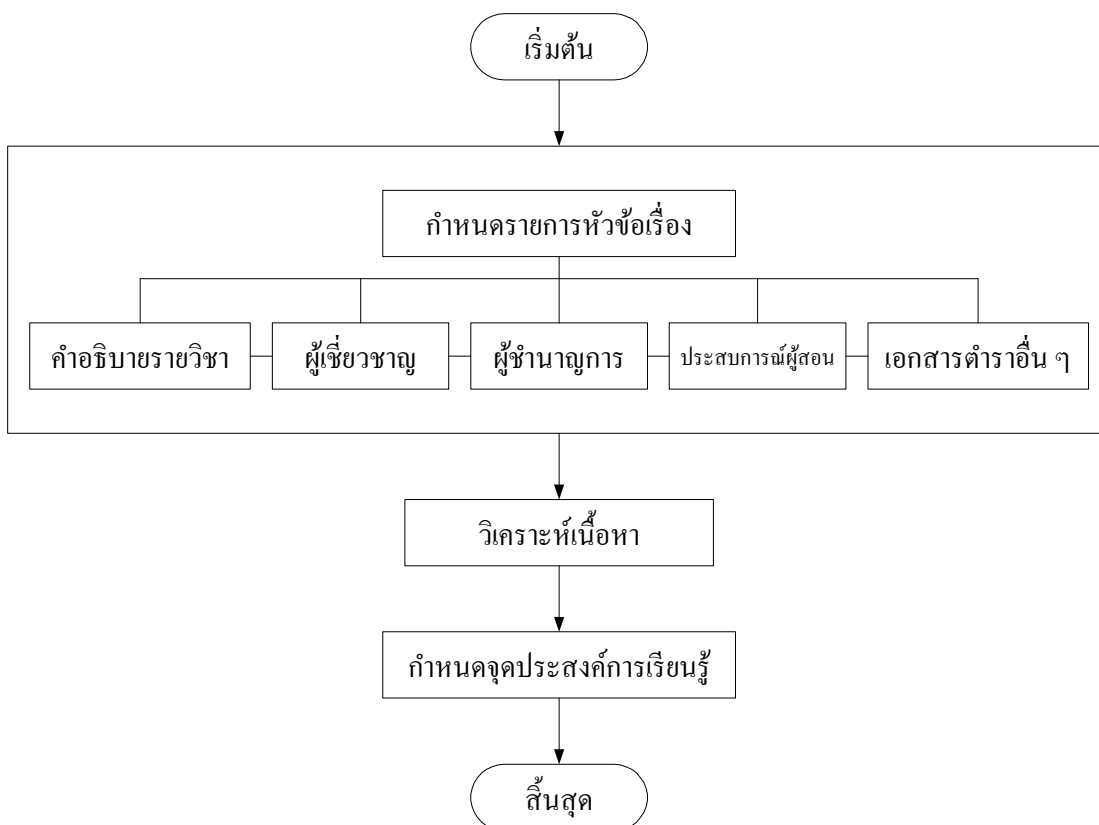
- 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อและเนื้อหา โดยคำนึงถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องแสดงออกหลังจากเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนแล้ว ต้องเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรในการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาดังภาพที่ 3-1 ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1-2 สาขางานติดตั้งไฟฟ้า แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยพิจารณาถึงจะทำงานได้จะต้องมีความรู้ความสามารถอะไรบ้าง แล้วจึงวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ นำไปปฏิบัติได้จริงต้องเรียนรู้เนื้อหาเรื่องใดบ้าง โดยเนื้อหาที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ณ หน้า 173)

3.1.2 กำหนดหัวข้อเรื่อง หลังจากวิเคราะห์เนื้อหาเรียบร้อยแล้วทำการรวบรวมหัวข้อเรื่อง และข้อมูล โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้ A) คำอธิบายรายวิชา B) ผู้เชี่ยวชาญ C) ผู้ชำนาญการ D) ประสบการณ์ของผู้สอน E) เอกสาร ตำราอื่น ๆ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฅ หน้า 176)



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

3.1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง เพื่อที่จะได้ทราบถึงหัวข้อสำคัญต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่องที่ผ่านมาการประเมิน และวิเคราะห์แยกย่อยรายละเอียดของแต่ละหัวข้อสำคัญว่า จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่มีประเด็นสำคัญอะไรบ้างที่ต้องสอน การนำความรู้และทักษะไปใช้งาน ตามระดับของผู้เรียน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฅ หน้า 176)

3.1.4 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของหัวข้อเรื่อง ทั้งหมด โดยพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากผ่านการเรียนในหัวข้อ เรื่องต่าง ๆ แล้ว ระดับพฤติกรรมที่วัดได้มีดังนี้ ระดับพื้นฐานความรู้ (R) ระดับประยุกต์ความรู้ (A) ระดับส่งถ่ายความรู้ (T) (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฅ หน้า 177)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) นักเรียน

(1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

(2) กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายดังนี้

ก) การทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายดังนี้

(ก) จัดระดับชั้นนักศึกษา ใช้คะแนนเฉลี่ยสะสม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ด้วยสถิติเปอร์เซ็นต์ไคล์

(ข) สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน สุ่มอย่างง่ายโดยจับสลากจากระดับชั้นของนักเรียน ได้ตัวอย่างระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน

(ค) สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองแบบกลุ่มจำนวน 6 คน สุ่มอย่างง่ายโดยจับสลากจากระดับชั้นของนักเรียน ได้ตัวอย่างระดับ เก่ง ปานกลาง และ อ่อน ระดับละ 2 คน

ข) การทดลองแบบภาคสนาม กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1-2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 39 คน

2) ครูผู้สอน

(1) ประชากร คือครูผู้สอนสาขาวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยได้ส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ให้ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

(2) กลุ่มตัวอย่าง คือครูผู้สอนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ผู้วิจัยได้ส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ให้ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 10 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

- 1) วิเคราะห์เนื้อหาและแบ่งหน่วยการเรียนรู้ดังนี้
 - (1) วิเคราะห์จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชา
 - (2) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและแบ่งหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 11 หน่วย
 - (3) กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่องของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
 - (4) วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้
 - (5) จัดทำโครงการสอน
- 2) วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์ระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
- 3) เรียบเรียงเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม (วิธีการเขียนเอกสารประกอบการสอนอยู่ในหัวข้อ 2.4)
- 4) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์ ใช้รูปแบบการเรียนและการสอนดังนี้
 - (1) รูปแบบการเรียน 3 รูปแบบคือ
 - (ก) การเรียนรู้กับครูหรือ TDL ได้แก่ การให้คำแนะนำ สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม วิพากษ์ผลงาน ให้เนื้อหาสาระ สรุปเนื้อหาสาระ ตรวจสอบฝึกหัดและตรวจแบบทดสอบ
 - (ข) การเรียนกับเพื่อนหรือ PDL ได้แก่ การรวมกลุ่มกันทำแบบฝึกหัด การนำเสนอผลงาน การประเมินผลงาน
 - (ค) การเรียนด้วยตนเองหรือ SDL ได้แก่ การอ่านเนื้อหาสาระจากเอกสารประกอบการสอน ประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม การทำแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบ

(2) รูปแบบการสอน ใช้วิธีสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาสาระดังนี้

(ก) การสอนแบบบรรยาย ให้ความรู้เนื้อหาสาระที่เป็นพุทธิพิสัย ให้กับนักศึกษา ทั้งชั้นเรียน ใช้สไลด์คอมพิวเตอร์และการเขียนกระดานดำประกอบการบรรยาย

(ข) การสอนแบบอภิปราย ใช้การอภิปรายกลุ่มใหญ่เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนบูรณาการ คุณธรรมและจริยธรรมและสรุปเนื้อหาสาระแต่ละหน่วยการเรียนรู้

(ค) การสอนแบบสาธิต เป็นการสาธิตวิธีการใช้โปรแกรม STEP 7 Micro Win V 4.0 การใช้โปรแกรม S7-200 SIM การใช้โปรแกรม PC SIMU วิธีการเขียนแลดแดอร์ไดอะแกรม การใช้ชุดทดลองต่างๆ เนื่องจากวิทยาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นเรื่องการเขียนโปรแกรม และมีเวลาในการสอนครั้งละ 4 ชั่วโมง จึงต้องสอนด้วยวิธีการสาธิต

(ง) การสอนแบบความร่วมมือ โดยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ ประมาณ 4 – 5 คน ในกลุ่มนั้นให้มีคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้ทุกคนได้เรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือเกื้อกูลกัน

3.3.2 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังนี้

- 1) ชื่อหน่วยการสอน
- 2) ชื่อเรื่องที่สอนในแต่ละหน่วย
- 3) หัวข้อเรื่องที่สอน
- 4) สาระสำคัญ
- 5) จุดประสงค์การเรียนการสอน
 - (1) จุดประสงค์ทั่วไป
 - (2) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 6) เนื้อหาสาระ
- 7) กิจกรรมการเรียนการสอน
- 8) งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม
- 9) สื่อการเรียนการสอน
- 10) การประเมินผล
- 11) แบบฝึกหัด
- 12) ใบงาน
- 13) เฉลยแบบฝึกหัด
- 14) เฉลยใบงาน

- 15) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบเฉลยก่อนเรียน
- 16) แบบทดสอบหลังเรียนและแบบเฉลยหลังเรียน
- 17) บันทึกหลังการสอน
- 18) ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

3.3.3 จัดทำคู่มือครู

คู่มือครูใช้ประกอบการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วยคำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน ประจำรายวิชา เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยใบงาน เฉลยแบบทดสอบ

3.3.4 สไลด์คอมพิวเตอร์

สไลด์คอมพิวเตอร์หรือ Power point เป็นการนำเสนอเนื้อหา ในแต่ละหน่วยการเรียนเพื่อใช้ประกอบการสอนในภาคทฤษฎี

3.3.5 เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้เรียบเรียงและพัฒนาการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

ได้ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง คำอธิบายรายวิชา เวลาเรียนต่อสัปดาห์และวิธีการประเมินผล วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) จุดประสงค์รายวิชา

ก) เพื่อให้เข้าใจ โครงสร้างส่วนประกอบ การทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ คอมพิวเตอร์ เซนเซอร์ และ อุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

ข) เพื่อให้สามารถเขียน โปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

ค) เพื่อให้มีกิจนิสัยในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

(2) มาตรฐานรายวิชา

ก) เขียนโปรแกรมควบคุมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ข) นำเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมมาประยุกต์ใช้งาน

ค) ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

(3) คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานของเซนเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ น้ำหนัก แสง พรีอักษิมิตีส์วิตช์ อุปกรณ์ควบคุมตัวตั้งเวลา ตัวนับ ลิมิตสวิตช์ ฯลฯ การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

3.3.6 กำหนดเนื้อหาโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 11 หน่วย เพื่อให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาและสะดวกต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

ตารางที่ 3-1 การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดเนือหารายวิชา

คำอธิบายรายวิชา	หน่วยการเรียนรู้
ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	1. พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม 2. ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล 3. โครงสร้างโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	4. การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
หลักการทำงานของเซนเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ น้ำหนัก แสง พรีอักษิมิตีส์วิตช์ อุปกรณ์ควบคุมตัวตั้งเวลา ตัวนับ ลิมิตสวิตช์	5. การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน 6. การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ 7. การวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ 8. การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ 9. การวัดการไหลและเครื่องมือวัดการไหล

ตารางที่ 3-1 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดเนื้อหารายวิชา

คำอธิบายรายวิชา	หน่วยการเรียนรู้
การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ และคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ	10. การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้งาน
สมรรถนะรายวิชา	11. อาชีพช่างติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3.3.7 ใช้ชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่องที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.8 กำหนดกรอบและเขียนเนื้อหาสาระ ให้มีองค์ประกอบครบถ้วนตามเกณฑ์พิจารณาหนังสือเรียนของกรมวิชาการ มีรูปแบบและส่วนประกอบของหนังสือเรียนประจำรายวิชาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
1. พื้นฐานการควบคุมงานอุตสาหกรรม	1.1. บทนำ 1.2. ประวัติและความเป็นมาในระบบควบคุม 1.3. พื้นฐานของการควบคุม 1.4. ประเภทของการควบคุม	1.1.1 บทนำ 1.2.1 ประวัติและความเป็นมาในระบบควบคุม 1.3.1 พื้นฐานของการควบคุม 1.4.1 ระบบควบคุมแบบเปิด 1.4.2 ระบบควบคุมแบบปิด

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

<p>2. ความรู้พื้นฐาน ทางด้านดิจิทัล</p>	<p>2.1 บทนำ</p> <p>2.2 ระบบเลขฐาน</p> <p>2.3 การแปลงเลขฐาน</p> <p>2.4 ระบบข้อมูลใน โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์และ คอมพิวเตอร์</p> <p>2.5 หลักการพื้นฐานทาง ลอจิกเกต</p>	<p>2.1.1 บทนำ</p> <p>2.2.1 เลขฐานสิบ</p> <p>2.2.2 เลขฐานสอง</p> <p>2.2.3 เลขฐานสิบหก</p> <p>2.3.1 การแปลงเลขฐานสิบเป็น เลขฐานสอง</p> <p>2.3.2 การแปลงเลขฐานสองเป็น เลขฐานสิบ</p> <p>2.3.3 การแปลงเลขฐานสองเป็น เลขฐานสิบหกและการแปลง เลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ</p> <p>2.4.1 ระบบข้อมูลในโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์</p> <p>2.5.1 แอนด์เกต</p> <p>2.5.2 ออร์เกต</p> <p>2.5.3 แนนด์เกต</p> <p>2.5.4 นอร์เกต</p> <p>2.5.5 เอ็กซ์คลูซีฟออร์เกต</p> <p>2.5.6 นอตเกตหรืออินเวอร์เตอร์</p>
<p>3. โครงสร้าง โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์</p>	<p>3.1 บทนำ</p> <p>3.2 ประวัติความเป็นมา ของโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์</p> <p>3.3 ปัญหาของการควบคุม ระบบอัตโนมัติแบบ รีเลย์</p>	<p>3.6.1 บทนำ</p> <p>3.2.1 ประวัติความเป็นมาของโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์</p> <p>3.3.1 ปัญหาของการควบคุมระบบ อัตโนมัติแบบรีเลย์</p>

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง	
4. การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	3.4 การเปรียบเทียบการทำงานของระบบอัตโนมัติกับรีเลย์	3.4.1 การเปรียบเทียบการทำงานของระบบอัตโนมัติกับรีเลย์	
	3.5 การจำแนกขนาดของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	3.5.1 การจำแนกขนาดของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	
	3.6 โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	3.6.1 หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า	3.6.1 หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า
		3.6.2 หน่วยประมวลผลกลาง	3.6.2 หน่วยประมวลผลกลาง
		3.6.3 หน่วยความจำ	3.6.3 หน่วยความจำ
		3.6.4 หน่วยอินพุต	3.6.4 หน่วยอินพุต
		3.6.5 หน่วยเอาต์พุต	3.6.5 หน่วยเอาต์พุต
	3.7 การแบ่งโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ตามโครงสร้าง	3.7.1 แบบกะทัดรัด	3.7.1 แบบกะทัดรัด
		3.7.2 แบบมอดูล	3.7.2 แบบมอดูล
	4.1 บทนำ	4.1.1 บทนำ	
	4.2 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-3	4.2.1 LD	4.2.1 LD
		4.2.2 FBD	4.2.2 FBD
		4.2.3 IL	4.2.3 IL
4.2.4 ST		4.2.4 ST	
4.2.5 SFC		4.2.5 SFC	
4.3 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ Siemens S7-200	4.3.1 การเขียนโปรแกรม Ladder Logic Editor (LAD Editor)	4.3.1 การเขียนโปรแกรม Ladder Logic Editor (LAD Editor)	
	4.3.2 การเขียนโปรแกรม Function Block Diagram Editor (FBD Editor)	4.3.2 การเขียนโปรแกรม Function Block Diagram Editor (FBD Editor)	

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
		4.3.3 การเขียนโปรแกรมแบบ Statement List Editor (STL Editor)
	4.4 องค์ประกอบของโปรแกรม	4.4.1 Main Program 4.4.2 Interrupt Routines 4.4.3 Subroutines
	4.5 หลักการเขียนแลคเตอร์ไดอะแกรม	4.5.1 ข้อกำหนดในการเขียนแลคเตอร์ไดอะแกรม
	4.6 สัญลักษณ์ตัวโอเปอร์เรนด์ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ Siemens S7-200	4.6.1 สัญลักษณ์ตัวโอเปอร์เรนด์ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ Siemens S7-200
	4.7 โครงสร้างของโปรแกรม	4.7.1 แบบ Linear programming 4.7.2 แบบ Partitioned programming 4.7.3 แบบ Structure programming
	4.8 กลุ่มคำสั่ง Bit Logic	4.8.1 กลุ่มคำสั่ง Bit Logic
	4.9 กลุ่มคำสั่ง Timer	4.9.1 กลุ่มคำสั่ง Timer
	4.10 กลุ่มคำสั่ง Counter	4.10.1 กลุ่มคำสั่ง Counter
	4.11 กลุ่มคำสั่ง Move	4.11.1 กลุ่มคำสั่ง Move
	4.12 กลุ่มคำสั่ง Compare	4.12.1 กลุ่มคำสั่ง Compare
	4.13 กลุ่มคำสั่ง Convert	4.13.1 กลุ่มคำสั่ง Convert
	(ใบงานที่ 1)	- ฝึกปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Bit Logic - ฝึกปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Timer - ฝึกปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Counter - ฝึกปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Move - ฝึกปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Compare

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
5. การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน	5.1 บทนำ 5.2 ความดัน 5.3 เครื่องมือวัดความดัน	- ปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Convert 5.1.1 บทนำ 5.2.1 ความดันและหน่วยวัดความดัน 1) หน่วยมาตรฐานสากลของความดัน 2) ความดันที่เกิดจากก๊าซ 3) ความดันที่เกิดจากของเหลว 4) รูปแบบของความดัน 5) ค่าความดันสัมบูรณ์ 6) ค่าความดันเกจ 7) ความดันดิฟเฟอเรนเชียล 5.3.1 มาโนมิเตอร์ 1) มาโนมิเตอร์รูปตัวยู 2) มาโนมิเตอร์แบบหลอดเดี่ยว 3) มาโนมิเตอร์แบบหลอดเอียง 5.3.2 บัวร์ดอง 1) หลักการทำงานและโครงสร้างของตัววัดแบบบัวร์ดอง 2) เปรียบเทียบข้อดี และข้อเสียของบัวร์ดอง 5.3.3 เบลโลว 1) หลักการทำงานของเบลโลว 2) เปรียบเทียบข้อดี และข้อเสียของเบลโลว 5.3.4 ไดอะแฟรม 1) ไดอะแฟรมแบบแผ่นเรียบ 2) ไดอะแฟรมแบบแคปซูล

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
6. การวัดอุณหภูมิ และเครื่องมือ วัดอุณหภูมิ	(ใบงานที่ 2)	- ปฏิบัติการควบคุมระดับน้ำด้วย เซนเซอร์ความดัน
	6.1 บทนำ	6.1.1 บทนำ
	6.2 เทอร์โมคัปเปิล	6.2.1 เทอร์โมคัปเปิลแบบ J 6.2.2 เทอร์โมคัปเปิลแบบ K 6.2.3 เทอร์โมคัปเปิลแบบ T 6.2.4 เทอร์โมคัปเปิลแบบ E 6.2.5 เทอร์โมคัปเปิลแบบ S 6.2.6 เทอร์โมคัปเปิลแบบ R
	6.3 อาร์ทีดี	6.3.1 โครงสร้างของอาร์ทีดี 6.3.2 หลักการของอาร์ทีดี 6.3.3 วงจรการวัดอุณหภูมิโดยใช้อาร์ทีดี 1) แบบสายสัญญาณสองเส้น 2) แบบสายสัญญาณสามเส้น 3) แบบสายสัญญาณสี่เส้น
	6.4 เทอร์มิสเตอร์	6.4.1 วงจรการใช้งานของเทอร์มิสเตอร์ 6.4.2 คุณสมบัติระหว่างเทอร์โมคัปเปิล อาร์ทีดี และเทอร์มิสเตอร์
7. การวัดระดับ และเครื่องมือวัด ระดับ	(ใบงานที่ 3)	- ปฏิบัติการตรวจจับอุณหภูมิของ เทอร์โมคัปเปิลแบบ K
	7.1 บทนำ	7.2.1 บทนำ
	7.2 รูปแบบการวัดระดับ	7.2.1 การวัดระดับแบบจุด 7.2.2 การวัดระดับแบบต่อเนื่อง
	7.3 เครื่องมือวัดระดับ	7.3.1 เครื่องมือวัดระดับแบบไซค์ 1) เกจไซค์กลาส 2) ดิสเพลสเซอร์

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
		3) แบบลูกลอย 7.3.2 เครื่องมือวัดระดับแบบใช้ความดัน 1) แบบใช้ค่าความดันผลต่าง 2) แบบใช้ฟองอากาศ 3) แบบใช้แผ่นไดอะแฟรม 7.3.3 เครื่องมือวัดระดับแบบใช้คุณสมบัติทางไฟฟ้า 1) แบบค่าความจุไฟฟ้า 2) แบบค่าความนำไฟฟ้า 3) แบบคลื่นอัลตราโซนิก 7.3.4 เครื่องมือวัดระดับแบบใช้การแพร่รังสี 1) การตรวจวัดระดับแบบนิวเคลียร์ 2) การตรวจวัดระดับแบบเรดาร์ 7.3.5 สวิตช์ตรวจวัดระดับ 1) สวิตช์ลูกลอย 2) สวิตช์ใบพัดหมุน 3) สวิตช์อัลตราโซนิก - ปฏิบัติการควบคุมระบบไฮโด
8. การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ	(ใบงานที่ 4) 8.1 บทนำ 8.2 พร็อกซิมิตี้สวิตช์ 8.3 การติดตั้งพร็อกซิมิตี้สวิตช์ 8.4 การต่อสายพร็อกซิมิตี้สวิตช์ใช้งาน	8.1.1 บทนำ 8.2.1 พร็อกซิมิตี้สวิตช์แบบเหนี่ยวนำ 8.2.2 พร็อกซิมิตี้สวิตช์แบบเก็บประจุ 8.3.1 การติดตั้งหัวแบบมีชิลด์ 8.3.2 การติดตั้งหัวแบบไม่มีชิลด์ 8.4.1 พร็อกซิมิตี้สวิตช์แบบมีสายสัญญาณ 2 เส้น

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง		
9. การวัดการไหล และเครื่องมือวัดการไหล	8.5 เทคนิคการต่อพรีอกซิมิตีเซนเซอร์ใช้งานแบบอนุกรมและแบบขนาน	8.4.2 พรีอกซิมิตีสวิตช์แบบมีสายสัญญาณ 3 เส้น พรีอกซิมิตีสวิตช์แบบมีสายสัญญาณ 4 เส้น		
	8.6 สวิตช์ลำแสง	8.4.3 พรีอกซิมิตีสวิตช์แบบมีสายสัญญาณ 4 เส้น		
	(ใบงานที่ 5)	9.1 บทนำ	8.5.1 การต่อพรีอกซิมิตีเซนเซอร์ใช้งานแบบอนุกรมชนิด 2 สาย	
			8.5.2 การต่อพรีอกซิมิตีเซนเซอร์ใช้งานแบบขนานชนิด 2 สาย	
			8.6.1 อุปกรณ์กำเนิดแสง	
	9.2 การวัดการไหล	9.2.1 การวัดการไหล	8.6.2 อุปกรณ์รับแสง	
			8.6.3 สภาวะ Light on และ Dark on	
			- ปฏิบัติระบบการกรอกน้ำใส่ขวด	
			9.3.1 การตรวจวัดการไหลของของแข็ง	
	9.3 การตรวจวัดการไหลของกระบวนการ	9.3.2 การตรวจวัดการไหลของของไหล	9.1.1 บทนำ	
9.2.1 การวัดการไหล				
9.4 เทคนิคการตรวจวัดการไหล	9.4.1 เทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ผลต่างความดัน	9.3.1 การตรวจวัดการไหลของของแข็ง		
		9.3.2 การตรวจวัดการไหลของของไหล		
		9.4.2 เทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ผลต่างความดัน		
		9.4.3 เทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ปริมาตร		
		9.4.4 เทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้มวล		

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
10. การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอรืมาประยุกต์ใช้งาน	(ใบงานที่ 6) 10.1 ปฏิบัติการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	- ปฏิบัติทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการใช้ 10.1.1 ปฏิบัติการต่อวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 10.1.2 ปฏิบัติการต่อวงจรสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์ท-เดลตา อัตโนมัติ
11. อาชีพช่างติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	(ใบงานที่ 7) 11.1 งานออกแบบตู้ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	11.1.1 ปฏิบัติงานเตรียมวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือเพื่อติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 11.1.2 ปฏิบัติงานติดตั้งตู้ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 11.1.3 ปฏิบัติงานตรวจสอบและแก้ไขงานติดตั้งตู้ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ตามแบบและเงื่อนไขการควบคุม

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
	<p>11.2 งานออกแบบตู้ควบคุม การสตาร์ทมอเตอร์ ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์-เดลตา อัตโนมัติ</p>	<p>11.2.1 ปฏิบัติงานเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือเพื่อติดตั้งตู้ควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วย โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์</p> <p>11.2.2 ปฏิบัติงานติดตั้งตู้ควบคุมการ สตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์-เดลตา อัตโนมัติ ด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์</p> <p>11.2.3 ปฏิบัติงานตรวจสอบและแก้ไข งานติดตั้งตู้ควบคุมการสตาร์ ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์- เดลตา ด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ตามแบบและ เงื่อนไขการควบคุม</p>

3.3.9 ศึกษาค้นคว้ารายละเอียดของเนื้อหาวิชาจากเอกสาร ตำรา หนังสือต่าง ๆ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาที่กำหนด แล้วนำมาเขียน เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

3.3.10 เรียบเรียงเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104-2007 พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในเอกสาร และความเหมาะสมของข้อคำถามในแบบทดสอบ

3.3.11 จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ตามหน่วยการเรียนรู้ 9 หน่วย (ภาคทฤษฎี) ดังนี้

หน่วยที่ 1	เรื่องพื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม	จำนวน 10 ข้อ
หน่วยที่ 2	เรื่องความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล	จำนวน 12 ข้อ
หน่วยที่ 3	เรื่องโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์	จำนวน 13 ข้อ
หน่วยที่ 4	เรื่องการเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	จำนวน 13 ข้อ
หน่วยที่ 5	เรื่องการวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน	จำนวน 16 ข้อ
หน่วยที่ 6	เรื่องการวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ	จำนวน 15 ข้อ
หน่วยที่ 7	เรื่อง การวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ	จำนวน 17 ข้อ
หน่วยที่ 8	เรื่องการตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ	จำนวน 17 ข้อ
หน่วยที่ 9	เรื่องการวัดการไหลและเครื่องมือวัดการไหล	จำนวน 12 ข้อ
	รวมทั้งสิ้น	จำนวน 125 ข้อ

3.3.12 นำเอกสารประกอบการเรียนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมที่เรียบเรียงเสร็จ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความช่วยเหลือมี 5 ท่าน คือ

- 1) ดร.ปฏิพัทธ์ ทวนทอง ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ (ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า)
- 2) ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ (ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า)
- 3) ดร.โกศล โอพาร์ไพโรจน์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
เชียงใหม่ (ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)
- 4) นายธนิศ ภัคธนาเดชานันท์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคพะเยา (สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์)
- 5) นายอุทัย สุมามาลย์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคน่าน (สาขาวิชาไฟฟ้า)

3.3.13 นำข้อมูลที่ได้รับการเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ไปดำเนินการปรับปรุง แก้ไขและพัฒนาเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ให้เหมาะสมกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เพื่อให้เอกสารประกอบการสอนประจำวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ได้รับการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

3.3.14 หลังจากปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้ว ได้นำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ไปทดลองใช้สอนกับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า และสาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ในภาคเรียนที่ 1 กลุ่ม 1-2 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 กลุ่ม 1-2

3.3.15 นำข้อบกพร่องที่พบ ในปีการศึกษา 2556 มาดำเนินการแก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น แล้วนำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชานี้ มาทดลองใช้สอนกับนักศึกษากลุ่มเป้าหมาย คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 พร้อมทั้งเผยแพร่เอกสารดังกล่าวให้แก่ครูผู้สอนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ในสถานศึกษาต่าง ๆ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อสอบถามความคิดเห็นคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยได้เรียบเรียง

3.3.16 สื่อเสริม สื่อเสริมที่ผู้ศึกษาผลิตได้แก่ สไลด์คอมพิวเตอร์

- 1) การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint มีวิธีการดังนี้
 - (1) กำหนดสีและพื้นบนสไลด์วาง ตกแต่งพื้นหลังกรอบเพื่อใช้เป็นแบบ
 - (2) กำหนดภาพและข้อความที่นำเสนอ ตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
 - (3) จัดลำดับการนำเสนอข้อความ
 - (4) ตรวจสอบความถูกต้อง
 - (5) บันทึกเพิ่มข้อมูล

3.3.17 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัย 5 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน มีวิธีการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาหลักการและทฤษฎี เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ
- 2) กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน

3) เขียนแบบทดสอบรายข้อ ผู้ศึกษาได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ชนิด 5 ตัวเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน

4) ตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพแบบทดสอบ ผู้ศึกษานำแบบทดสอบพร้อมกับแบบฝึกหัดให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคุณภาพตามแบบประเมิน ผลการตรวจสอบปรากฏว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ช หน้า 120) ผู้ศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ คือแก้ไขคำถามบางข้อในเรื่องคำถามไม่ชัดเจนและตัวเลือบบางข้อที่ไม่สอดคล้องกับคำถาม เป็นต้น

5) ทดลองใช้แบบทดสอบ ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้แบบทดสอบกับนักศึกษา แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้น ปวส.2 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่เคยได้เรียนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมมาแล้ว จำนวน 20 คน

6) หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน นำกระดาษคำตอบมาเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย แบ่งเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำใช้เทคนิค 50% หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งแบบทดสอบนี้มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.35 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.44 – 0.85 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ และ จ หน้า 135 และ 145)

7) ปรับปรุงแบบทดสอบ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

(1) เปลี่ยนคำถามและตัวเลือกใหม่สำหรับแบบทดสอบจุดประสงค์เดียวกันที่มีที่มีค่า p สูงกว่า 0.8

(2) ปรับปรุงตัวเลือกตอบสำหรับแบบทดสอบที่มีค่า r ต่ำกว่า 0.2

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปจัดพิมพ์ดังนี้

(1) แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบการเรียนประจำรายวิชา อยู่ในส่วนหน้าก่อนเรียน ของทุกหน่วยการเรียน

(2) แบบทดสอบหลังเรียน เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบการเรียนประจำรายวิชา อยู่ในส่วนท้ายเรียนการเรียน หลังจากทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยเสร็จ ของทุกหน่วยการเรียน

(3) พิมพ์กระดาษคำตอบและจัดทำแบบเฉลยไว้พร้อมตรวจ

3.3.18 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้สร้าง แบบสอบถาม แบบปลายปิด จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแบบสอบถามปลายเปิดเป็นข้อเสนอแนะ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม
- 2) กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน

กำหนดรูปแบบ เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และ เห็นด้วยน้อยที่สุด

3) สร้างแบบสอบถาม

- (1) ตอนที่ 1 คำถามปลายปิด มี 4 หัวเรื่อง ดังนี้
- (2) ด้านเนื้อหา จำนวน 11 ข้อ
- (3) ด้านการใช้ภาษา จำนวน 2 ข้อ
- (4) ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์ จำนวน 4 ข้อ
- (5) ด้านประโยชน์ จำนวน 3 ข้อ

4) ตอนที่ 2 คำถามปลายเปิด เกี่ยวกับข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ

5) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ นำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ คำถามครอบคลุมหัวข้อที่จะประเมินความชัดเจนของคำถาม และ การใช้ภาษา ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่าแบบสอบถามความคิดเห็นมีคุณภาพในระดับดี (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 118) และได้้นำแบบสอบถามความคิดเห็นมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

6) ทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้านความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้

7) สร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ หลังจากปรับปรุงแบบสอบถามแล้ว จึงจัดพิมพ์เพื่อนำมาใช้สอบถามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 102)

3.4 การรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้นำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา หนังสือเรียนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ไปทำการทดสอบประสิทธิภาพตามรูปแบบของการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา ดังนี้

3.4.1 ช่วงเวลาที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพ ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างในปีการศึกษา 2556 ดังนี้

1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ใช้เวลาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 18 ครั้ง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เริ่มทำการทดสอบในสัปดาห์ที่ 1 ในเวลาเรียนปกติตามตารางเรียน วันละ 1 แผนการเรียน แผนละ 4 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1 วัน

2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ใช้เวลาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 18 ครั้ง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เริ่มทำการทดสอบในสัปดาห์ที่ 1 ในเวลาเรียนปกติตามตารางเรียน วันละ 1 แผนการเรียน แผนละ 4 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1 วัน

3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ใช้เวลาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 18 ครั้ง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนปกติตามตารางเรียน วันละ 1 แผนการเรียน แผนละ 4 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 จำนวน 39 คน

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้จัดเก็บข้อมูลครอบคลุมข้อมูลที่เป็นคะแนน ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ และข้อมูลจากแบบสอบถาม ดังนี้

1) การจัดเก็บรวบรวมผลคะแนน จัดเก็บในแบบฟอร์มที่เตรียมไว้ ดังนี้

- (1) คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน
- (2) คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- (3) คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

2) ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ผู้ศึกษาได้สังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

3) ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้ศึกษาได้ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลครอบคลุม (1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม (2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม (3) ความคิดเห็นของ

ครูผู้สอนและนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม มีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

หาประสิทธิภาพรายหน่วยการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 เนื่องจากเป็นรายวิชาทฤษฎี และมีการคำนวณตลอดทั้งรายวิชา ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากกระบวนการ ได้จากคะแนนการทำแบบฝึกหัด คะแนนรายงาน และคะแนนใบงาน

N = จำนวนนักศึกษา

A = คะแนนเต็มของคะแนนกระบวนการ

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_2 = ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่เปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียน

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนนักเรียน

B = คะแนนเต็มของคะแนนการทดสอบหลังเรียน

3.5.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

3.5.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

สถิติที่ใช้ได้แก่ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวของเบสท์และคานัน (Best&Kahn : 1993) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00	หมายถึงเห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50	หมายถึงเห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50	หมายถึงเห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50	หมายถึงเห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50	หมายถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการของการวิจัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลผลการพัฒนาและเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104 – 2007 นำเสนอข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

4.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า ที่เรียนจากเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้

4.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองแบบภาคสนาม ดังนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จากการทดลองแบบเดี่ยว ได้ทดลองกับนักศึกษา จำนวน 3 คนคือคนเก่ง ปานกลางและอ่อน ผลการทดลองปรากฏดังตารางที่ 4-1 ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ค่าร้อยละและค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา
ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบเดี่ยว (n = 3)

หน่วย การเรียนรู้ที่	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยระหว่างเรียน (E ₁)	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยหลังเรียน (E ₂)	E ₁ / E ₂	แปลผล
1	60.00	66.67	60.00/66.67	ต่ำกว่าเกณฑ์
2	59.20	63.89	59.20/63.89	ต่ำกว่าเกณฑ์
3	63.33	61.54	63.33/61.54	ต่ำกว่าเกณฑ์
4	56.99	61.54	56.99/61.54	ต่ำกว่าเกณฑ์
5	56.08	66.67	56.08/66.67	ต่ำกว่าเกณฑ์
6	61.02	68.89	61.02/68.89	ต่ำกว่าเกณฑ์
7	57.38	66.67	57.38/66.67	ต่ำกว่าเกณฑ์
8	59.44	68.63	59.44/68.63	ต่ำกว่าเกณฑ์
9	59.02	66.67	59.02/66.67	ต่ำกว่าเกณฑ์
เฉลี่ยทั้งรายวิชา	59.16	65.68	59.16/65.68	ต่ำกว่าเกณฑ์

จากตารางที่ 4-1 พบว่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพ 59.16/65.68 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ตั้งรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 159)

จากการสัมภาษณ์นักศึกษาที่ใช้ทดลองทั้ง 3 คน พบปัญหาที่ต้องปรับปรุงคือ (1) ภาพประกอบบางส่วนไม่ชัดเจน (2) บางหน่วยมีตัวอย่างการเขียนโปรแกรมน้อยไป (3) คำสั่งบางคำสั่งยากไป และ (4) เนื้อหาหน่วยที่ 8 และหน่วยที่ 9 ยากไปอ่านแล้วไม่เข้าใจ

หลังจากทำการทดสอบแบบเดี่ยวแล้ว ผู้ศึกษาได้ทำการปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ดังนี้ (1) แก้ไขภาพที่ไม่ชัดเจนใหม่ทั้งหมด (2) เพิ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับเนื้อหาของหน่วยนั้น ๆ (3) แสดงวิธีเขียนคำสั่งให้ละเอียดขึ้น และ (4) ปรับปรุงเนื้อหาในหน่วยที่ 8 และหน่วยที่ 9 ให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากขึ้น

4.1.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จากการทดลองแบบกลุ่ม ได้ทดลองกับนักศึกษา จำนวน 6 คน ผลการทดลองปรากฏดังตารางที่ 4-2 ดังนี้

ตารางที่ 4-2 ค่าร้อยละและค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา
ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบกลุ่ม (n = 6)

หน่วย การเรียนรู้ที่	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1 / E_2	แปลผล
	เฉลี่ยระหว่างเรียน (E_1)	เฉลี่ยหลังเรียน (E_2)		
1	70.83	71.67	70.83/71.67	ต่ำกว่าเกณฑ์
2	71.26	73.61	71.26/73.61	ต่ำกว่าเกณฑ์
3	70.28	73.08	70.28/73.08	ต่ำกว่าเกณฑ์
4	70.43	70.51	70.43/70.51	ต่ำกว่าเกณฑ์
5	70.37	73.96	70.37/73.96	ต่ำกว่าเกณฑ์
6	70.34	74.44	70.34/74.44	ต่ำกว่าเกณฑ์
7	71.58	73.53	71.58/73.53	ต่ำกว่าเกณฑ์
8	70.28	72.55	70.28/72.55	ต่ำกว่าเกณฑ์
9	70.22	72.22	70.22/72.22	ต่ำกว่าเกณฑ์
เฉลี่ยทั้งรายวิชา	70.62	72.84	70.62/72.84	ต่ำกว่าเกณฑ์

จากตารางที่ 4- 2 พบว่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบกลุ่มมีประสิทธิภาพ 70.62/72.84 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ทุกหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าผลการทดลองแบบเดี่ยว (ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 160)

จากการสัมภาษณ์นักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 6 คน พบปัญหาที่ต้องปรับปรุงคือ (1) สไลด์คอมพิวเตอร์บางสไลด์ตัวหนังสือไม่ชัดเจน (2) บางหน่วยครูสอนเร็วไป (3) ครูควรแจกไฟล์สไลด์ให้ไปศึกษาล่วงหน้ามาก่อน

หลังจากทำการทดสอบแบบกลุ่มแล้ว ผู้ศึกษาได้ทำการปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ดังนี้ (1) ทบทวนและแก้ไขสไลด์คอมพิวเตอร์ให้ชัดเจนทุกสไลด์ (2) ปรับวิธีการสอนให้ช้าและมีการสอบถามกับผู้เรียนมากขึ้น (3) แจกไฟล์สไลด์คอมพิวเตอร์ ให้นักศึกษาที่มีคอมพิวเตอร์และได้เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ที่มุมวิชาการของแผนกและที่ห้องสมุดของแผนกไว้บริการแก่นักศึกษาสำหรับศึกษาในเวลาว่าง

4.1.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จากการทดลองแบบภาคสนาม ได้ทดลองกับนักศึกษา จำนวน 39 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 4-3 ดังนี้

ตารางที่ 4-3 ค่าร้อยละและค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา
ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบภาคสนาม (n = 39)

หน่วย การเรียนรู้ที่	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยระหว่างเรียน (E ₁)	ร้อยละของคะแนน เฉลี่ยหลังเรียน (E ₂)	E ₁ /E ₂	แปลผล
1	83.97	91.03	83.97/91.03	ตามเกณฑ์
2	83.16	87.61	83.16/87.61	ตามเกณฑ์
3	83.85	81.46	83.85/81.46	ตามเกณฑ์
4	83.87	81.66	83.87/81.66	ตามเกณฑ์
5	84.25	81.57	84.25/81.57	ตามเกณฑ์
6	83.01	82.39	83.01/82.39	ตามเกณฑ์
7	84.36	81.29	84.36/81.29	ตามเกณฑ์
8	83.39	81.90	83.39/81.90	ตามเกณฑ์
9	83.40	86.75	83.40/86.75	ตามเกณฑ์
เฉลี่ยทั้งรายวิชา	83.72	83.96	83.72/83.96	ตามเกณฑ์

จากตารางที่ 4 – 3 พบว่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองแบบภาคสนามมีประสิทธิภาพ 83.72/83.96 ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 161)

4.2 ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการทดลองแบบภาคสนามของนักศึกษา จำนวน 39 คน โดยการทดสอบค่าที (t-test) ครอบคลุมการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรายหน่วยการเรียนรู้และทั้งรายวิชา ดังนี้

4.2.1 ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนรายหน่วยการเรียนรู้ ผลปรากฏดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและ หลังเรียนรายหน่วยการเรียนรู้ จากการทดลองแบบภาคสนาม (n=39)

หน่วย การเรียนรู้ที่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		t - test	Sig
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1	7.90	0.552	9.10	0.754	9.036*	0.0000
2	8.97	0.743	10.51	0.914	8.576*	0.0000
3	9.36	0.843	10.59	1.044	5.880*	0.0000
4	9.36	0.843	10.62	1.091	5.058*	0.0000
5	10.23	0.902	13.05	1.376	10.983*	0.0000
6	10.72	0.944	12.36	1.308	6.052*	0.0000
7	12.21	0.656	13.82	1.890	4.594*	0.0000
8	12.33	0.577	13.92	0.984	8.372*	0.0000
9	8.95	0.826	10.18	1.775	3.0624*	0.0000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-4 พบว่าผลการทดสอบค่าทีของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองภาคสนาม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ (ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 155) ดังนั้นนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงาน อุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ทุกหน่วยการเรียนรู้ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนทั้งรายวิชา ผลปรากฏดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งรายวิชา จากการทดลองแบบภาคสนาม (n=39)

คะแนนจากการทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t-test	Sig
ก่อนเรียน	39	90.3	1.739	20.265*	0.0000
หลังเรียน	39	104.15	4.152		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-5 พบว่าผลการทดสอบค่าทีของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากการทดลองภาคสนาม ในภาพรวมทั้งรายวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ก หน้า 157) ดังนั้นนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูและนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูและนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนแล้ว ผู้วิจัยได้รวบรวมแบบสอบถามของทั้งครูผู้สอนและนักศึกษา นำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วแปลผล ดังนี้

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้รวบรวมแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์ข้อมูล ผลปรากฏดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปลผล
	\bar{X}	S.D.	
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา	4.80	0.42	เห็นด้วยมากที่สุด
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา	4.90	0.32	เห็นด้วยมากที่สุด
3. การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับการเรียนรู้ (จากง่ายไปหายาก)	4.60	0.52	เห็นด้วยมาก
4. เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน	4.50	0.71	เห็นด้วยมาก
5. มีความทันสมัยได้ความรู้ใหม่	4.60	0.70	เห็นด้วยมากที่สุด
6. เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.80	0.42	เห็นด้วยมากที่สุด
7. การลำดับเนื้อหา มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน	4.70	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
8. สรุปเนื้อหาได้ตรงประเด็น	4.70	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
9. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	4.90	0.32	เห็นด้วยมากที่สุด
10. แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.70	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
11. มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้	4.80	0.42	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.73	-	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านการใช้ภาษา			
12. ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์	4.40	0.70	เห็นด้วยมาก
13. ลำนวนที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน	4.50	0.71	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	4.45	-	เห็นด้วยมาก

ตารางที่ 4-6 (ต่อ) ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปรผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปลผล
	\bar{X}	S.D.	
ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์			
14. จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์เอกสาร	4.30	0.82	เห็นด้วยมาก
15. ขนาดตัวอักษรเหมาะสม อ่านง่าย	4.70	0.67	เห็นด้วยมากที่สุด
16. ภาพประกอบมีความชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง	4.80	0.42	เห็นด้วยมากที่สุด
17. การเรียงลำดับหัวข้อถูกต้อง	4.60	0.70	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.60	-	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านประโยชน์			
18. ประโยชน์ต่อผู้สอน	4.90		เห็นด้วยมากที่สุด
19. ประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.90		เห็นด้วยมากที่สุด
20. ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป	4.60		เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.80	-	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 พบว่า ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ด้านเนื้อหาโดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.73$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อ 4 เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน ($\bar{X}=4.50$) ส่วนข้ออื่น ๆ นั้นมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด (ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก รฐ หน้า 166)

ด้านการใช้ภาษา โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X}=4.45$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อ 12 ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ ($\bar{X}=4.40$) และข้อที่ 13 ส่วนวนที่ใช้อ่านเข้าใจง่ายไม่สับสน ($\bar{X}=4.50$)

ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.60$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อ 14 จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์เอกสาร ($\bar{X}=4.30$) ส่วนข้ออื่น ๆ นั้นมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ด้านประโยชน์ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อ 18 ประโยชน์ต่อผู้สอน ($\bar{X}=4.45$) ข้อ 19 ประโยชน์ต่อผู้เรียน ($\bar{X}=4.90$) และข้อ 20 ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป ($\bar{X}=4.60$)

ตารางที่ 4-7 สรุป ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปลผล
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านเนื้อหา	4.73	-	เห็นด้วยมากที่สุด
2. ด้านการใช้ภาษา	4.45	-	เห็นด้วยมาก
3. ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์	4.60	-	เห็นด้วยมากที่สุด
4. ด้านประโยชน์	4.80	-	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.69	-	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4 - 7 พบว่าโดยภาพรวมความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.69$) (ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก รฐ หน้า 166)

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผู้ศึกษาได้รวบรวมแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์ข้อมูล ผลปรากฏดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปลผล
	\bar{X}	S.D.	
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา	4.72	0.46	เห็นด้วยมากที่สุด
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา	4.36	0.58	เห็นด้วยมาก
3. การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับการเรียนรู้ (จากง่ายไปหายาก)	4.56	0.60	เห็นด้วยมากที่สุด
4. เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน	4.41	0.59	เห็นด้วยมาก
5. มีความทันสมัยได้ความรู้ใหม่	4.31	0.57	เห็นด้วยมาก
6. เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.72	0.51	เห็นด้วยมากที่สุด
7. การลำดับเนื้อหา มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน	4.56	0.68	เห็นด้วยมากที่สุด
8. สรุปเนื้อหาได้ตรงประเด็น	4.67	0.62	เห็นด้วยมากที่สุด
9. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	4.74	0.44	เห็นด้วยมากที่สุด
10. แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.59	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด
11. มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้	4.21	0.57	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	4.53	-	เห็นด้วยมากที่สุด

ตารางที่ 4-8 (ต่อ) ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปลผล
	\bar{X}	S.D.	
ด้านการใช้ภาษา			
12. ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์	4.41	0.55	เห็นด้วยมาก
13. จำนวนที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน	4.64	0.58	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.53	-	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์			
14. จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์เอกสาร	4.62	0.67	เห็นด้วยมากที่สุด
15. ขนาดตัวอักษรเหมาะสม อ่านง่าย	4.66	0.67	เห็นด้วยมาก
16. ภาพประกอบมีความชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง	4.62	0.59	เห็นด้วยมากที่สุด
17. การเรียงลำดับหัวข้อถูกต้อง	4.49	0.60	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	4.52	-	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านประโยชน์			
18. ประโยชน์ต่อผู้สอน	4.64	0.63	เห็นด้วยมากที่สุด
19. ประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.64	0.67	เห็นด้วยมากที่สุด
20. ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป	4.77	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.68	-	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4-8 พบว่า ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ด้านเนื้อหาโดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.53$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อ 2 สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา ($\bar{X}=4.36$) ข้อ 4 เนื้อหาแต่หน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน ($\bar{X}=4.41$) ข้อ 5 มีความทันสมัยได้ความรู้ใหม่ ($\bar{X}=4.31$) และข้อ 11 มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้ ส่วนข้ออื่น ๆ นั้นมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ด้านการใช้ภาษา โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.53$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อ 1 ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ ($\bar{X}=4.41$) และข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อที่ 2 จำนวนที่ใช้ อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน ($\bar{X}=4.64$)

ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อ 2 ขนาดตัวอักษรเหมาะสม อ่านง่าย ($\bar{X}=4.36$) ข้อ 4 การเรียงลำดับหัวข้อถูกต้อง ($\bar{X}=4.49$) ส่วนข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือ ข้อ 1 จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์เอกสาร ($\bar{X}=4.62$) และข้อ 3 ภาพประกอบมีความชัดเจนสื่อความหมายได้ถูกต้อง ($\bar{X}=4.62$)

ด้านประโยชน์ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.68$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุดคือข้อ 1 ประโยชน์ต่อผู้สอน ($\bar{X}=4.64$) ข้อ 2 ประโยชน์ต่อผู้เรียน ($\bar{X}=4.64$) และข้อ 3 ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป ($\bar{X}=4.77$) (ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ข หน้า 168)

ตารางที่ 4-9 สรุป ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อ

คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปลผล
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านเนื้อหา	4.53	0.28	เห็นด้วยมากที่สุด
2. ด้านการใช้ภาษา	4.53	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด
3. ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์	4.52	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
4. ด้านประโยชน์	4.68	0.32	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.55	-	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4-9 พบว่าโดยภาพรวมความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.55$) ด้านที่มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด คือด้านเนื้อหา ($\bar{X}=4.53$) ด้านการใช้ภาษา ($\bar{X}=4.53$) ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์ ($\bar{X}=4.52$) และด้านประโยชน์ ($\bar{X}=4.68$) (ดังรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ข หน้า 168)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104–2007 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ผู้วิจัยได้นำเสนอสรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) เพื่อศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่เรียนวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้

3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อคุณภาพการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

5.1.2 วิธีดำเนินการศึกษา

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

(1) ครูผู้สอน

ก) ประชากร คือครูผู้สอนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ผู้ศึกษาได้ส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ให้ไปใช้ประกอบการเรียน การสอน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ข) กลุ่มตัวอย่างคือ ครูผู้สอนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ผู้ศึกษาได้ส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ให้ไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยการสุ่มแบบง่าย จำนวน 10 คน

(2) นักเรียน

ก) ประชากร คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ข) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชิงทราย ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2557 จำนวน 39 คน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

(2) เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

(3) สื่อเสริม ได้แก่ สไลด์คอมพิวเตอร์ ชุดสาริตวิชะระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

(4) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน

(5) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

3) การรวบรวมข้อมูล

(1) ช่วงเวลาที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพ ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างในปีการศึกษา 2556 ดังนี้

ก) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ใช้เวลาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 18 ครั้ง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เริ่มทำการทดสอบในสัปดาห์ที่ 1 ในเวลาเรียนปกติ ตามตารางเรียน วันละ 1 แผนการเรียน แผนละ 4 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1 วัน

ข) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ใช้เวลาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 18 ครั้ง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เริ่มทำการทดสอบในสัปดาห์ที่ 1 ในเวลาเรียนปกติ ตามตารางเรียน วันละ 1 แผนการเรียน แผนละ 4 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1 วัน

ค) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ใช้เวลาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 18 ครั้ง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนปกติตามตารางเรียน วันละ 1 แผนการเรียน แผนละ 4 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิค เชียงราย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 จำนวน 39 คน

(2) การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้เก็บข้อมูลครอบคลุมข้อมูลที่เป็นคะแนน ที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ และ ข้อมูลจากแบบสอบถาม ดังนี้ (1) ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ได้เก็บรวบรวมคะแนนจากการทดสอบ ก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนแบบฝึกหัด (2) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นคุณภาพ ของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากครูผู้สอนที่ผู้ศึกษาได้ ส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ไปทดลองใช้สอน และ (3) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จากนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนก วิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

4) การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สูตร E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการ ทดสอบค่าที (t-test)

5.1.3 ผลการศึกษาจากการศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบ ควบคุมในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 แผนกวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบ ควบคุมในงานอุตสาหกรรม ครอบคลุมค่าประสิทธิภาพรายหน่วยการเรียนรู้และค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย ทั้งรายวิชา ดังนี้

E_1/E_2 ดังนี้

(1) ผลการทดสอบประสิทธิภาพรายหน่วยการเรียนรู้ พบว่าประสิทธิภาพ

- ก) หน่วยที่ 1 เรื่องพื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม
มีประสิทธิภาพ 83.97/91.03
- ข) หน่วยที่ 2 เรื่องความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล
มีประสิทธิภาพ 83.16/87.61
- ค) หน่วยที่ 3 เรื่องโครงสร้างโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
มีประสิทธิภาพ 83.85/81.46
- ง) หน่วยที่ 4 เรื่องการเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม
เมเบิลคอนโทรลเลอร์ มีประสิทธิภาพ 83.87/81.66
- จ) หน่วยที่ 5 เรื่องการวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน
มีประสิทธิภาพ 84.25/81.57
- ฉ) หน่วยที่ 6 เรื่องการวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
มีประสิทธิภาพ 83.01/82.39
- ช) หน่วยที่ 7 เรื่องการวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ
มีประสิทธิภาพ 84.36/81.29
- ซ) หน่วยที่ 8 เรื่องการตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ
มีประสิทธิภาพ 83.39/81.90
- ฌ) หน่วยที่ 9 เรื่องการวัดการไหลและเครื่องมือวัดการไหล
มีประสิทธิภาพ 83.40/86.75

ดังนั้นการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงาน
อุตสาหกรรม จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
80/80 ทุกหน่วยการเรียนรู้

(2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพเฉลี่ยทั้งรายวิชา พบว่า มีประสิทธิภาพ
83.56/87.01 ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

2) ความก้าวหน้าทางการเรียน รายหน่วยการเรียนรู้ และทั้งรายวิชา ได้ผลดังนี้

(1) ความก้าวหน้าทางการเรียนรายหน่วยการเรียนรู้ พบว่าทุกหน่วยการ
เรียนรู้ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(2) ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ทั้งรายวิชา พบว่าทุกหน่วยการเรียนรู้ นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการศึกษาความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมครูผู้สอนมีความคิดเห็น ดังนี้ (1) ด้านเนื้อหา มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด (2) ด้านการใช้ภาษา มีความคิดเห็นในระดับมาก (3) ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์ มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด และ (4) ด้านประโยชน์ มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด

4) ผลของความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม นักศึกษามีความคิดเห็น ดังนี้ (1) ด้านเนื้อหา มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด (2) ด้านการใช้ภาษา มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด (3) ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด และ (4) ด้านประโยชน์ มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

การศึกษาผลการพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม อภิปรายผล ได้ดังนี้

5.2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้นมา โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ พบว่าประสิทธิภาพรายหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยและประสิทธิภาพเฉลี่ยทั้งรายวิชามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลการหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการหรือร้อยละค่าเฉลี่ยระหว่างเรียน E_1 และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน E_2 สูงขึ้นเนื่องจาก (1) นักศึกษามีเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เป็นคู่มือสำหรับอ่านและทบทวนเนื้อหาสาระได้ตลอดเวลา (2) เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องต่อเนื่องกันจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้น ตามลำดับการเรียนรู้ (3) ครูผู้สอนได้สาธิตการทดลองจากชุดสาธิตทำให้นักศึกษามีความเข้าใจและรู้หลักการตามทฤษฎีต่าง ๆ ได้ดีขึ้น (4) ครูผู้สอนได้สาธิตการใช้โปรแกรม STEP 7 MICRO WIN V.4 อย่างละเอียดตามขั้นตอนและตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดขณะทำการเรียนการสอน (5) ครูผู้สอนได้ทำการตรวจแบบฝึกหัด และเฉลยแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทุกหน่วยการเรียนรู้โดยทันทีในชั่วโมงที่สอน และตรวจใบงานนอกชั่วโมงเรียน ได้ทำการเฉลยใบงานในชั่วโมงสัปดาห์ต่อไป

5.2.2 ผลการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ ทุกหน่วยการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในภาพรวมทั้งรายวิชามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้ศึกษาได้เรียบเรียงเนื้อหาได้ครบตามคำอธิบายรายวิชา มีการเฉลยแบบฝึกหัดทุกหน่วยการเรียนรู้ ทำให้ครูผู้สอนสะดวกในการเตรียมการสอนและการตรวจแบบฝึกหัดได้รวดเร็วและเป็นปัจจุบัน

5.2.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยภาพรวมมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากนักศึกษามีเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม สำหรับศึกษานอกเวลาเรียน และเตรียมการอ่านก่อนล่วงหน้า จึงทำให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ นอกจากนั้นยังได้จัดสอนชัดเจนให้แก่นักศึกษาที่เรียนไม่เข้าใจในบางเรื่องหรือบางหน่วยการเรียนรู้และจากการที่ครูไปราชการด้วย

นอกจากเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมแล้ว ผู้ศึกษาได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกระบวนการเรียนการสอน มีวิธีสอนที่หลากหลาย นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากเรียนไม่เบื่อหน่าย มีสื่อเสริม ที่เหมาะสม เช่น สไลด์คอมพิวเตอร์ โปรแกรม STEP 7 MICRO WIN V 4.0 โปรแกรมจำลองการทำงานของโปรแกรมเบิลคอนโทรเลอร์คือโปรแกรม S7 200 SIM และโปรแกรมจำลองสถานการณ์ตามเงื่อนไขตามใบงาน คือโปรแกรม PC SIMU ที่นักศึกษาสามารถนำกลับไปออกแบบและศึกษานอกเวลาเรียนได้

5.2.5 ปัจจัยที่ทำให้ผลการศึกษาการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เกิดจากปัจจัยดังต่อไปนี้

1) คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา มีเนื้อหาที่เริ่มจากระดับเบื้องต้นที่ง่ายสู่ทฤษฎีที่มีความสำคัญในการประยุกต์ใช้ในระดับสูงขึ้น

2) ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ทันสมัย ตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในปัจจุบัน

3) ผู้ศึกษาได้เผยแพร่เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม แก่เพื่อนครูที่สอนในสถานศึกษาของรัฐ และได้แจกแบบสอบถามเพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ได้นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แก้ไขและเพิ่มเติมเนื้อหาสาระให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4) ผู้ศึกษาได้จัดทำสไลด์คอมพิวเตอร์ ที่มีสีสันสวยงาม มีข้อมูลตามเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ประกอบการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้ และได้แจกไฟล์ข้อมูลให้แก่นักศึกษาไว้สำหรับศึกษาเพื่อเตรียมการก่อนเข้าเรียนทุกคน

5.2.6 ข้อจำกัดของการศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

1) เนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้บางหน่วยมีมาก อาจสอนได้ไม่ครบตามเนื้อหา ครูผู้สอนจึงควรมีการสอนชัดเจนให้แก่ นักศึกษาบางรายที่เรียนแล้วไม่เข้าใจหรือทำแบบฝึกหัดไม่ผ่าน

2) ครูผู้สอนเดินทางไปราชการและการฝึกอบรมหลายครั้งทำให้การทดสอบประสิทธิภาพมีความไม่ต่อเนื่องและนักศึกษากลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมกิจกรรมของสถานศึกษาหลายครั้ง ทำให้การทดสอบประสิทธิภาพไม่ต่อเนื่องด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะของการศึกษาคั้งนี้

การศึกษาผลการพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชิงรายนครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

5.3.1 ครูผู้สอนควรต้องศึกษารายละเอียดเนื้อหาสาระให้เข้าใจและใช้แผนการจัดการเรียนรู้ คู่ขนานกับเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมนี้

5.3.2 ควรจัดกลุ่มผู้เรียนในแต่ละกลุ่มให้มีทั้งคนเก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในขณะที่ทำแบบฝึกหัด

5.3.3 ครูผู้สอนต้องทำการตรวจแบบฝึกหัด ใบงาน เฉลยคำตอบแบบฝึกหัดและใบงานให้นักศึกษาทราบทันที เพื่อให้ นักศึกษา รู้ข้อบกพร่องของตนเองเพื่อการพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปและเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดการอยากรู้ อยากเรียนมากขึ้น

5.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

5.4.1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ด้วยการสอนวิธีอื่น

5.4.2 ศึกษาเปรียบเทียบความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยการใช้สื่อเสริม อย่างน้อย 2 ชนิด ในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเลือกสื่อเสริมที่เหมาะสมสำหรับหน่วยการเรียนแต่ละหน่วย

5.4.3 ใช้วิธีการพัฒนาและศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ครั้งนี้เป็นแนวทางในการพัฒนารายวิชาอื่นต่อไป

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการ

1. ดร.ปฏิพัทธ์ ทวนทอง ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)
2. ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)
3. ดร.โกศล โอฬารไพโรจน์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลเชียงใหม่ ภาควิชา
(ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)
4. นายธนิศ ภัคธนาเดชานันท์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคพะเยา (สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์)
5. นายอุทัย สุขามาลัย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคน่าน (สาขาวิชาไฟฟ้า)



ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๔

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ.เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ปฏิพัทธ์ ทวนทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	จำนวน ๑ เล่ม
	๒. ครูมือครู	จำนวน ๑ เล่ม
	๓. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน ๑ ชุด
	๔. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ	จำนวน ๑ ชุด
	๕. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ฯ	จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารผลงานทางวิชาการประกอบการขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์มอบหมายให้ ดร.ปฏิพัทธ์ ทวนทอง ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการดังกล่าวเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นายธวัชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑ , ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๔



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ.เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	จำนวน ๑ เล่ม
	๒. ครูมือครู	จำนวน ๑ เล่ม
	๓. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน ๑ ชุด
	๔. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ	จำนวน ๑ ชุด
	๕. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ฯ	จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุม ในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารผลงานทางวิชาการประกอบการขอเลื่อน วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์มอบหมายให้ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการดังกล่าวเพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นายธวัชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/๖๐๘๒๔



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ.เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.โกศล โอรหารไพโรจน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	จำนวน ๑ เล่ม
	๒. ครูมือครู	จำนวน ๑ เล่ม
	๓. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน ๑ ชุด
	๔. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ	จำนวน ๑ ชุด
	๕. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ฯ	จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารผลงานทางวิชาการประกอบการขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์มอบหมายให้ ดร.โกศล โอรหารไพโรจน์ ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการดังกล่าวเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นายรัชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑ , ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๔



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ.เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพะเยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	จำนวน ๑ เล่ม
	๒. ครูมือครู	จำนวน ๑ เล่ม
	๓. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน ๑ ชุด
	๔. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ	จำนวน ๑ ชุด
	๕. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ฯ	จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุม ในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารผลงานทางวิชาการประกอบการขอเลื่อน วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านมอบหมายให้ นายธนิศ ภัคธนาเดชาพันธ์ ตำแหน่งครูเชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการดังกล่าวเพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นายรัชชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑ , ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๔



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ.เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคน่าน

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม	จำนวน ๑ เล่ม
	๒. ครูมือครู	จำนวน ๑ เล่ม
	๓. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน ๑ ชุด
	๔. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ	จำนวน ๑ ชุด
	๕. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ฯ	จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารผลงานทางวิชาการประกอบการขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านมอบหมายให้ นายอุทัย สุมาลย์ ตำแหน่งครูเชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือและผลงานทางวิชาการดังกล่าวเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑ , ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน

**แบบสอบถามความคิดเห็นคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา
วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของครูผู้สอนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม
สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1.1 เพศ ชาย หญิง

1.2 ประสบการณ์ด้านการสอน 1-10 ปี 11-20 ปี มากกว่า 20 ปี

1.3 การศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก

ตอนที่ 2 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามเกณฑ์ ดังนี้

5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก

3 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยปานกลาง

2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อย

1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา					
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา					
3. การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับการเรียนรู้ (จากง่ายไปหายาก)					
4. เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน					
5. มีความทันสมัยได้ความรู้ใหม่					
6. เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
7. การลำดับเนื้อหา มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน					
8. สรุปเนื้อหาได้ตรงประเด็น					
9. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
10. แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
11. มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้					
ด้านการใช้ภาษา					
1. ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์					
2. จำนวนที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน					
ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์					
1. จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์เอกสาร					
2. ขนาดตัวอักษรเหมาะสม อ่านง่าย					
3. ภาพประกอบมีความชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง					
4. การเรียงลำดับหัวข้อถูกต้อง					
ด้านประโยชน์					
1. ประโยชน์ต่อผู้สอน					
2. ประโยชน์ต่อผู้เรียน					
3. ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป					

ตอนที่ 3

เมื่อศึกษาเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมแล้ว
โปรดระบุข้อบกพร่อง ข้อเสนอแนะ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขต่อไปจักเป็นพระคุณยิ่ง

หน่วยที่..... เรื่อง.....	หน้า	ข้อบกพร่อง	ข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา

**แบบสอบถามความคิดเห็นคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา
 วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย**

คำชี้แจง 1. แบบสอบถามมี 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา ด้านคุณภาพการพิมพ์
 และด้านประโยชน์

2. ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามเกณฑ์ ดังนี้
- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด
 - 4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก
 - 3 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยปานกลาง
 - 2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อย
 - 1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา					
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา					
3. การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับการเรียนรู้ (จากง่ายไปหายาก)					
4. เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน					
5. มีความทันสมัยได้ความรู้ใหม่					
6. เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
7. การลำดับเนื้อหา มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน					
8. สรุปเนื้อหาได้ตรงประเด็น					
9. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา					
10. แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
11. มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านการใช้ภาษา					
1. ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์					
2. จำนวนที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน					
ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์					
1. จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์เอกสาร					
2. ขนาดตัวอักษรเหมาะสม อ่านง่าย					
3. ภาพประกอบมีความชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง					
4. การเรียงลำดับหัวข้อถูกต้อง					
ด้านประโยชน์					
1. ประโยชน์ต่อผู้สอน					
2. ประโยชน์ต่อผู้เรียน					
3. ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

@@@@@@

ภาคผนวก ง

**แบบประเมินแบบความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็น
ของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม**

**แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็น
คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม**

คำชี้แจง :

1. แบบประเมิน แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบสอบถามคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัส 3104-2007 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

2. การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาข้อคำถามดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
- 1 แน่ใจว่าไม่ใช่ข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

3. แบบสอบถามความคิดเห็นประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ

4. ให้ผู้ประเมินใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ผู้ประเมินคิดว่าเหมาะสม

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าความสอดคล้อง			ข้อสังเกตประกอบ การประเมิน
		+1	0	-1	
ด้านเนื้อหา					
1.	เนื้อหาครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา				
2.	สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา				
3.	การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับ การเรียนรู้ (จากง่ายไปหายาก)				
4.	เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน				
5.	มีความทันสมัยได้ความรู้ใหม่				
6.	เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน				
7.	การลำดับเนื้อหา มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน				
8.	สรุปเนื้อหาได้ถูกต้อง ชัดเจน				
9.	แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา				

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าความ สอดคล้อง			ข้อสังเกต ประกอบ การประเมิน
		+1	0	-1	
10.	แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
11.	มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้				
ด้านการใช้ภาษา					
12.	ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์				
13.	สำนวนที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน				
ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์					
14.	จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์ เอกสาร				
15.	ขนาดตัวอักษรเหมาะสม				
16.	ภาพประกอบมีความชัดเจน สื่อความหมาย ได้ถูกต้อง				
17.	การเรียงลำดับหัวข้อถูกต้อง				
ด้านประโยชน์					
18.	ประโยชน์ต่อผู้สอน				
19.	ประโยชน์ต่อผู้เรียน				
20.	ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป				

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก จ

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม วิชา (3104-2007)**

แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา วิชาการควบคุมในงานอุตสาหกรรม (3104-2007)
โดย ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ประเมินชื่อ.....ตำแหน่ง.....

คำชี้แจง:

1. ให้ผู้ประเมินใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ผู้ประเมินคิดว่าเหมาะสม
2. การประเมินระดับความคิดเห็น
 - +1 แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
 - 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
 - 1 แน่ใจว่าไม่ใช่ข้อคำถามที่วัดได้ตรงตามจุดประสงค์

หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความ คิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. บอกประวัติและความเป็นมาในระบบควบคุม ได้	1				
	2				
	3				
2. อธิบายระบบควบคุมได้	4				
3. บอกองค์ประกอบพื้นฐานของระบบควบคุม ได้	5				
	6				
4. จำแนกประเภทของการควบคุมได้	7				
5. อธิบายความหมายระบบควบคุมแบบเปิดได้	8				
6. อธิบายความหมายระบบควบคุมแบบปิดได้	9				
	10				

หน่วยที่ 2 เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. บอกระบบเลขฐานที่ช่วยในการประมวล โปรแกรมแมบิลคอนโทรลเลอร์ได้อย่างน้อย 2 ระบบเลขฐาน	1				
2. กำหนดแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองได้	2				
	3				
3. กำหนดแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบได้	4				
	5				
4. กำหนดแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหก ได้	6				
5. กำหนดแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง ได้	7				
6. อธิบายระบบข้อมูลในโปรแกรมแมบิล คอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ได้	8				
7. อธิบายหลักการทางลอจิกได้	9				
8. เขียนตารางความจริงหลักการของทางลอจิก ต่าง ๆ ได้อย่างน้อย 3 ลอจิก	10				
	11				
	12				

หน่วยที่ 3 เรื่อง โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. บอกประวัติความเป็นมาของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	1				
	2				
2. บอกปัญหาของการควบคุมระบบอัตโนมัติแบบรีเลย์ได้	3				
3. เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียการทำงานของระบบอัตโนมัติกับรีเลย์ได้	4				
4. จำแนกขนาดของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	5				
5. บอกส่วนประกอบโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	6				
	7				
6. อธิบายหน้าที่ส่วนประกอบโครงสร้างพื้นฐานแต่ละส่วนได้	8				
7. จำแนกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ตามโครงสร้างได้	9				
8. จำแนกหน่วยความจำของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	10				
9. จำแนกประเภทภาควงจรอินพุตของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	11				
10. บอกชนิดดิจิทัลเอาต์พุต โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ได้อย่างน้อย 2 ชนิด	12				
11. บอกชนิดจุดต่อแอนะล็อกมอดูลของ Siemens S7-200 ได้อย่างน้อย 2 ชนิด	13				

หน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. บอกภาษาที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมตาม มาตรฐาน IEC 1131-3 ได้อย่างน้อย 3 ภาษา	1				
2. แปลงภาษาแลคเตอร์ไคอะแกรมเป็นภาษา Statement List Editor ได้	2				
3. แปลงภาษาแลคเตอร์ไคอะแกรมเป็นภาษา Function Block Editor ได้	3				
4. จำแนกประเภทภาษาที่ใช้ในการเขียน โปรแกรม Siemens S7-200 ได้	4				
5. บอกลักษณะการเขียนโปรแกรม Siemens S7-200 ได้	5				
6. อธิบายการเขียนโปรแกรมภาษาแลคเตอร์ ไคอะแกรมได้	6				
7. อธิบายการเขียนโปรแกรมภาษา Function Block Editor ได้	7				
8. อธิบายการเขียนโปรแกรมภาษา Statement List Editor ได้	8				
9. บอกองค์ประกอบของโปรแกรม Siemens S7-200 ได้	9				
10. อธิบายหลักการเขียนแลคเตอร์ไคอะแกรมได้	10				
11. บอกสัญลักษณ์ตัวโอเปอร์เรนด์ใน Siemens S7-200 ได้อย่างน้อย 2 สัญลักษณ์	11				
	12				
12. แยกแยะลักษณะโครงสร้างการเขียนโปรแกรม Siemens S7-200 ได้	13				

หน่วยที่ 5 เรื่อง การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. บอกความหมายของความดัน ได้	1				
2. เขียนสูตรคำนวณหาค่าความดันได้	2				
3. จำแนกรูปแบบความดันได้	3				
4. บอกความหมายค่าความดันสัมบูรณ์ได้	4				
5. บอกความหมายความดันเกจได้	5				
6. บอกความหมายความดันดิฟเฟอเรนเชียลได้	6				
7. อธิบายหลักการทำงานเครื่องมือวัดความดันชนิดมาโนมิเตอร์ได้	7				
8. อธิบายหลักการทำงานเครื่องมือวัดความดันชนิดบูร์ดองได้	8				
9. จำแนกชนิดเครื่องมือวัดความดันชนิดบูร์ดองได้	9				
10. เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเครื่องมือวัดความดันแบบบูร์ดองได้	10				
	11				
11. อธิบายหลักการทำงานของเบลโลวได้	12				
12. เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเครื่องมือวัดความดันแบบเบลโลวได้	13				
	14				
13. อธิบายหลักการทำงานของไดอะแฟรมได้	15				
14. จำแนกชนิดของไดอะแฟรมได้	16				

หน่วยที่ 6 เรื่อง การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. บอกประวัติของเทอร์โมมิเตอร์ได้	1				
2. อธิบายหลักการทำงานของเทอร์โมมิเตอร์ได้	2				
3. บอกสัญลักษณ์ของเทอร์โมคัปเปิลได้	3				
4. บอกข้อดีและข้อเสียของเทอร์โมคัปเปิลชนิดมาตรฐานได้อย่างน้อย 2 ชนิด	4				
	5				
	6				
	7				
5. บอกประวัติของอาร์ทีดีได้	8				
6. อธิบายโครงสร้างของอาร์ทีดีได้	9				
7. บอกสัญลักษณ์ของอาร์ทีดีได้	10				
8. กำหนดค่าของความต้านทานของอาร์ทีดีได้	11				
9. อธิบายคุณสมบัติของความต้านทานต่ออุณหภูมิของอาร์ทีดีแบบ PTC ได้	12				
10. แยะวงจรการวัดอุณหภูมิโดยใช้อาร์ทีดีได้	13				
11. อธิบายความแตกต่างของเทอร์มิสเตอร์ชนิด PTC กับ NTC ได้	14				
12. อธิบายคุณสมบัติระหว่างเทอร์โมคัปเปิล อาร์ทีดี และเทอร์มิสเตอร์ได้	15				

หน่วยที่ 7 เรื่อง การวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความ คิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. แยกแยะรูปแบบการวัดระดับได้	1				
2. อธิบายความแตกต่างระหว่างการวัดระดับแบบจุดกับแบบต่อเนื่องได้	2				
3. แยกแยะเครื่องมือวัดระดับแบบไซต์ได้	3				
4. อธิบายหลักการทำงานของเกจแบบไซตักลาสได้	4				
5. อธิบายหลักการทำงานของเกจแบบดิสเพลสเซอร์ได้	5				
6. อธิบายหลักการทำงานของเกจแบบลูกกลิ้งได้	6				
7. แยกแยะเครื่องมือวัดระดับแบบใช้ความดันได้	7				
8. แยกแยะเครื่องมือวัดระดับแบบใช้คุณสมบัติทางไฟฟ้าได้	8				
9. อธิบายหลักการของการวัดระดับแบบค่าความจุไฟฟ้าได้	9				
10. อธิบายหลักการของการวัดระดับแบบค่าความนำไฟฟ้าได้	10				
11. อธิบายหลักการของการวัดระดับแบบคลื่นอัลตราโซนิกได้	11				
12. แยกแยะเครื่องวัดระดับแบบการแพร่รังสีได้	12				
13. แยกแยะการตรวจวัดระดับแบบนิวเคลียร์ได้	13				
14. อธิบายหลักการทำงานของการตรวจวัดระดับแบบเรดาร์ได้	14				
15. แยกแยะสวิตช์วัดระดับได้	15				
16. อธิบายหลักการทำงานของสวิตช์ใบพัดหมุนได้	16				
17. บอกส่วนประกอบของสวิตช์อัลตราโซนิกได้	17				

หน่วยที่ 8 เรื่อง การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. แยกแยะชนิดของพรีอักษิมิตส์วิตช์ได้	1				
2. อธิบายหลักการทำงานของพรีอักษิมิตส์วิตช์แบบเหนี่ยวนำได้	2				
3. อธิบายหลักการทำงานของพรีอักษิมิตส์วิตช์แบบเก็บประจุได้	3				
4. แยกแยะการติดตั้งพรีอักษิมิตส์วิตช์ได้	4				
5. แยกแยะการต่อสายพรีอักษิมิตส์วิตช์ใช้งานได้	5				
6. อธิบายหลักการทำงานของสวิทช์ลำแสงได้	6				
7. ให้ความหมายของอุปกรณ์กำเนิดแสงของสวิทช์ลำแสงได้	7				
8. บอกข้อเสียของอุปกรณ์กำเนิดแสงแบบหลอดไส้ของสวิทช์ลำแสงได้	8				
9. แยกแยะอุปกรณ์กำเนิดแสงแบบแอลอีดีของสวิทช์ลำแสงได้	9				
10. อธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์รับแสงของสวิทช์ลำแสงได้	10				
11. แยกแยะอุปกรณ์ตรวจจับแสงที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมได้	11				
12. บอกข้อดีและข้อเสียของอุปกรณ์ตรวจจับชนิดแยกตัวส่งกับตัวรับได้	12 15				
13. บอกข้อดีและข้อเสียของอุปกรณ์ตรวจจับชนิดรวมตัวส่งกับตัวรับและมีแผ่น-สะท้อนแสงได้	13 16				
14. บอกข้อดีและข้อเสียของอุปกรณ์ตรวจจับชนิดรวมตัวส่งกับตัวรับชนิดตรวจจับวัตถุโดยตรงได้	14 17				

หน่วยที่ 9 เรื่อง การวัดไหลและเครื่องมือวัดการไหล

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			IOC
		+ 1	0	- 1	
1. แยกแยะวัตถุประสงค์หลักของการตรวจวัดการไหลในทางอุตสาหกรรมได้	1				
2. แยกแยะลักษณะการตรวจวัดการไหลได้	2				
3. กำหนดค่าอัตราการไหลของบวมการการตรวจวัดการไหลของของแข็งได้	3				
4. บอกหน้าที่ของ LVDT ในการตรวจวัดการไหลของของแข็งได้	4				
5. ให้ความหมายของการไหลเชิงมวลในการตรวจวัดการไหลของของไหลได้	5				
6. กำหนดค่าอัตราการไหลเชิงปริมาตรได้	6				
7. กำหนดค่าอัตราการไหลเชิงมวลได้	7				
8. แยกแยะพฤติกรรมการไหลของของไหลภายในท่อได้	8				
9. แยกแยะเทคนิคการตรวจวัดการไหลได้	9				
10. บอกอุปกรณ์ควบคุมทางเทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ผลต่างความดันได้	10				
11. บอกอุปกรณ์ควบคุมทางเทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ความเร็วได้	11				
12. บอกอุปกรณ์ควบคุมทางเทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้มวลได้	12				

ภาคผนวก ฉ

**ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็น
เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104-2007**

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเอกสารประกอบการสอน
 ประจำปีวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 3104-2007

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม คะแนน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8
10	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ข้อคำถามมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.8 – 1.00 อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมนำไปใช้ได้ทุกข้อ

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ

หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 10 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.98 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 2 เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
11.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
12.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 12 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.95 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 3 เรื่อง โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 13 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 1.00 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลจิกคอนโทรลเลอร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 13 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.98 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 5 เรื่อง การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 16 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 1.00 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 6 เรื่อง การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 15 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.98 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 7 เรื่อง การวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.6
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 17 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.97 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 8 เรื่อง การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 17 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.98 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 9 เรื่อง การวัดไหลและเครื่องมือวัดการไหล

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
11.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8
12.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จากแบบทดสอบทั้งหมด 12 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 – 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.95 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ภาคผนวก ข

คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางคะแนนทดสอบก่อนเรียน

กลุ่ม ตัวอย่าง	หน่วยที่/คะแนนก่อนเรียน									รวม 125 คะแนน
	1 (10)	2 (12)	3 (13)	4 (13)	5 (16)	6 (15)	7 (17)	8 (17)	9 (12)	
1.	8	9	9	9	10	11	13	11	9	89
2.	8	9	8	10	10	10	12	12	8	87
3.	7	9	9	9	10	11	12	13	8	88
4.	7	10	9	10	11	12	12	12	9	92
5.	8	8	8	10	10	11	12	13	8	88
6.	7	8	10	9	8	12	13	12	8	87
7.	8	10	9	10	10	10	12	12	9	90
8.	8	9	10	8	11	11	13	11	9	90
9.	7	10	8	11	10	12	13	13	8	92
10.	8	9	10	9	10	10	12	12	9	89
11.	8	8	9	8	10	11	12	12	8	86
12.	8	8	8	10	10	12	13	12	9	90
13.	7	9	10	8	11	11	13	13	8	90
14.	7	9	10	10	11	11	12	12	8	90
15.	8	8	9	9	11	10	12	12	8	87
16.	8	10	9	9	10	10	13	13	9	91
17.	8	9	10	10	10	11	12	12	9	91
18.	7	8	9	11	10	13	13	12	8	91
19.	8	8	8	10	11	12	12	13	8	90
20.	7	9	10	9	10	13	11	12	8	89

ตารางคะแนนทดสอบก่อนเรียน (ต่อ)

กลุ่ม ตัวอย่าง	หน่วยที่/คะแนนก่อนเรียน									รวม 125 คะแนน
	1 (10)	2 (12)	3 (13)	4 (13)	5 (16)	6 (15)	7 (17)	8 (17)	9 (12)	
21	8	9	10	9	10	10	12	12	9	89
22	8	9	9	10	11	10	12	13	10	92
23	8	9	10	9	10	10	11	13	10	90
24	9	10	9	10	9	11	12	12	10	92
25	8	10	8	9	10	10	12	13	9	89
26	8	8	11	9	10	10	12	12	10	90
27	8	9	10	8	11	10	12	13	10	91
28	8	10	9	10	10	10	11	13	10	91
29	8	8	10	9	12	10	13	12	10	92
30	8	9	10	10	10	10	11	12	10	90
31	8	9	9	8	12	10	13	13	9	91
32	9	8	11	10	11	10	12	13	10	94
33	8	10	9	10	11	10	12	12	9	91
34	8	8	10	9	10	11	13	12	10	91
35	9	9	9	8	9	12	12	13	8	89
36	8	10	11	10	10	9	11	12	10	91
37	9	10	9	8	9	10	13	12	10	90
38	8	9	10	10	12	10	12	13	9	93
39	8	9	9	10	8	11	13	12	8	88
รวม	308	350	365	365	399	418	476	481	349	3,511

ตารางคะแนนทดสอบหลังเรียน

กลุ่ม ตัวอย่าง	หน่วยที่/คะแนนก่อนเรียน									รวม 125 คะแนน
	1 (10)	2 (12)	3 (13)	4 (13)	5 (16)	6 (15)	7 (17)	8 (17)	9 (12)	
1.	10	11	11	10	13	12	16	14	10	107
2.	8	11	12	11	14	10	14	15	11	106
3.	8	12	10	9	13	11	11	13	12	99
4.	9	10	10	10	14	13	15	14	11	106
5.	8	12	11	10	11	13	13	15	11	104
6.	9	11	11	9	10	12	14	14	10	100
7.	10	11	12	12	13	13	12	13	11	107
8.	10	10	10	12	11	11	14	13	11	102
9.	9	11	9	9	12	11	13	14	10	98
10.	8	10	11	9	13	12	10	15	12	100
11.	9	9	11	11	13	10	12	14	11	100
12.	9	10	10	11	14	12	13	13	10	102
13.	8	11	9	12	14	13	10	14	10	101
14.	9	10	10	13	13	14	16	14	11	110
15.	8	9	9	11	11	12	11	14	9	94
16.	9	12	10	10	12	11	12	13	11	100
17.	9	10	9	12	11	13	13	13	9	99
18.	10	12	9	11	11	11	15	12	9	100
19.	10	9	10	9	14	13	16	15	10	106
20.	10	10	10	10	14	13	16	14	11	108

ตารางคะแนนทดสอบหลังเรียน (ต่อ)

กลุ่ม ตัวอย่าง	หน่วยที่/คะแนนก่อนเรียน									รวม 125 คะแนน
	1 (10)	2 (12)	3 (13)	4 (13)	5 (16)	6 (15)	7 (17)	8 (17)	9 (12)	
21.	9	11	10	12	14	14	16	14	10	110
22.	10	10	11	11	14	13	15	13	10	107
23.	10	11	11	11	13	13	16	12	11	108
24.	9	10	12	10	12	12	15	15	11	106
25.	9	11	12	10	13	12	17	14	12	110
26.	9	11	12	11	15	14	14	17	11	114
27.	9	12	12	12	14	11	13	13	10	106
28.	8	10	10	10	12	11	16	15	9	101
29.	8	11	11	12	11	12	14	14	8	101
30.	8	10	11	11	14	13	15	14	10	106
31.	9	10	13	11	14	10	14	15	11	107
32.	10	11	10	10	12	15	13	14	11	106
33.	10	10	9	11	13	14	12	15	12	106
34.	9	9	10	11	14	13	15	14	10	105
35.	10	10	11	12	15	11	14	13	9	105
36.	10	10	12	9	16	12	17	13	10	109
37.	10	11	11	10	15	13	14	14	10	108
38.	9	9	11	9	14	14	12	13	10	101
39.	9	12	10	10	13	15	11	15	11	106
รวม	366	422	426	427	525	497	556	560	377	4,187

ภาคผนวก ฅ

ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบก่อนเรียนรายข้อ

ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบก่อนเรียนรายข้อ
หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของ ข้อสอบ
1.	0.30	ใช้ได้	0.11*	0.0500	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.50	ใช้ได้	0.45*	0.0488	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.50	ใช้ได้	0.64*	0.0024	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.45	ใช้ได้	0.19*	0.0500	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.50	ใช้ได้	0.45*	0.0488	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.45	ใช้ได้	0.19*	0.0500	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.50	ใช้ได้	0.64*	0.0024	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.20	ใช้ได้	0.45*	0.0491	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.45	ใช้ได้	0.55*	0.0124	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.20	ใช้ได้	0.45*	0.0491	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 2 เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางค่านิยมจิตต

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.20	ใช้ได้	0.44*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.21	ใช้ได้	0.48*	0.0334	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.30	ใช้ได้	0.44*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.20	ใช้ได้	0.45*	0.0480	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.20	ใช้ได้	0.45*	0.0480	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.20	ใช้ได้	0.45*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.45	ใช้ได้	0.13*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.35	ใช้ได้	0.02*	0.0100	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.55	ใช้ได้	0.61*	0.0044	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.25	ใช้ได้	0.56*	0.0097	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.40	ใช้ได้	0.34*	0.0500	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.22	ใช้ได้	0.44*	0.0500	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 3 เรื่อง โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.30	ใช้ได้	0.29*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.35	ใช้ได้	0.52*	0.0201	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.35	ใช้ได้	0.21*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.35	ใช้ได้	0.40*	0.0220	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.35	ใช้ได้	0.52*	0.0201	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.30	ใช้ได้	0.29*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.50	ใช้ได้	0.24*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.35	ใช้ได้	0.41*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.35	ใช้ได้	0.41*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.25	ใช้ได้	0.61*	0.0100	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.30	ใช้ได้	0.32*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.35	ใช้ได้	0.52*	0.0201	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.30	ใช้ได้	0.50*	0.0232	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.35	ใช้ได้	0.06*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.25	ใช้ได้	0.85*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.20	ใช้ได้	0.60*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.25	ใช้ได้	0.57*	0.0085	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.50	ใช้ได้	0.24*	0.0500	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.35	ใช้ได้	0.45*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.30	ใช้ได้	0.48*	0.0312	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.35	ใช้ได้	0.31*	0.0500	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.30	ใช้ได้	0.42*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.55	ใช้ได้	0.61*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.70	ใช้ได้	0.20*	0.0500	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.35	ใช้ได้	0.66*	0.0016	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.30	ใช้ได้	0.74*	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 5 เรื่อง การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.45	ใช้ได้	0.31*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.25	ใช้ได้	0.60*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.60	ใช้ได้	0.49*	0.0265	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.45	ใช้ได้	0.61*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.31	ใช้ได้	0.54*	0.0100	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.20	ใช้ได้	0.34*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.35	ใช้ได้	0.47*	0.0386	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.30	ใช้ได้	0.65*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.60	ใช้ได้	0.71*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.34	ใช้ได้	0.61*	0.0420	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.50	ใช้ได้	0.67*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.50	ใช้ได้	0.46*	0.0389	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.45	ใช้ได้	0.48*	0.0308	ใช้ได้	ใช้ได้
14.	0.25	ใช้ได้	0.45*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
15.	0.55	ใช้ได้	0.38*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
16.	0.65	ใช้ได้	0.55*	0.0127	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 6 เรื่อง การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.40	ใช้ได้	0.70*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.30	ใช้ได้	0.45*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.50	ใช้ได้	0.45*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.45	ใช้ได้	0.54*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.45	ใช้ได้	0.35*	0.0458	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.40	ใช้ได้	0.55*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.42	ใช้ได้	0.65*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.41	ใช้ได้	0.95*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.45	ใช้ได้	0.45*	0.0458	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.45	ใช้ได้	0.79*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.51	ใช้ได้	0.57*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.50	ใช้ได้	0.39*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.25	ใช้ได้	0.45*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
14.	0.45	ใช้ได้	0.79*	0.0430	ใช้ได้	ใช้ได้
15.	0.42	ใช้ได้	0.06*	0.0360	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 7 เรื่อง การวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.30	ใช้ได้	0.35*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.20	ใช้ได้	0.30*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.20	ใช้ได้	0.29*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.50	ใช้ได้	0.18*	0.0250	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.20	ใช้ได้	0.60*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.60	ใช้ได้	0.50*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.50	ใช้ได้	0.40*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.40	ใช้ได้	0.50*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.25	ใช้ได้	0.71*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.40	ใช้ได้	0.12*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.50	ใช้ได้	0.24*	0.0400	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.24	ใช้ได้	0.18*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.20	ใช้ได้	0.56*	0.0110	ใช้ได้	ใช้ได้
14.	0.60	ใช้ได้	0.61*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
15.	0.20	ใช้ได้	0.87*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
16.	0.50	ใช้ได้	0.56*	0.0097	ใช้ได้	ใช้ได้
17.	0.40	ใช้ได้	0.06*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 8 เรื่อง การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของ ข้อสอบ
1.	0.20	ใช้ได้	0.64*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.40	ใช้ได้	0.37*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.32	ใช้ได้	0.54*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.20	ใช้ได้	0.35*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.35	ใช้ได้	0.64*	0.0420	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.54	ใช้ได้	0.28*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.41	ใช้ได้	0.42*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.35	ใช้ได้	0.12*	0.0450	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.70	ใช้ได้	0.54*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.65	ใช้ได้	0.20*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.52	ใช้ได้	0.54*	0.0350	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.34	ใช้ได้	0.25*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.64	ใช้ได้	0.40*	0.0420	ใช้ได้	ใช้ได้
14.	0.71	ใช้ได้	0.65*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
15.	0.50	ใช้ได้	0.51*	0.0211	ใช้ได้	ใช้ได้
16.	0.65	ใช้ได้	0.54*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
17.	0.45	ใช้ได้	0.68*	0.0009	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 9 เรื่อง การวัดไหลและเครื่องมือวัดการไหล

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.45	ใช้ได้	0.25*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.65	ใช้ได้	0.16*	0.0200	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.54	ใช้ได้	0.45*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.30	ใช้ได้	0.44*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.40	ใช้ได้	0.47*	0.0367	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.25	ใช้ได้	0.65*	0.0420	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.65	ใช้ได้	0.65*	0.0420	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.35	ใช้ได้	0.75*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.25	ใช้ได้	0.35*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.25	ใช้ได้	0.45*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.20	ใช้ได้	0.65*	0.0360	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.20	ใช้ได้	0.56*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้

ภาคผนวก ญ

ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบหลังเรียนรายข้อ

ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบหลังเรียนรายข้อ
หน่วยที่ 1 เรื่อง พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.54	ใช้ได้	0.20*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.41	ใช้ได้	0.31*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.60	ใช้ได้	0.20*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.75	ใช้ได้	0.32*	0.0350	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.80	ใช้ได้	0.28*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.70	ใช้ได้	0.06*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.41	ใช้ได้	0.30*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.50	ใช้ได้	0.66*	0.0250	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.65	ใช้ได้	0.67*	0.0360	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.80	ใช้ได้	0.51*	0.0228	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 2 เรื่อง ความรู้พื้นฐานทางค่านิจิตอล

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.75	ใช้ได้	0.29*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.70	ใช้ได้	0.16*	0.0250	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.60	ใช้ได้	0.50*	0.0251	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.75	ใช้ได้	0.32*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.70	ใช้ได้	0.40*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.70	ใช้ได้	0.33*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.75	ใช้ได้	0.49*	0.0279	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.71	ใช้ได้	0.51*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.20	ใช้ได้	0.45*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.45	ใช้ได้	0.25*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.53	ใช้ได้	0.38*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.75	ใช้ได้	0.29*	0.0250	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 3 เรื่อง โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อ ที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.20	ใช้ได้	0.31*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.35	ใช้ได้	0.51*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.20	ใช้ได้	0.43*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.35	ใช้ได้	0.54*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.41	ใช้ได้	0.42*	0.0420	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.35	ใช้ได้	0.23*	0.0260	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.40	ใช้ได้	0.31*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.41	ใช้ได้	0.31*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.45	ใช้ได้	0.54*	0.0350	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.40	ใช้ได้	0.43*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.20	ใช้ได้	0.21*	0.0130	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.52	ใช้ได้	0.50*	0.0256	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.40	ใช้ได้	0.51*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 4 เรื่อง การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.51	ใช้ได้	0.41*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.65	ใช้ได้	0.40*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.35	ใช้ได้	0.11*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.60	ใช้ได้	0.31*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.45	ใช้ได้	0.42*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.60	ใช้ได้	0.54*	0.0142	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.20	ใช้ได้	0.16*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.55	ใช้ได้	0.23*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.20	ใช้ได้	0.23*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.70	ใช้ได้	0.41*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.61	ใช้ได้	0.32*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.71	ใช้ได้	0.24*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.75	ใช้ได้	0.31*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 5 เรื่อง การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.30	ใช้ได้	0.46*	0.0391	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.55	ใช้ได้	0.41*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.20	ใช้ได้	0.54*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.61	ใช้ได้	0.28*	0.0130	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.40	ใช้ได้	0.31*	0.0250	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.65	ใช้ได้	0.42*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.54	ใช้ได้	0.42*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.31	ใช้ได้	0.32*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.31	ใช้ได้	0.24*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.53	ใช้ได้	0.32*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.55	ใช้ได้	0.35*	0.0250	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.60	ใช้ได้	0.27*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.50	ใช้ได้	0.45*	0.0140	ใช้ได้	ใช้ได้
14.	0.65	ใช้ได้	0.42*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
15.	0.80	ใช้ได้	0.41*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
16.	0.57	ใช้ได้	0.24*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 6 เรื่อง การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.54	ใช้ได้	0.22*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.40	ใช้ได้	0.31*	0.0110	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.52	ใช้ได้	0.31*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.60	ใช้ได้	0.58*	0.0075	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.36	ใช้ได้	0.39*	0.0450	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.75	ใช้ได้	0.57*	0.0090	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.45	ใช้ได้	0.42*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.75	ใช้ได้	0.13*	0.0130	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.55	ใช้ได้	0.45*	0.0458	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.74	ใช้ได้	0.31*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.55	ใช้ได้	0.41*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.60	ใช้ได้	0.49*	0.0300	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.71	ใช้ได้	0.14*	0.0420	ใช้ได้	ใช้ได้
14.	0.55	ใช้ได้	0.64*	0.0140	ใช้ได้	ใช้ได้
15.	0.64	ใช้ได้	0.26*	0.0250	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 7 เรื่อง การวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.45	ใช้ได้	0.41*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.45	ใช้ได้	0.34*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.50	ใช้ได้	0.52*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.50	ใช้ได้	0.13*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.55	ใช้ได้	0.50*	0.0233	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.40	ใช้ได้	0.18*	0.0140	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.50	ใช้ได้	0.21*	0.0130	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.70	ใช้ได้	0.27*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.75	ใช้ได้	0.41*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.70	ใช้ได้	0.51*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.50	ใช้ได้	0.35*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.70	ใช้ได้	0.64*	0.0250	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.40	ใช้ได้	0.31*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
14.	0.50	ใช้ได้	0.53*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
15.	0.55	ใช้ได้	0.13*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้
16.	0.45	ใช้ได้	0.31*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
17.	0.40	ใช้ได้	0.37*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 8 เรื่อง การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.61	ใช้ได้	0.31*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.51	ใช้ได้	0.42*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.55	ใช้ได้	0.61*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.75	ใช้ได้	0.42*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.57	ใช้ได้	0.41*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.45	ใช้ได้	0.61*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.25	ใช้ได้	0.43*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.71	ใช้ได้	0.10*	0.0130	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.80	ใช้ได้	0.11*	0.0340	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.80	ใช้ได้	0.49*	0.0281	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.62	ใช้ได้	0.39*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.45	ใช้ได้	0.24*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
13.	0.35	ใช้ได้	0.10*	0.0140	ใช้ได้	ใช้ได้
14.	0.40	ใช้ได้	0.34*	0.0260	ใช้ได้	ใช้ได้
15.	0.74	ใช้ได้	0.31*	0.0140	ใช้ได้	ใช้ได้
16.	0.43	ใช้ได้	0.26*	0.0140	ใช้ได้	ใช้ได้
17.	0.50	ใช้ได้	0.20*	0.0410	ใช้ได้	ใช้ได้

หน่วยที่ 9 เรื่อง การวัดไหลและเครื่องมือวัดการไหล

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1.	0.45	ใช้ได้	0.45*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
2.	0.50	ใช้ได้	0.32*	0.0230	ใช้ได้	ใช้ได้
3.	0.70	ใช้ได้	0.41*	0.0140	ใช้ได้	ใช้ได้
4.	0.65	ใช้ได้	0.61*	0.0130	ใช้ได้	ใช้ได้
5.	0.75	ใช้ได้	0.12*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
6.	0.20	ใช้ได้	0.41*	0.0150	ใช้ได้	ใช้ได้
7.	0.20	ใช้ได้	0.35*	0.0240	ใช้ได้	ใช้ได้
8.	0.75	ใช้ได้	0.26*	0.0320	ใช้ได้	ใช้ได้
9.	0.71	ใช้ได้	0.41*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้
10.	0.40	ใช้ได้	0.35*	0.0120	ใช้ได้	ใช้ได้
11.	0.45	ใช้ได้	0.51*	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
12.	0.80	ใช้ได้	0.21*	0.0310	ใช้ได้	ใช้ได้

ภาคผนวก ก

ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test)

คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้

Paired Samples Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ก่อนเรียนหน่วยที่ 1	39	7.90	0.552	0.088
หลังเรียนหน่วยที่ 1	39	9.10	0.754	0.121
Pair 2 ก่อนเรียนหน่วยที่ 2	39	8.97	0.743	0.119
หลังเรียนหน่วยที่ 2	39	10.51	0.914	0.146
Pair 3 ก่อนเรียนหน่วยที่ 3	39	9.36	0.843	0.135
หลังเรียนหน่วยที่ 3	39	10.59	1.044	0.167
Pair 4 ก่อนเรียนหน่วยที่ 4	39	9.36	0.843	0.135
หลังเรียนหน่วยที่ 4	39	10.62	1.091	0.175
Pair 5 ก่อนเรียนหน่วยที่ 5	39	10.23	0.902	0.144
หลังเรียนหน่วยที่ 5	39	13.05	1.376	0.220
Pair 6 ก่อนเรียนหน่วยที่ 6	39	10.72	0.944	0.151
หลังเรียนหน่วยที่ 6	39	12.36	1.308	0.209
Pair 7 ก่อนเรียนหน่วยที่ 7	39	12.21	0.656	0.105
หลังเรียนหน่วยที่ 7	39	13.82	1.890	0.303
Pair 8 ก่อนเรียนหน่วยที่ 8	39	12.33	0.577	0.092
หลังเรียนหน่วยที่ 8	39	13.92	0.984	0.158
Pair 9 ก่อนเรียนหน่วยที่ 9	39	8.95	0.826	0.132
หลังเรียนหน่วยที่ 9	39	10.18	1.775	0.284

ผลการทดสอบค่าที (t – dependent) คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนรายหน่วยการเรียนรู้

Paired Samples Test

	Paired Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 หลังเรียนหน่วยที่ 1 ก่อนเรียนหน่วยที่ 1	1.21	0.833	0.133	0.935	1.475	9.036	38	0.000
Pair 2 หลังเรียนหน่วยที่ 2 ก่อนเรียนหน่วยที่ 2	1.54	1.120	0.179	1.175	1.902	8.576	38	0.000
Pair 3 หลังเรียนหน่วยที่ 3 ก่อนเรียนหน่วยที่ 3	1.23	1.307	0.209	0.807	1.654	5.880	38	0.000
Pair 4 หลังเรียนหน่วยที่ 4 ก่อนเรียนหน่วยที่ 4	1.26	1.551	0.248	0.754	1.759	5.058	38	0.000
Pair 5 หลังเรียนหน่วยที่ 5 ก่อนเรียนหน่วยที่ 5	2.82	1.604	0.257	2.301	3.340	10.983	38	0.000
Pair 6 หลังเรียนหน่วยที่ 6 ก่อนเรียนหน่วยที่ 6	1.64	1.693	0.271	1.092	2.190	6.052	38	0.000
Pair 7 หลังเรียนหน่วยที่ 7 ก่อนเรียนหน่วยที่ 7	1.62	2.196	0.352	0.904	2.327	4.594	38	0.000
Pair 8 หลังเรียนหน่วยที่ 8 ก่อนเรียนหน่วยที่ 8	1.59	1.186	0.190	1.205	1.974	8.372	38	0.000
Pair 9 หลังเรียนหน่วยที่ 9 ก่อนเรียนหน่วยที่ 9	1.23	2.121	0.340	0.543	1.918	3.624	38	0.000

ผลการทดสอบค่าที (t – dependent) คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งรายวิชา

Paired Samples Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ก่อนเรียนทั้งรายวิชา	39	90.03	1.739	0.279
หลังเรียนทั้งรายวิชา	39	104.15	4.152	0.665

Paired Samples Test

	Paired Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 หลังเรียนทั้งรายวิชา ก่อนเรียนทั้งรายวิชา	14.13	4.354	0.697	12.717	15.540	20.265	38	0.000

ภาคผนวก ก
คะแนนทดสอบประสิทธิภาพ

ตารางคะแนนและค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการและผลลัพธ์ การทดลองแบบเดี่ยว (n = 3)

หน่วย ที่	คะแนนกระบวนการ					E_1	คะแนนผลลัพธ์					E_2
	คะแนนของ ตัวอย่าง			รวม	เฉลี่ย		คะแนนของ ตัวอย่าง			รวม	เฉลี่ย	
	เก่ง	ปาน กลาง	อ่อน				เก่ง	ปาน กลาง	อ่อน			
1	53	34	21	108	36.00	60.00	10	6	4	20.00	6.67	66.67
2	51	32	20	103	34.33	59.20	12	6	5	23.00	7.67	63.89
3	59	33	22	114	38.00	63.33	12	7	5	24.00	8.00	61.54
4	55	31	20	106	35.33	56.99	12	8	4	24.00	8.00	61.54
5	56	32	18	106	35.33	56.08	16	10	6	32.00	10.67	66.67
6	52	33	23	108	36.00	61.02	15	11	5	31.00	10.33	68.89
7	54	30	21	105	35.00	57.38	17	11	6	34.00	11.33	66.67
8	53	31	23	107	35.67	59.44	17	10	8	35.00	11.67	68.63
9	54	32	22	108	36.00	59.02	12	7	5	24.00	8.00	66.67

ตารางคะแนนและค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการและผลลัพธ์ การทดลองแบบกลุ่ม (n = 6)

หน่วย ที่	คะแนนกระบวนการ								E1	คะแนนผลลัพธ์								E2
	คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง						รวม	เฉลี่ย		คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง						รวม	เฉลี่ย	
	เก่ง		คนปาน กลาง		คนอ่อน					คนเก่ง		คนปาน กลาง		คนอ่อน				
	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 1	ที่ 2		ที่ 1	ที่ 2	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 1	ที่ 2			
1	55	54	43	41	32	30	255	42.5	70.83	9	10	8	7	5	4	43	7.167	71.67
2	55	53	39	38	33	30	248	41.33	71.26	12	11	9	8	6	7	53	8.833	73.61
3	53	54	40	38	35	33	253	42.17	70.28	13	12	10	9	7	6	57	9.5	73.08
4	54	53	39	41	37	38	262	43.67	70.43	13	12	9	10	5	6	55	9.167	70.51
5	56	55	40	41	38	36	266	44.33	70.37	16	15	13	12	8	7	71	11.83	73.96
6	52	51	38	39	35	34	249	41.5	70.34	15	14	12	11	7	8	67	11.17	74.44
7	55	53	39	40	37	38	262	43.67	71.58	17	16	13	12	8	9	75	12.5	73.53
8	53	54	39	38	35	34	253	42.17	70.28	17	15	12	13	9	8	74	12.33	72.55
9	54	53	40	39	37	34	257	42.83	70.22	12	11	9	8	6	6	52	8.667	72.22

ตารางคะแนนและค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการ การทดลองแบบภาคสนาม

ตัวอย่าง	หน่วยที่/คะแนนกระบวนการ(ระหว่างเรียน)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	50	48	49	52	53	49	51	50	50
2	50	48	50	51	53	49	51	49	50
3	49	47	49	51	52	47	50	49	49
4	50	48	49	52	52	48	51	49	50
5	49	47	48	50	51	47	50	48	49
6	49	47	49	50	52	48	50	49	49
7	53	51	52	55	55	52	54	52	53
8	51	48	51	53	54	49	52	51	51
9	53	51	52	55	56	51	54	52	53
10	50	48	50	51	53	48	51	50	50
11	51	48	50	52	53	49	52	50	51
12	50	48	49	51	53	48	51	49	51
13	52	51	52	54	55	52	54	52	53
14	51	48	51	53	54	49	52	51	51
15	49	47	49	49	52	47	50	48	50
16	49	46	48	50	51	48	50	48	49
17	50	47	59	51	53	48	51	49	51
18	52	50	52	54	55	50	53	52	52
19	50	47	49	51	53	48	51	49	51
20	49	47	48	50	52	47	50	49	49
21	51	48	50	52	53	49	52	51	51
22	53	51	53	54	56	51	54	53	54
23	52	50	52	54	54	51	53	52	52
24	52	50	52	53	54	51	52	52	52
25	48	47	48	51	51	48	49	48	49
26	50	49	50	53	53	50	52	51	52
27	48	47	48	50	52	47	49	48	50

ตารางคะแนนและค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการ การทดลองแบบภาคสนาม (ต่อ)

กลุ่ม	หน่วยที่/คะแนนกระบวนการ(ระหว่างเรียน)								
	ตัวอย่าง	1	2	3	4	5	6	7	8
28	48	46	48	49	50	46	49	48	48
29	50	48	50	52	52	49	51	50	50
30	51	49	51	52	53	49	52	50	52
31	50	48	51	53	53	50	52	51	51
32	51	49	51	54	55	50	52	52	52
33	50	47	49	52	53	48	51	50	50
34	52	50	51	53	54	50	53	51	52
35	52	49	51	53	54	51	53	52	53
36	48	45	47	49	50	46	49	48	49
37	50	48	51	53	53	50	52	51	51
38	52	50	52	54	54	50	53	51	52
39	50	48	51	52	54	50	51	51	52
รวม	1965	1881	1962	2028	2070	1865	2007	1956	1984
เฉลี่ย	50.38	48.23	50.31	52	53.08	47.82	51.46	50.15	50.87
E1	83.97	83.16	83.85	83.87	84.25	83.01	84.36	83.59	83.4

ตารางคะแนนและค่าประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ การทดลองแบบภาคสนาม

กลุ่ม ตัวอย่าง	หน่วยที่/คะแนนผลลัพธ์(หลังเรียน)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10	11	11	10	13	12	16	14	10
2	8	11	12	11	14	10	14	15	11
3	8	12	10	9	13	11	11	13	12
4	9	10	10	10	14	13	15	14	11
5	8	12	11	10	11	13	13	15	11
6	9	11	11	9	10	12	14	14	10
7	10	11	12	12	13	13	12	13	11
8	10	10	10	12	11	11	14	13	11
9	9	11	9	9	12	11	13	14	10
10	8	10	11	9	13	12	10	15	12
11	9	9	11	11	13	10	12	14	11
12	9	10	10	11	14	12	13	13	10
13	8	11	9	12	14	13	10	14	10
14	9	10	10	13	13	14	16	14	11
15	8	9	9	11	11	12	11	14	9
16	9	12	10	10	12	11	12	13	11
17	9	10	9	12	11	13	13	13	9
18	10	12	9	11	11	11	15	12	9
19	10	9	10	9	14	13	16	15	10
20	10	10	10	10	14	13	16	14	11
21	9	11	10	12	14	14	16	14	10
22	10	10	11	11	14	13	15	13	10
23	10	11	11	11	13	13	16	12	11
24	9	10	12	10	12	12	15	15	11
25	9	11	12	10	13	12	17	14	12
26	9	11	12	11	15	14	14	17	11

ตารางคะแนนและค่าประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ การทดลองแบบภาคสนาม (ต่อ)

กลุ่ม	หน่วยที่/คะแนนผลลัพธ์(หลังเรียน)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ตัวอย่าง									
27	9	12	12	12	14	11	13	13	10
28	8	10	10	10	12	11	16	15	9
29	8	11	11	12	11	12	14	14	8
30	8	10	11	11	14	13	15	14	10
31	9	10	13	11	14	10	14	15	11
32	10	11	10	10	12	15	13	14	11
33	10	10	9	11	13	14	12	15	12
34	9	9	10	11	14	13	15	14	10
35	10	10	11	12	15	11	14	13	9
36	10	10	12	9	16	12	17	13	10
37	10	11	11	10	15	13	14	14	10
38	9	9	11	9	14	14	12	13	10
39	9	12	10	10	13	15	11	15	11
รวม	355	410	413	414	509	482	539	543	397
เฉลี่ย	9.103	10.51	10.59	10.62	13.05	12.36	13.82	13.92	10.18
E2	91.03	87.61	81.46	81.66	81.57	82.39	81.29	81.9	86.75

ภาคผนวก ฐ

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครู

ต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูผู้สอนรายข้อ

ผลการวิเคราะห์	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10
จำนวนคน	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ค่าเฉลี่ย	4.80	4.90	4.60	4.50	4.60	4.80	4.70	4.70	4.90	4.70
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.42	0.32	0.52	0.71	0.70	0.42	0.48	0.48	0.32	0.48
C.V.(%)	8.78	6.45	11.23	15.71	15.20	8.78	10.28	10.28	6.45	10.28
แปลผล	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มาก	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด

ผลการ วิเคราะห์	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14	ข้อที่ 15	ข้อที่ 16	ข้อที่ 17	ข้อที่ 18	ข้อที่ 19	ข้อที่ 20
จำนวนคน	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ค่าเฉลี่ย	4.80	4.40	4.50	4.30	4.70	4.80	4.60	4.90	4.90	4.60
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.42	0.70	0.71	0.82	0.67	0.42	0.70	0.32	0.32	0.52
C.V.(%)	8.78	15.89	15.71	19.15	14.36	8.78	15.20	6.45	6.45	11.23
แปลผล	มากที่สุด	มาก	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์	ภาพรวม
ค่าเฉลี่ย	4.69
C.V.(%)	6.97
แปลผล	มากที่สุด

ภาคผนวก ๓

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา

ต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษารายข้อ

ผลการวิเคราะห์	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10
จำนวนคน	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
ค่าเฉลี่ย	4.72	4.36	4.56	4.41	4.31	4.72	4.56	4.67	4.74	4.59
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.46	0.58	0.60	0.59	0.57	0.51	0.68	0.62	0.44	0.64
C.V.(%)	9.66	13.41	13.10	13.48	13.21	10.82	14.91	13.31	9.33	13.89
แปลผล	มากที่สุด	มาก	มากที่สุด	มาก	มาก	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14	ข้อที่ 15	ข้อที่ 16	ข้อที่ 17	ข้อที่ 18	ข้อที่ 19	ข้อที่ 20
จำนวนคน	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
ค่าเฉลี่ย	4.21	4.41	4.64	4.62	4.36	4.62	4.49	4.64	4.64	4.77
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	0.57	0.55	0.58	0.67	0.67	0.59	0.60	0.63	0.67	0.48
C.V.(%)	13.56	12.44	12.59	14.59	15.33	12.78	13.40	13.53	14.40	10.16
แปลผล	มาก	มาก	มากที่สุด	มากที่สุด	มาก	มากที่สุด	มาก	มากที่สุด	มากที่สุด	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์	ภาพรวม
ค่าเฉลี่ย	4.55
C.V.(%)	3.80
แปลผล	มากที่สุด

ภาคผนวก ๗

แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

**แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดเอกสารประกอบการสอน
ประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม**

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบฝึกหัด ตามความคิดของท่านโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามเกณฑ์ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2. แบบทดสอบหลังเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน					
4. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
5. แบบทดสอบและแบบฝึกหัดครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
6. ความสอดคล้องของคำถามกับเนื้อหา					
7. คำถามชัดเจน					
8. ความสอดคล้องของตัวเลือกตอบกับคำถาม					
9. คำถามสั้นกระชับได้ใจความ					
10. ตัวเลือกตอบไม่ซ้ำคำตอบ					
11. มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดในเอกสาร
ประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นสูง อยู่ในเกณฑ์ใด

 ดีมาก

 ดี

 ปานกลาง

 ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ฅ
วิเคราะห์หลักสูตร

จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา 3104-2007 ชื่อวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

จำนวน 3 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง / สัปดาห์ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างส่วนประกอบ การทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ คอมพิวเตอร์ เซนเซอร์ และ อุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ
2. เพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

มาตรฐานรายวิชา

1. เขียนโปรแกรมควบคุมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. นำเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมมาประยุกต์ใช้งาน
3. ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ หลักการทำงานของเซนเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ น้ำหนัก แสง พร็อกซิมิตี้สวิทช์ อุปกรณ์ควบคุมตัวตั้งเวลา ตัวนับ ลิมิทสวิทช์ ฯลฯ การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ

สมรรถนะของรายวิชา

มีรายละเอียดปรากฏในหน้าที่ 197-198

การวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและแบ่งหน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา	หน่วยการเรียนรู้
<p>ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์</p> <p>การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์</p> <p>หลักการการทำงานของเซนเซอร์ที่ใช้วัดและตรวจจับความเร็ว ความดัน อุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ น้ำหนัก แสง พร็อกซิมิตีส์วิตช์ อุปกรณ์ควบคุมตัวตั้งเวลา ตัวนับ ลิมิตสวิตช์</p> <p>การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมแบบต่าง ๆ</p> <p>สมรรถนะรายวิชา</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม 2. ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล 3. โครงสร้างโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 4. การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 5. การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน 6. การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ 7. การวัดระดับและเครื่องมือวัดระดับ 8. การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ 9. การวัดการไหลและเครื่องมือวัดการไหล 10. การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ มาประยุกต์ใช้งาน 11. อาชีพช่างติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์								เวลา (ชม.)
		1	2	3	4	5	6	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	
1	พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	4
2	ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	4
3	โครงสร้างโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	4
4	การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	8
5	การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	8
6	การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	8
7	การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	8
8	การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	8
9	การวัดการไหลและเครื่องมือวัดการไหล	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	8
10	การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งาน	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	4
11	อาชีพช่างติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8

หมายเหตุ ระดับพฤติกรรมพิสัย 1 = ความจำ 2 = ความเข้าใจ 3 = การนำไปใช้

4 = วิเคราะห์ 5 = สังเคราะห์ 6 = ประเมินค่า


รายละเอียดหัวข้อเรื่องและการวิเคราะห์รายการวัตถุประสงค์การสอน

	ใบรายการหัวข้อเรื่อง		หน้า 1		
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน : ติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องความเย็นและปรับอากาศ รหัสวิชา : 3104-2007 วิชา : ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม				
หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				
	A	B	C	D	E
1. พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม	✓	✓	✓	✓	✓
2. ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล	✓	✓	✓	✓	✓
3. โครงสร้างโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓
4. การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓
5. การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน	✓	✓	✓	✓	✓
6. การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ	✓	✓	✓	✓	✓
7. การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ	✓	✓	✓	✓	✓
8. การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ	✓	✓	✓	✓	✓
9. การวัดการไหลและเครื่องมือวัดการไหล	✓	✓	✓	✓	✓
10. การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งาน	✓	✓	✓	✓	✓
11. อาชีพช่างติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	✓	✓	✓	✓	✓
แหล่งข้อมูล A : คำอธิบายรายวิชา D : ประสบการณ์ของผู้สอน B : ผู้เชี่ยวชาญ E : เอกสาร ตำราอื่น ๆ C : ผู้ชำนาญงาน					


	รายการวัตถุประสงค์การสอน		หน้า 1		
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง				
	สาขางาน : ติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ				
รหัสวิชา : 3104-2007 วิชา : ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม					
หัวข้อเรื่อง : พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม					
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)			IS		
			R	A	T
1. บอกประวัติและความเป็นมาในระบบควบคุมได้			✓	-	-
2. อธิบายระบบควบคุมได้			✓	-	-
3. บอกองค์ประกอบพื้นฐานของระบบควบคุมได้			✓	-	-
4. จำแนกประเภทของการควบคุมได้			-	-	✓
5. อธิบายความหมายระบบควบคุมแบบเปิดได้			✓	-	-
6. อธิบายความหมายระบบควบคุมแบบปิดได้			✓	-	-
หมายเหตุ					
IS : ความสามารถทางสติปัญญา			ระดับความรู้ด้านพุทธิพิสัย		
			R : พื้นต้นความรู้		
			A : ประยุกต์ความรู้		
			T : ส่งถ่ายความรู้		

	รายการวัตถุประสงค์การสอน		หน้า 3		
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง				
	สาขาวิชา : ติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ				
รหัสวิชา : 3104-2007 วิชา : ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม					
หัวข้อเรื่อง : โครงสร้างโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์					
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)			IS		
			R	A	T
1. บอกประวัติความเป็นมาของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้			✓	-	-
2. บอกปัญหาของการควบคุมระบบอัตโนมัติแบบรีเลย์ได้			✓	-	-
3. เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียการทำงานของระบบอัตโนมัติกับรีเลย์ได้			-	-	✓
4. จำแนกขนาดของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้			-	-	✓
5. บอกส่วนประกอบโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้			✓	-	-
6. อธิบายหน้าที่ส่วนประกอบโครงสร้างพื้นฐานแต่ละส่วนได้			✓	-	-
7. จำแนกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ตามโครงสร้างได้			-	-	✓
8. จำแนกหน่วยความจำของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้			-	-	✓
9. จำแนกประเภทภาควงจรอินพุตของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้			-	-	✓
10. บอกชนิดดิจิทัลเอาต์พุตโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ได้อย่างน้อย 2 ชนิด			✓	-	-
11. บอกชนิดจุดต่อแอนะล็อกมอดูลของ Siemens S7-200 อย่างน้อย 2 ชนิด			✓	-	-
หมายเหตุ					
IS : ความสามารถทางสติปัญญา ระดับความรู้ด้านพุทธิพิสัย					
R : พื้นกึ้นความรู้					
A : ประยุกต์ความรู้					
T : ส่งถ่ายความรู้					

	รายการวัตถุประสงค์การสอน		หน้า 8		
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน : ติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ				
	รหัสวิชา : 3104-2007 วิชา : ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม				
หัวข้อเรื่อง : การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ					
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)			IS		
			R	A	T
1. แยกแยะรูปแบบการวัดระดับได้			✓	-	-
2. อธิบายความแตกต่างระหว่างการวัดระดับแบบจุดกับแบบต่อเนื่องได้			✓	-	-
3. แยกแยะเครื่องมือวัดระดับแบบไฮดรอสแตติกได้			✓	-	-
4. อธิบายหลักการทำงานของเกจแบบไฮดรอสแตติกได้			✓	-	-
5. อธิบายหลักการทำงานของเกจแบบดิฟเฟอเรนเชียลได้			✓	-	-
6. อธิบายหลักการทำงานของเกจแบบลูกลอยได้			✓	-	-
7. แยกแยะเครื่องมือวัดระดับแบบใช้ความดันได้			✓	-	-
8. แยกแยะเครื่องมือวัดระดับแบบใช้คุณสมบัติทางไฟฟ้าได้			✓	-	-
9. อธิบายหลักการของการวัดระดับแบบค่าความจุไฟฟ้าได้			✓	-	-
10. อธิบายหลักการของการวัดระดับแบบค่าความนำไฟฟ้าได้			✓	-	-
11. อธิบายหลักการของการวัดระดับแบบคลื่นอัลตราโซนิกได้			✓	-	-
12. แยกแยะเครื่องมือวัดระดับแบบการแผ่รังสีได้			✓	-	-
13. แยกแยะการตรวจวัดระดับแบบนิวเคลียร์ได้			✓	-	-
หมายเหตุ IS : ความสามารถทางสติปัญญา ระดับความรู้ด้านพุทธิพิสัย R : พื้นต้นความรู้ A : ประยุกต์ความรู้ T : ส่งถ่ายความรู้					

	รายการวัตถุประสงค์การสอน		หน้า 9		
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน : ติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ				
	รหัสวิชา : 3104-2007 วิชา : ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม				
หัวข้อเรื่อง : การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (ต่อ)					
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)			IS		
			R	A	T
14. อธิบายหลักการงานของการตรวจวัดระดับแบบเรดาร์ได้			✓	-	-
15. แยกแยะสวิทช์วัดระดับได้			✓	-	-
16. อธิบายหลักการงานของสวิทช์ใบพัดหมุนได้			✓	-	-
17. บอกส่วนประกอบของสวิทช์อัลตราโซนิคได้			✓	-	-
หมายเหตุ IS : ความสามารถทางสติปัญญา ระดับความรู้ด้านพุทธิพิสัย R : พื้นกึ้นความรู้ A : ประยุกต์ความรู้ T : ส่งถ่ายความรู้					

	รายการวัตถุประสงค์การสอน	หน้า 10		
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน : ติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ			
	รหัสวิชา : 3104-2007 วิชา : ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม			
หัวข้อเรื่อง : การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ				
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)		IS		
		R	A	T
1. แยกแยะชนิดของพรีอักษิมิตส์วิตช์ได้		✓	-	-
2. อธิบายหลักการการทำงานของพรีอักษิมิตส์วิตช์แบบเหนี่ยวนำได้		✓	-	-
3. อธิบายหลักการการทำงานของพรีอักษิมิตส์วิตช์แบบเก็บประจุได้		✓	-	-
4. แยกแยะการติดตั้งพรีอักษิมิตส์วิตช์ได้		✓	-	-
5. แยกแยะการต่อสายพรีอักษิมิตส์วิตช์ใช้งานได้		✓	-	-
6. อธิบายหลักการการทำงานของสวิตช์ลำแสงได้		✓	-	-
7. ให้ความหมายของอุปกรณ์กำเนิดแสงของสวิตช์ลำแสงได้		✓	-	-
8. บอกข้อเสียของอุปกรณ์กำเนิดแสงแบบหลอดไส้ของสวิตช์ลำแสงได้		✓	-	-
9. แยกแยะอุปกรณ์กำเนิดแสงแบบแอลอีดีของสวิตช์ลำแสงได้		✓	-	-
10. อธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์รับแสงของสวิตช์ลำแสงได้		✓	-	-
11. แยกแยะอุปกรณ์ตรวจจับแสงที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมได้		✓	-	-
12. บอกข้อดีและข้อเสียของอุปกรณ์ตรวจจับชนิดแยกตัวส่งกับตัวรับได้		✓	-	-
13. บอกข้อดีและข้อเสียของอุปกรณ์ตรวจจับชนิดรวมตัวส่งกับตัวรับและมีแผ่นสะท้อนแสงได้		✓	-	-
หมายเหตุ				
IS : ความสามารถทางสติปัญญา ระดับความรู้ด้านพุทธิพิสัย R : พื้นกึ้นความรู้ A : ประยุกต์ความรู้ T : ส่งถ่ายความรู้				

	รายการวัตถุประสงค์การสอน		หน้า 11		
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง				
	สาขางาน : ติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ				
รหัสวิชา : 3104-2007 วิชา : ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม					
หัวข้อเรื่อง : การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ (ต่อ)					
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)			IS		
			R	A	T
14. บอกข้อดีและข้อเสียของอุปกรณ์ตรวจจับชนิดรวมตัวส่งกับตัวรับชนิดตรวจจับวัตถุโดยตรงได้			✓ ...	-	-
หมายเหตุ IS : ความสามารถทางสติปัญญา ระดับความรู้ด้านพุทธิพิสัย R : พื้นกึ้นความรู้ A : ประยุกต์ความรู้ T : ถ่ายทอดความรู้					

	รายการวัตถุประสงค์การสอน	หน้า 12		
	หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง			
	สาขาวิชา : ติดตั้งไฟฟ้า, เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ			
รหัสวิชา : 3104-2007 วิชา : ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม				
หัวข้อเรื่อง : การวัดการไหลและเครื่องมือวัดการไหล				
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)		IS		
		R	A	T
1. แยกแยะวัตถุประสงค์หลักของการตรวจวัดการไหลในทางอุตสาหกรรมได้		✓	-	-
2. แยกแยะลักษณะการตรวจวัดการไหลได้		✓	-	-
3. คำนวณหาค่าอัตราการไหลของบวนการการตรวจวัดการไหลของของแข็งได้		-	✓	-
4. บอกหน้าที่ของ LVDT ในการตรวจวัดการไหลของของแข็งได้		✓	-	-
5. ให้ความหมายของการไหลเชิงมวลในการตรวจวัดการไหลของของไหลได้		✓	-	-
6. คำนวณหาค่าอัตราการไหลเชิงปริมาตรได้		-	✓	-
7. คำนวณหาค่าอัตราการไหลเชิงมวลได้		-	✓	-
8. แยกแยะพฤติกรรมการไหลของของไหลภายในท่อได้		✓	-	-
9. แยกแยะเทคนิคการตรวจวัดการไหลได้		✓	-	-
10. บอกอุปกรณ์ควบคุมทางเทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ผลต่างความดันได้		✓	-	-
11. บอกอุปกรณ์ควบคุมทางเทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ความเร็วได้		✓	-	-
12. บอกอุปกรณ์ควบคุมทางเทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้มวลได้		✓	-	-
หมายเหตุ				
IS : ความสามารถทางสติปัญญา ระดับความรู้ด้านพุทธิพิสัย				
R : พื้นกั้นความรู้				
A : ประยุกต์ความรู้				
T : ถ่ายทอดความรู้				

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
1. พื้นฐานการควบคุมงานอุตสาหกรรม	1.1. บทนำ 1.2. ประวัติและความเป็นมาในระบบควบคุม 1.3. พื้นฐานของการควบคุม 1.4. ประเภทของการควบคุม	1.1.1 บทนำ 1.2.1 ประวัติและความเป็นมาในระบบควบคุม 1.3.1 พื้นฐานของการควบคุม 1.4.1 ระบบควบคุมแบบเปิด 1.4.2 ระบบควบคุมแบบปิด
2. ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล	2.1 บทนำ 2.2 ระบบเลขฐาน 2.3 การแปลงเลขฐาน 2.4 ระบบข้อมูลในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ 2.5 หลักการพื้นฐานทางลอจิกเกต	2.1.1 บทนำ 2.2.1 เลขฐานสิบ 2.2.2 เลขฐานสอง 2.2.3 เลขฐานสิบหก 2.3.1 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง 2.3.2 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบ 2.3.3 การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบหกและการแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ 2.4.1 ระบบข้อมูลในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และคอมพิวเตอร์ 2.5.1 แอนด์เกต 2.5.2 ออร์เกต 2.5.3 แนนต์เกต 2.5.4 นอร์เกต

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
		2.5.5 เอ็กซ์คลูซีฟออร์เกต 2.5.6 นอตเกตหรืออินเวอร์เตอร์
3. โครงสร้าง โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์	3.1 บทนำ 3.2 ประวัติความเป็นมา ของโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ 3.3 ปัญหาของการควบคุม ระบบอัตโนมัติแบบ รีเลย์ 3.4 การเปรียบเทียบการ ทำงานของระบบ อัตโนมัติกับรีเลย์ 3.5 การจำแนกขนาดของ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ 3.6 โครงสร้างพื้นฐานของ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ 3.7 การแบ่งโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์ ตามโครงสร้าง	3.6.1 บทนำ 3.2.1 ประวัติความเป็นมาของโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์ 3.3.1 ปัญหาของการควบคุมระบบ อัตโนมัติแบบรีเลย์ 3.4.1 การเปรียบเทียบการทำงานของ ระบบอัตโนมัติกับรีเลย์ 3.5.1 การจำแนกขนาดของโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์ 3.6.1 หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า 3.6.2 หน่วยประมวลผลกลาง 3.6.3 หน่วยความจำ 3.6.4 หน่วยอินพุต 3.6.5 หน่วยเอาต์พุต 3.7.1 แบบกะทัดรัด 3.7.2 แบบมอดูล

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง	
4. การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	4.1 บทนำ	4.1.1 บทนำ	
	4.2 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-3		4.2.1 LD
			4.2.2 FBD
			4.2.3 IL
			4.2.4 ST
			4.2.5 SFC
	4.3 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ Siemens S7-200		4.3.1 การเขียนโปรแกรม Ladder Logic Editor (LAD Editor)
			4.3.2 การเขียนโปรแกรม Function Block Diagram Editor (FBD Editor)
			4.3.3 การเขียนโปรแกรมแบบ Statement List Editor (STL Editor)
	4.4 องค์ประกอบของโปรแกรม		4.4.1 Main Program
			4.4.2 Interrupt Routines
			4.4.3 Subroutines
4.5 หลักการเขียนแลคเคอร์ไคอะแกรม		4.5.1 ข้อกำหนดในการเขียนแลคเคอร์ไคอะแกรม	
4.6 สัญลักษณ์ตัวโอเปอร์เรนด์ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ Siemens S7-200		4.6.1 สัญลักษณ์ตัวโอเปอร์เรนด์ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ Siemens S7-200	

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
5. การวัดความดัน และเครื่องมือวัด ความดัน	4.7 โครงสร้างของ โปรแกรม	4.7.1 แบบ Linear programming 4.7.2 แบบ Partitioned programming 4.7.3 แบบ Structure programming
	4.8 กลุ่มคำสั่ง Bit Logic 4.9 กลุ่มคำสั่ง Timer 4.10 กลุ่มคำสั่ง Counter 4.11 กลุ่มคำสั่ง Move 4.12 กลุ่มคำสั่ง Compare 4.13 กลุ่มคำสั่ง Convert <i>(ใบงานที่ 1)</i>	4.8.1 กลุ่มคำสั่ง Bit Logic 4.9.1 กลุ่มคำสั่ง Timer 4.10.1 กลุ่มคำสั่ง Counter 4.11.1 กลุ่มคำสั่ง Move 4.12.1 กลุ่มคำสั่ง Compare 4.13.1 กลุ่มคำสั่ง Convert <i>- ปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Bit Logic</i> <i>- ปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Timer</i> <i>- ปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Counter</i> <i>- ปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Move</i> <i>- ปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Compare</i> <i>- ปฏิบัติกลุ่มคำสั่ง Convert</i>
	5.1 บทนำ	5.1.1 บทนำ
	5.2 ความดัน	5.2.1 ความดันและหน่วยวัดความดัน 1) หน่วยมาตรฐานสากลของความดัน 2) ความดันที่เกิดจากก๊าซ 3) ความดันที่เกิดจากของเหลว 4) รูปแบบของความดัน 5) ค่าความดันสัมบูรณ์ 6) ค่าความดันเกจ 7) ความดันคิฟเฟอร์เรนเซียล

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
6. การวัดอุณหภูมิ และเครื่องมือ วัดอุณหภูมิ	5.3 เครื่องมือวัดความดัน	5.3.1 มาโนมิเตอร์ 1) มาโนมิเตอร์รูปตัวยู 2) มาโนมิเตอร์แบบหลอดเคียว 3) มาโนมิเตอร์แบบหลอดเอียง 5.3.2 บูร์ดอง 1) หลักการทำงานและโครงสร้าง ของตัววัดแบบบูร์ดอง 2) เปรียบเทียบข้อดี และข้อเสีย ของบูร์ดอง 5.3.3 เบลโลว 1) หลักการทำงานของเบลโลว 2) เปรียบเทียบข้อดี และข้อเสีย ของเบลโลว 5.3.4 ไดอะแฟรม 1) ไดอะแฟรมแบบแผ่นเรียบ 2) ไดอะแฟรมแบบแกปซูล - ปฏิบัติการควบคุมระดับน้ำด้วย เซนเซอร์ความดัน
	(ใบงานที่ 2) 6.1 บทนำ 6.2 เทอร์โมคัปเปิล 6.3 อาร์ทีดี	6.1.1 บทนำ 6.2.1 เทอร์โมคัปเปิลแบบ J 6.2.2 เทอร์โมคัปเปิลแบบ K 6.2.3 เทอร์โมคัปเปิลแบบ T 6.2.4 เทอร์โมคัปเปิลแบบ E 6.2.5 เทอร์โมคัปเปิลแบบ S 6.2.6 เทอร์โมคัปเปิลแบบ R 6.3.1 โครงสร้างของอาร์ทีดี 6.3.2 หลักการของอาร์ที

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
7. การวัดระดับ และเครื่องมือวัด ระดับ	6.4 เทอร์มิสเตอร์ (ใบงานที่ 3) 7.1 บทนำ 7.2 รูปแบบการวัดระดับ 7.3 เครื่องมือวัดระดับ	6.3.3 วงจรการวัดอุณหภูมิโดยใช้อาร์ทีดี 1) แบบสายสัญญาณสองเส้น 2) แบบสายสัญญาณสามเส้น 3) แบบสายสัญญาณสี่เส้น 6.4.1 วงจรการใช้งานของเทอร์มิสเตอร์ 6.4.2 คุณสมบัติระหว่างเทอร์โมคัปเปิล อาร์ทีดี และเทอร์มิสเตอร์ - ปฏิบัติการตรวจจับอุณหภูมิของ เทอร์โมคัปเปิลแบบ K 7.2.1 บทนำ 7.2.1 การวัดระดับแบบจุด 7.2.2 การวัดระดับแบบต่อเนื่อง 7.3.1 เครื่องมือวัดระดับแบบไซต์ 1) เกจไซต์กลาส 2) ดิสเพลสเซอร์ 3) แบบลูกลอย 7.3.2 เครื่องมือวัดระดับแบบใช้ความดัน 1) แบบใช้ค่าความดันผลต่าง 2) แบบใช้ฟองอากาศ 3) แบบใช้แผ่นไดอะแฟรม 7.3.3 เครื่องมือวัดระดับแบบใช้ คุณสมบัติทางไฟฟ้า 1) แบบค่าความจุไฟฟ้า 2) แบบค่าความนำไฟฟ้า 3) แบบคลื่นอัลตราโซนิก

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
8. การตรวจจับและ เครื่องมือตรวจจับ	<p>(ใบงานที่ 4)</p> <p>8.1 บทนำ</p> <p>8.2 พร็อกซิมิตี้สวิทช์</p> <p>8.3 การติดตั้งพร็อกซิมิตี้ สวิทช์</p> <p>8.4 การต่อสายพร็อกซิมิตี้ สวิทช์ใช้งาน</p> <p>8.5 เทคนิคการต่อพร็อก ซิมิตี้เซนเซอร์ใช้งาน แบบอนุกรมและ แบบขนาน</p>	<p>7.3.4 เครื่องมือวัดระดับแบบใช้ การแพร่รังสี</p> <p>1) การตรวจวัดระดับแบบ นิวเคลียร์</p> <p>2) การตรวจวัดระดับแบบเรดาร์</p> <p>7.3.5 สวิตช์ตรวจวัดระดับ</p> <p>1) สวิตช์ลูกลอย</p> <p>2) สวิตช์ใบพัดหมุน</p> <p>3) สวิตช์อัลตราโซนิก</p> <p>- ปฏิบัติการควบคุมระบบไซโล</p> <p>8.1.1 บทนำ</p> <p>8.2.1 พร็อกซิมิตี้สวิทช์แบบเหนี่ยวนำ</p> <p>8.2.2 พร็อกซิมิตี้สวิทช์แบบเก็บประจุ</p> <p>8.3.1 การติดตั้งหัวแบบมีชิลด์</p> <p>8.3.2 การติดตั้งหัวแบบไม่มีชิลด์</p> <p>8.4.1 พร็อกซิมิตี้สวิทช์แบบ มีสายสัญญาณ 2 เส้น</p> <p>8.4.2 พร็อกซิมิตี้สวิทช์แบบ มีสายสัญญาณ 3 เส้น พร็อกซิมิตี้สวิทช์แบบ</p> <p>8.4.3 มีสายสัญญาณ 4 เส้น</p> <p>8.5.1 การต่อพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ใช้งาน แบบอนุกรมชนิด 2 สาย</p> <p>8.5.2 การต่อพร็อกซิมิตี้เซนเซอร์ใช้งาน แบบขนานชนิด 2 สาย</p>

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
9. การวัดการไหล และเครื่องมือวัด การไหล	8.6 สวิตช์ลำแสง	8.6.1 อุปกรณ์กำเนิดแสง 8.6.2 อุปกรณ์รับแสง 8.6.3 สภาวะ Light on และ Dark on - ปฏิบัติระบบการกรอกน้ำใส่ขวด
	<i>(ใบงานที่ 5)</i> 9.1 บทนำ 9.2 การวัดการไหล 9.3 การตรวจวัดการไหล ของกระบวนการ 9.4 เทคนิคการตรวจวัด การไหล	9.1.1 บทนำ 9.2.1 การวัดการไหล 9.3.1 การตรวจวัดการไหลของของแข็ง 9.3.2 การตรวจวัดการไหลของของไหล 9.4.1 เทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ ผลต่างความดัน 9.4.2 เทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ ความเร็ว 9.4.3 เทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ ปริมาตร 9.4.4 เทคนิคการตรวจวัดการไหลโดยใช้ มวล
10. การนำเอา โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ และคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ งาน	<i>(ใบงานที่ 6)</i> 10.1 ปฏิบัติการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส <i>(ใบงานที่ 7)</i>	- ปฏิบัติทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ตรวจวัดอัตราการไหล 10.1.1 ปฏิบัติการต่อวงจรกลับทางหมุน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 10.1.2 ปฏิบัติการต่อวงจรสตาร์ทมอ เตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์ท-เดล ตา อัตโนมติ

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
11. อาชีวช่างติดตั้ง ตู้ควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรม เมเบิล คอนโทรลเลอร์	11.1 งานออกแบบตู้ควบคุม การกลับทางหมุน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	11.2.1 ปฏิบัติงานเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือเพื่อติดตั้งตู้ควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ 11.2.2 ปฏิบัติงานติดตั้งตู้ควบคุม การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ 11.2.3 ปฏิบัติงานตรวจสอบและแก้ไข งานติดตั้งตู้ควบคุมการกลับทาง หมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วย โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ตามแบบและเงื่อนไขการควบคุม
	11.2 งานออกแบบตู้ควบคุม การสตาร์ทมอเตอร์ ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์ท-เดลตา อัตโนมัติ	11.2.1 ปฏิบัติงานเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือเพื่อติดตั้งตู้ควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วย โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 11.2.2 ปฏิบัติงานติดตั้งตู้ควบคุมการ สตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์ท-เดลตา อัตโนมัติ ด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์

กำหนดชื่อเรื่องและหัวข้อเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหน่วย	ชื่อเรื่อง	ชื่อหัวข้อเรื่อง
		<p>11.2.3 ปฏิบัติงานตรวจสอบและแก้ไข งานติดตั้งตู้ควบคุมการสตาร์ มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์- เดลตา ด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ตามแบบและ เงื่อนไขการควบคุม</p>

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	พื้นฐานการควบคุมในงานอุตสาหกรรม	4	-	4
2	ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล	4	-	4
3	โครงสร้างโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	4	-	4
4	การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์คอนโทรลเลอร์	4	4	8
5	การวัดความดันและเครื่องมือวัดความดัน	4	4	8
6	การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ	4	4	8
7	การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือวัดอุณหภูมิ	4	4	8
8	การตรวจจับและเครื่องมือตรวจจับ	4	4	8
9	การวัดไหลและเครื่องมือวัดการไหล	4	4	8
10	การนำเอาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ และคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งาน	-	4	4
11	หน่วยสมรรถนะ อาชีพช่างติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	-	8	8
รวม		36	36	72

โครงการสอน

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	แผน ที่		ลำดับ ที่
1	พื้นฐานการควบคุมงาน อุตสาหกรรม	1	1.1. บทนำ 1.2. ประวัติและความเป็นมาใน ระบบควบคุม 1.3. พื้นฐานของการควบคุม 1.4. ประเภทของการควบคุม	1
2	ความรู้พื้นฐานทางด้านดิจิทัล	2	2.1 บทนำ 2.2 ระบบเลขฐาน 2.3 การแปลงเลขฐาน 2.4 ระบบข้อมูลในโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์และ คอมพิวเตอร์ 2.5 หลักการพื้นฐานทาง ลอจิกเกต	2
3	โครงสร้างโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์	3	3.1 บทนำ 3.2 ประวัติความเป็นมาของ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ 3.3 ปัญหาของการควบคุม ระบบอัตโนมัติแบบรีเลย์ 3.4 การเปรียบเทียบการทำงาน ของระบบอัตโนมัติกับ รีเลย์	3

โครงการสอน (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	แผนที่		ลำดับ ที่
			3.5 การจำแนกขนาดของ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ 3.6 โครงสร้างพื้นฐานของ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ 3.7 การแบ่งโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ ตามโครงสร้าง	
4	การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	4-5	4.1 บทนำ 4.2 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-3 4.3 ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ Siemens S7-200 4.4 องค์ประกอบของโปรแกรม 4.5 หลักการเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม	4-5

โครงการสอน (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	แผนที่		ลำดับ ที่
			4.6 สัญลัษณ์ตัวโอเปอร์ แรนต์ในโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์ Siemens S7-200 4.7 โครงสร้างของโปรแกรม 4.8 กลุ่มคำสั่ง Bit Logic 4.9 กลุ่มคำสั่ง Timer 4.10 กลุ่มคำสั่ง Counter 4.11 กลุ่มคำสั่ง Move 4.12 กลุ่มคำสั่ง Compare 4.13 กลุ่มคำสั่ง Convert	
5	การวัดความดันและเครื่องมือ วัดความดัน	6-7	5.1 บทนำ 5.2 ความดัน 5.3 เครื่องมือวัดความดัน	6-7
6	การวัดอุณหภูมิและเครื่องมือ วัดอุณหภูมิ	8-9	6.1 บทนำ 6.2 เทอร์โมคัปเปิล 6.3 อาร์ทีดี 6.4 เทอร์มิสเตอร์	8-9
7	การวัดระดับและเครื่องมือ วัดระดับ	10-11	7.1 บทนำ 7.2 รูปแบบการวัดระดับ 7.3 เครื่องมือวัดระดับ	10-11

โครงการสอน (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	แผนที่		ลำดับ ที่
8	การตรวจจับและเครื่องมือ ตรวจจับ	12-13	8.1 บทนำ 8.2 ฟร็อกซิมิตีส์วิตช์ 8.3 การติดตั้งฟร็อกซิมิตีส์วิตช์ 8.4 การต่อสายฟร็อกซิมิตีส์ วิตช์ใช้งาน 8.5 เทคนิคการต่อฟร็อก ซิมิตีส์เซนเซอร์ใช้งานแบบ อนุกรมและแบบขนาน 8.6 สวิตช์ลำแสง	12-13
9	การวัดไหลและเครื่องมือวัดการ ไหล	14-15	9.1 บทนำ 9.2 การวัดการไหล 9.3 การตรวจวัดการไหลของ กระบวนการ 9.4 เทคนิคการตรวจวัด การไหล	14-15
10	การนำเอาโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ และคอมพิวเตอรื มาประยุกต์ใช้งาน	16	10.1 การนำเอาโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์ มาประยุกต์ใช้งาน	16
11	อาชีพช่างติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้า 3 เฟส ด้วยโปรแกรม เมเบิลคอนโทรลเลอร์	17-18	11.1 งานออกแบบตู้ควบคุมการ กลับทางหมุนมอเตอร์ ไฟฟ้า 3 เฟส 11.2 งานออกแบบตู้ควบคุมการ สตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบสตาร์ท-เดลตา อัตโนมัติ	17-18

ภาคผนวก ด
การเผยแพร่ผลงาน

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคน่าน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายธีรวัฒน์ ตี๋อ้าย ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพะเยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๔๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายวิเชียร หางนาค ข้าราชการครู ตอบบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายรัชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศร ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิจิตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายนิมิตร ศรีสายยนต์ ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายรัชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เหยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าวเพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ ดร.อำพล สีดาดี ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายธวัชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศร ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายมนู กวางแก้ว ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายธวัชชัย นิตร์จันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย



ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/๖๐๘๒๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคแพร่

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๔๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายโชติ มณีโชติ ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายธวัชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายสุรศักดิ์ พรหมศรี ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑ , ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศร ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคลำปาง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายขจรศักดิ์ เสนาสังข์ ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายรัชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑ , ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเลย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๑๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายธนายุทธ นารายณะคามิน ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิชชัย ฉัตรจันทน์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/๖๘๒๓



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ. เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง เผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคคูตรดิตต์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๕๖

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จึงขอส่งเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาดังกล่าว เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน และขอความอนุเคราะห์ท่านได้มอบหมายให้ นายลือศักดิ์ อินดี ข้าราชการครู ตอบแบบประเมินและส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายด้วย จักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๕๓๗๑-๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๑, ๑๐๒

โทรสาร. ๐-๕๓๗๑-๑๐๒๕

AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย



บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
รับที่ ๗๓
วันที่ ๕, ส.ค. 2558
เวลา ๐๙.๐๐ น.

ส่วนราชการ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ที่ วันที่ ๖ สิงหาคม ๒๕๕๘
เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิชาการระบบควบคุม
ในงานอุตสาหกรรม ผ่านเว็บไซต์วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ด้วยข้าพเจ้า นายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครู
เชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัส
วิชา๓๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๔๖

ดังนั้น เพื่อเกิดประโยชน์ต่อครูผู้สอนรายวิชาดังกล่าว ข้าพเจ้าจึงใคร่ขออนุญาต
เผยแพร่เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ผ่านเว็บไซต์
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย (WWW.CTC.AC.TH)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

เรียน ผอ.
- เพื่อไปฝากพิมพ์
- ไปแจ้งที่กองคลัง
- ไปแจ้งที่กองช่าง
- ไปแจ้งที่กองช่าง
- แจ้งนายชัย ๖ มี ๕๘

(นายคมกริช แสงสุรินทร์)
ครู คศ.๓

(นายอนันต์ เลิศสุวาน)
หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

(นายอวิชชัย ฉัตรจันทร์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทรัพยากร

ทพ
- ๑/๙/๑
๕ ส.ค. ๕๘

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๔/๑๐๘๔



วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย	
รับที่	2899
วันที่	5 ส.ค. 2558
เวลา	14.00

วิทยาลัยเทคนิคพะเยา
 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
 อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ๕๖๐๐๐

๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/๑๐๘๒๓ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เอกสารประกอบการเรียน	จำนวน	๑ ชุด
	๒. แบบสอบถาม	จำนวน	๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดส่งเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของ นายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ซึ่งเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔ - ๒๐๐๗ เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียน การเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ ความละเอียดครบถ้วนแล้วนั้น

วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ได้รับเอกสารและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว เพื่อใช้ประโยชน์ทางการศึกษา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดทราบ

- น.อ. น.อ. น.อ. น.อ.
 สอนอ. อ.สมกริช

ขอแสดงความนับถือ

<input type="checkbox"/> อนุมัติ	<input type="checkbox"/> อนุมัติ.....
<input checked="" type="checkbox"/> ทราบ	<input checked="" type="checkbox"/> มอบ.....
<input type="checkbox"/> อนุมัติ	<input type="checkbox"/> แจ้ง.....
	<input type="checkbox"/> อื่นๆ.....

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพะเยา

รับส่งเอกสาร
 งานฯ อ.สมกริช
 อ.สมกริช

- 5 ส.ค. 2558

(นายสมคิด จินจรรยา)
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ/ งานวัดผลและประเมินผล
 โทรศัพท์ ๐-๕๔๘๘-๗๑๙๙-๒๐๐ ต่อ ๔๒๓
 โทรสาร ๐-๕๔๘๘-๗๑๙๘
<http://www.Phayaot.ac.th>

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
2916
รับที่ - 6 ส.ก. 2558
รับที่ 14.30



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๕/ ๙๖ ๙

วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร ๒.6
๓๓ ถนนพิจิตร - กำแพงเพชร
อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ๖๖๐๐๐

๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว ๐๘๒๓ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดส่งเอกสารผลงานทางวิชาการ รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ ของนายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ให้วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร เพื่อเผยแพร่และประกอบการเรียนการสอนและเป็นผลงานประกอบการพิจารณาเลื่อนวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ความละเอียดทราบแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว จึงขอส่งแบบสอบถามคืนวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เพื่อโปรดทราบ
 - ผู้อำนวยการ
 นาย อ. คมกริช

ขอแสดงความนับถือ
 (นายณรงค์ สมบัติใหม่)
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิจิตร

ฝ่ายวิชาการ - 6 ส.ก. 2558
 โทร. ๐๕๖ - ๖๐๘-๕๗๒ ต่อ ๑๐๓
 โทรสาร ๐๕๖ - ๖๐๘-๕๗๓

- อนุญาต อนุมัติ.....
- ทราบ มอบ.....
- อนุเคราะห์ แจ้ง.....
- อื่นๆ.....

วันเข้าเขต + 10 กส.ก.
 นาย อวพิง
 อ. คมกริช

(นายสมคิด จินจรรยา)
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
3093
21 ต.ก. 2558
13.00



ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว ๑๒๕๒

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ 4.6
วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๑ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว ๐๘๒๓ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดส่งเอกสารประกอบการสอนในรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๓ ของคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาเลื่อนวิทยฐานะที่สูงขึ้น ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ได้รับเอกสารประกอบการสอนรายวิชาดังกล่าว เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนเป็นอย่างดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
เพื่อโปรดทราบ
- นายชัยวิฑูรย์
รองอ. คมกริช

ขอแสดงความนับถือ

(นายอภิชาติ บุรณเขตต์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

๑๑ สิงหาคม ๒๕๕๘

<input type="checkbox"/> นายอภิชาติ	<input checked="" type="checkbox"/> นายอภิชาติ
<input checked="" type="checkbox"/> นายชัยวิฑูรย์	<input checked="" type="checkbox"/> นายชัยวิฑูรย์
<input type="checkbox"/> นายคณวัฒน์	<input checked="" type="checkbox"/> นายคณวัฒน์
<input type="checkbox"/> อื่นๆ	<input type="checkbox"/> อื่นๆ

ผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ
โทร. ๐-๕๕-๓๐๒๐๓๒ ต่อ ๑๒๕
โทรสาร ๐-๕๕๓๐-๒๐๓๐
สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Phitsanulok๐๑
E-Mail : personnel@pltc.ac.th
<http://www.pltc.ac.th/>

๑๑ สิงหาคม ๒๕๕๘
(นายอภิชาติ บุรณเขตต์)
รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก



วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
รับที่ 2945
วันที่ 10 ส.ค. 2558
เวลา 14.00

ที่ ศธ ๐๖๓๑.๔/๑๙๖๕ ศ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ พ. 6
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๙ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/๖๐๘๒๓ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดส่งเอกสารประกอบการเรียนการสอน รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔ - ๒๐๐๗ ของนายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย เพื่อเผยแพร่และเป็นประโยชน์ ในการจัดการเรียนการสอนความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้รับเอกสารดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้วและได้จัดส่งแบบ ประเมินความเห็นมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดทราบ
- ผอ. วิทยาลัยเทคนิค
อ.คมกริช

10 ส.ค. 2558

ขอแสดงความนับถือ

<input type="checkbox"/> อนุญาต	<input type="checkbox"/> อนุมัติ
<input checked="" type="checkbox"/> ทราบ	<input checked="" type="checkbox"/> บอกรับ <i>ผอ.วิฑูรย์</i>
<input type="checkbox"/> อนุเคราะห์	<input checked="" type="checkbox"/> แจ้ง <i>อ.คมกริช</i>
<input type="checkbox"/> อื่นๆ	

(นายสมศักดิ์ ลีวัฒนกุล)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ (นายอวิชัย จิตขจรินทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

รับได้เวลา ๑๐.๓๐ น.
๒๖/๙๐/เทิน
อ.คมกริช

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐ - ๕๖๗๑ - ๑๔๕๕ ต่อ ๒๐๑

โทรสาร. ๐ - ๕๖๗๑ - ๑๔๕๕ ต่อ ๑๐๒



วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
 วันที่ 21 ส.ค. 2558
 เวลา 15.30 น.

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๗/ ๑๕๗๒

Dr.6

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
 วิทยาลัยเทคนิคแพร่
 ๕ ถนนเหมืองหิต อำเภอเมือง
 จังหวัดแพร่ ๕๔๐๐๐

๑๗ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับเอกสารผลงานทางวิชาการ
 เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
 อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ๐๖๓๐.๑/๐๗๕๔ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘
 สิ่งส่งมาด้วย แบบประเมินเอกสารประกอบการเรียน

จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้เผยแพร่ผลงานวิชาการ เอกสารประกอบ
 การเรียนการสอน วิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัส ๓๑๐๔-๒๐๐๗ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
 ชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๖ ของ นายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย นั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคแพร่ ได้รับเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
 จึงขอส่งแบบประเมินเอกสารประกอบการเรียนการสอนดังกล่าว เพื่อจะได้นำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงผลงาน
 ให้เป็นประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

นางนงนุชธรรม
 - ผอ.วิทยาลัยเทคนิค
 ของ อ.แพร่

ขอแสดงความนับถือ

ผอ.วิทยาลัยเทคนิค
 ผอ.วิทยาลัยเทคนิค
 อ.แพร่

(นายบุญธรรม เกี้ยวฝั้น)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคแพร่

๒๑ ส.ค. ๒๕๕๘

สถานศึกษา รามวดีพรราชทาน ประจำปี ๒๕๕๘, ๒๕๕๖
 งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน/ฝ่ายวิชาการ
 โทรศัพท์ ๐ ๕๔๕๑ ๑๑๔๒ ต่อ ๕๐๐๒
 โทรสาร ๐ ๕๔๕๑ ๑๘๑๑
 สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : PHRAE01
 E-mail : TECPHRAE@HOTMAIL.COM

วัน ๑๗/๘/๕๘
 ๕๒๖ ๙๐๕
 อ.คมกริช

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
3055
19, ส.ป. 2558
14. 20



ที่ ศธ ๐๖๒๖.๗/๐๕๖๔

สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ๕๕๐๐๐

๓.๕

๑๓ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/๖๐๘๒๓ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายได้ส่งเอกสารประกอบการสอนรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔ - ๒๐๐๓ ผลงานของนายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ดได้รับเอกสารเผยแพร่ดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และจะนำไปเผยแพร่ ในสถานศึกษาต่อไป จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

เพื่อโปรดทราบ
- ผอ. วิทยาลัยเทคนิค
อ. คมกริช

ขอแสดงความนับถือ

นายสิทธิศักดิ์ เพิ่มพูนทรัพย์
รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

19 ส.ป. 2558

วันเสาร์ + อาทิตย์
สงวนสิทธิ์ใน
อ. คมกริช

นายวิชัย ถิระจันทร์
ผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ
งานวิจัย พัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์
โทร. ๐-๔๓๕๑-๑๒๘๙ ต่อ ๑๕๒
โทรสาร ๐-๔๓๕๑-๓๐๓๙



ที่ ศธ ๐๖๒๔.๕/วอ๒๓๑๕

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย	2849
วันที่ 29 ก.ค. 2558	
เวลา 16.00	

๑.๕

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๑
วิทยาลัยเทคนิคลำปาง
ถนนท่าครวน้อย
อ.เมือง จ.ลำปาง ๕๒๑๐๐

๒๔ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/วอ๒๓๑๕ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญโดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช ๒๕๔๖ ความละเอียดครบถ้วน

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคลำปาง ได้ดำเนินการตอบแบบประเมินดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว
รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

๓.๓๑ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

เพื่อโปรดทราบ

รองผู้อำนวยการ

๒๐๓๐-๑๑๕๕

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิเชียร เปี้ยปลูก) อนุมัติ

รองผู้อำนวยการวิทยาลัย รักษาการผู้อำนวยการ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคลำปาง มอบ อนุมัติ แจ้ง อื่นๆ

ฝ่ายวิชาการ

29 ก.ค. 2558

โทร. ๐ ๕๕๒๑ ๗๑๐๖ ต่อ ๑๑๒

โทรสาร ๐ ๕๕๒๒ ๔๔๒๖

AMS e-office : วิทยาลัยเทคนิคลำปาง

วันอังคารที่ ๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๘

๒๑๖๕
๐.๑๑๕๕

(นายสงัด จินจรรยา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย



วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
 3022
 17 ต.ค. 2558
 14.00

ป.6

ที่ ศธ ๐๖๒๔.๖/๑๖๐๙

วิทยาลัยเทคนิค
 ถ.เจริญรัฐ อ.เมือง จ.เลย
 ๕๒๐๐๐

๑๑ สิงหาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว๐๘๒๓ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้ส่งเอกสารประกอบการสอนวิชาการระบบควบคุมในงาน
 อุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔ - ๒๐๐๗ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๔๖ ซึ่งเป็น
 ผลงานทางวิชาการของนายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย เพื่อเป็นการ
 เผยแพร่และใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนในสถานศึกษา ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคเลย ได้รับเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว
 และจะนำไปเผยแพร่ในสถานศึกษาต่อไป จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดทราบ
 - คมกริช
 นายอ.คมกริช

ขอแสดงความนับถือ

Handwritten signature

(นายทรงเดช หล้าพันธ์) *Handwritten signature*

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเลย

กงหวัด
 วิชา ๘/๒3๖๗
 เลข ๐. กนกริช

๑7 ต.ค. 2558

รับเข้าแฟ้ม+1๐๑๙๙

มาหาอ.กนกริช
อ.คมกริช

ฝ่ายวิชาการ

โทรศัพท์ ๐-๔๒๘๑-๑๕๕๑ ต่อ ๑๑๓

โทรสาร ๐-๔๒๘๑-๑๕๕๑ ต่อ ๑๑๐

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : loei ๐๑

www.loei@loeitech.ac.th

Handwritten signature

นายรัชชิต จิตจรินทร์
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเลย

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
รับที่ 2786
วันที่ 24 ก.ค. 2558
เวลา 11.30 น.



ที่ ศธ ๐๖๓๑.๗/๑๑๓๗

ณ .๖
 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
 วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์
 ๘๑ หมู่ ๒ ถนนพาดวารี
 ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง
 จังหวัดอุตรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๒๒ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
 เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว.๐๘๒๓ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

ตามหนังสือที่อ้างถึง นายคมกริช แสงสุรินทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ได้รับเอกสารประกอบการเรียน และได้ตอบแบบประเมินดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

เพื่อโปรดทราบ

นางสาว อรุณรัตน์

นางสาว อรุณรัตน์

ขอแสดงความนับถือ

อนุญาต

อนุมัติ.....

ทราบ

มอบ.....

อนุมัติ.....

แจ้ง.....

อื่นๆ.....

(นายสุวัฒน์ชัย ศรีสุพัฒนกุล)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

(นายสมคิด จีระจรรยา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

รับทราบ
นางสาว อรุณรัตน์

ผู้อำนวยการ

โทร ๐ ๕๕๔๑ ๒๔๑๗ ต่อ ๒๑๒

โทรสาร ๐ ๕๕๔๑ ๑๒๔๑

24 ก.ค. 2558



2828
 28, ก.ก. 2558
 16.30 น.

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๖/๑๔๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
 วิทยาลัยเทคนิคน่าน
 ๒ ถนนรอบกำแพงเมืองทิศตะวันตก
 อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน ๕๕๐๐๐

พ.๖

๒๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ตอบรับเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/ว ๐๘๒๓ ลงวันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๕๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดส่งเอกสารผลงานทางวิชาการของ นายคมกริช
 แสงสุรินทร์ ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ซึ่งได้
 จัดทำเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๗ สำหรับ
 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ เพื่อ
 ขอลือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคน่าน ได้รับเอกสารประกอบการสอนรายวิชาดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และได้ส่ง
 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการสอน มาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

วิทยาลัยเทคนิค
 วิทยาลัยเทคนิค
 ๒๐๑๐ ๐๘๖๕
 ก.ก. 2558
 งานบริหารงานทั่วไปฝ่ายบริหารทรัพยากร
 โทร.๐-๕๔๗๑-๐๕๖๒ ต่อ ๑๒๑
 โทรสาร ๐-๕๔๗๑-๐๗๑๑
 www.technican.ac.th

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุพล มงคลเกียรติชัย)

รองผู้อำนวยการวิทยาลัย รักษาการในตำแหน่ง
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคน่าน

- อนุมัติ.....
- มอบ.....
- อนุมัติคราะห์ แจ้ง.....
- ยื่นฯ.....

0-๕๔๗๑-๐๘๖๕
 ๒๐๑๐๘๖๕
 ๐-๕๔๗๑

(นายสมคิด จินจรรยา)
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

แบบสอบถามความคิดเห็นคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา
 วิชาการควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของครูผู้สอนวิชาการควบคุมในงานอุตสาหกรรม
 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

- 1.1 เพศ ชาย หญิง
 1.2 ประสบการณ์ด้านการสอน 1-10 ปี 11-20 ปี มากกว่า 20 ปี
 1.3 การศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก

ตอนที่ 2 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามเกณฑ์ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด
 4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก
 3 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยปานกลาง
 2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อย
 1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา	✓				
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา	✓				
3. การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับการเรียนรู้ (จากง่ายไปหายาก)	✓				
4. เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน	✓				
5. มีความทันสมัยได้ความรู้ใหม่	✓				
6. เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	✓				
7. การลำดับเนื้อหา มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน			✓		
8. สรุปเนื้อหาได้ตรงประเด็น	✓				
9. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา			✓		

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
10. แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
11. มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้	✓				
ด้านการใช้ภาษา					
1. ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์		✓			
2. ส่วนที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน	✓				
ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์					
1. จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์เอกสาร		✓			
2. ขนาดตัวอักษรเหมาะสม อ่านง่าย	✓				
3. ภาพประกอบมีความชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง		✓			
4. การเรียงลำดับหัวข้อถูกต้อง	✓				
ด้านประโยชน์					
1. ประโยชน์ต่อผู้สอน	✓				
2. ประโยชน์ต่อผู้เรียน	✓				
3. ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป		✓			

แบบสอบถามความคิดเห็นคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชา
 วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ของครูผู้สอนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม
 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

- 1.1 เพศ ชาย หญิง
 1.2 ประสบการณ์ด้านการสอน 1-10 ปี 11-20 ปี มากกว่า 20 ปี
 1.3 การศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก

ตอนที่ 2 ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามเกณฑ์ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด
 4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมาก
 3 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยปานกลาง
 2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อย
 1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา	✓				
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา	✓				
3. การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับการเรียนรู้ (จากง่ายไปหายาก)	✓				
4. เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ชัดเจน	✓				
5. มีความทันสมัยได้ความรู้ใหม่		✓			
6. เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	✓				
7. การลำดับเนื้อหา มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน	✓				
8. สรุปเนื้อหาได้ตรงประเด็น			✓		
9. แบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	✓				

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
10. แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				
11. มีแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้	✓				
ด้านการใช้ภาษา					
1. ใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์	✓				
2. จำนวนที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน	✓				
ด้านคุณภาพการจัดพิมพ์					
1. จัดพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การจัดพิมพ์เอกสาร	✓				
2. ขนาดตัวอักษรเหมาะสม อ่านง่าย	✓				
3. ภาพประกอบมีความชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง	✓				
4. การเรียงลำดับหัวข้อถูกต้อง	✓				
ด้านประโยชน์					
1. ประโยชน์ต่อผู้สอน	✓				
2. ประโยชน์ต่อผู้เรียน	✓				
3. ประโยชน์ต่อผู้อ่านทั่วไป		✓			



บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ฉบับที่ ๒๑๒
วันที่ ๓๐ พ.ค. ๒๕๕๘
เวลา ๑๖.๐๐ น.

ส่วนราชการ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ที่ วันที่ ๙ พฤศจิกายน ๒๕๕๘
เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่บทความรายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาการระบบควบคุม
ในงานอุตสาหกรรม ผ่านเว็บไซต์วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ด้วยข้าพเจ้านายคมกริช แสงสุรินทร์ ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทย
ฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการสอนวิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

ดังนั้น เพื่อเกิดประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในงานวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจึงใคร่ขออนุญาต
เผยแพร่บทความรายงานการใช้วิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ผ่านเว็บไซต์วิทยาลัยเทคนิค
เชียงราย (WWW.CTC.AC.TH)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาอนุญาต

150 น. ๓๐.
เพื่อเสนอขอ
นายสมคิด จินจรรยา
10 เมย 58

(นายคมกริช แสงสุรินทร์)

ครู คศ.๓

- อนุญาต
- ทราบ
- อนุมัติ
- มอช
- อนุเคราะห์
- แจง

(นายสมคิด จินจรรยา)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ภาคผนวก ต
การอบรมสัมมนาทางวิชาการ







Bosch Rexroth Training Center
Mechatronics Engineering Laboratory
Faculty of Engineering, Assumption University

Rexroth
Bosch Group
Trainingspartner

Certificate

This certificate is given to

KOMGRIT SANGSURIN

for having successfully completed the special training on

PLC Training

from **29,30 April, 1 May 2013** with the following content:

- PLC L20
 - Introduction to PLC
 - Ladder diagram (LD)
 - Structure text (ST)
 - Sequential flow chart (SFC)
 - Visualization

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Narong'.

.....
Dr. Narong Apheratsakun
Chairperson of Mechatronics Engineering
Faculty of Engineering



มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
คณาจารย์คณาจารย์

Electric Drives
and Controls

Hydraulics

Linear Motion
Assembly Technologies

Pneumatics

Service



Rexroth
Bosch Group
Training Partner

Certificate of Achievement*

TRAINING

นายคมกริช แสงสุรินทร์
Mr. KOMGRIT SANGSURIN

has successfully participate on April 29-30 to May 1-4, 2013 at the seminar

หลักสูตร : พื้นฐานการโปรแกรมพีแอลซีและนิวแมติกส์ขั้นสูง
(Basic PLC Programming and Pneumatics)

The Industrial Automation Training Center, Faculty of Engineering, Kasetsart University and Bosch-Rexroth AG confirm that the above mentioned participant has achieved high standard level with the Faculty of Engineering, Kasetsart University and Bosch-Rexroth Training Center guideline.



(Dr.Chana Raksiri)
Instructor



(Assoc.Prof.Dr.Thanya Kiatiwat)
The Dean of Faculty of Engineering
Kasetsart University







ภาคผนวก ท
เกียรติบัตรและหนังสือความดีเด่น



คุรุสภา

มอบเกียรติบัตรนี้เพื่อแสดงว่า

นายคมกริช แสงสุรินทร์

ได้รับเครื่องหมายเชิดชูเกียรติ “หนึ่งแสนครูดี” ประจำปี ๒๕๕๘

ในฐานะเป็นผู้ปฏิบัติตน

ตามมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพทางการศึกษา

ขอให้มีความสุข ความเจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงานสืบไป

ให้ไว้ ณ วันที่ ๖ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

พลเอก

(คาร์พพงษ์ รัตนสุวรรณ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

ประธานกรรมการคุรุสภา



SCM
บริษัท แสงชัยมิเตอร์ จำกัด
Sang Chai Meter Co., Ltd.

SIEMENS

ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า
 @. คมกริช แสงสุรินทร์
 ได้รับรางวัล “รองชนะเลิศอันดับ 2”
 ในการแข่งขันทักษะวิชาชีพระดับภาค ภาคเหนือ
 สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า งานเขียนโปรแกรมและควบคุมด้วยระบบ PLC
 วันที่ 20 - 21 ธันวาคม พ.ศ. 2553
 ณ วิทยาลัยเทคนิคพะเยา

ขอให้มีมีความสุข ความเจริญก้าวหน้า ในวิชาชีพ
 ให้ไว้ ณ วันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2553


 (นายสุภาภูมิ สีทอง)
 ผู้จัดการศูนย์ฝึกอบรมและสัมมนา SCMI
 บริษัท แสงชัยมิเตอร์ จำกัด


 (นายประสิทธิ์ เส็นสุเอ็งชัย)
 ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและการตลาด
 บริษัท แสงชัยมิเตอร์ จำกัด

SCM
บริษัท แสงชัยมิเตอร์ จำกัด
Sang Chai Meter Co., Ltd.

SIEMENS

ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า
 @. คมกริช แสงสุรินทร์
 ได้รับรางวัล “ชมเชย”
 ในการแข่งขันทักษะวิชาชีพระดับชาติ
 สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า งานเขียนโปรแกรมและควบคุมด้วยระบบ PLC
 วันที่ 25 - 27 มกราคม พ.ศ. 2554
 ณ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ขอให้มีมีความสุข ความเจริญก้าวหน้า ในวิชาชีพ
 ให้ไว้ ณ วันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2554


 (นายสุภาภูมิ สีทอง)
 ผู้จัดการศูนย์ฝึกอบรมและสัมมนา SCMI
 บริษัท แสงชัยมิเตอร์ จำกัด


 (นายประสิทธิ์ เส็นสุเอ็งชัย)
 ผู้อำนวยการฝ่ายวิศวกรรมและการตลาด
 บริษัท แสงชัยมิเตอร์ จำกัด



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
เกียรติบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

นายคมกริช แสงสุรินทร์
ได้รับรางวัลชนะเลิศ

งานเขียนโปรแกรมและควบคุมด้วยระบบ PLC
การประชุมทางวิชาการองค์การวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย
และการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ระดับภาค ภาคเหนือ ครั้งที่ 23
ระหว่างวันที่ 26-30 ธันวาคม 2554 ณ อาชีวศึกษาจังหวัดแพร่
ขอให้มีความเจริญก้าวหน้าและประสบความสำเร็จตลอดไป
ให้ไว้ ณ วันที่ 30 ธันวาคม 2554

(ดร.ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์)
เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

นายคมกริช แสงสุรินทร์

ได้นำเสนอผลงานวิจัยอาชีวศึกษา ประเภท งานวิจัยการจัดการอาชีวศึกษา
เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนงานติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง
โดยวิเคราะห์แบบฐานสมรรถนะ

ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ “การนำเสนอผลงานวิจัยอาชีวศึกษา 2554 : เพื่อให้เป็นไป
ตามเกณฑ์มาตรฐานการประเมินคุณภาพภายในและภายนอก”
ระหว่างวันที่ 14 – 15 มีนาคม 2554 ณ โรงแรมทาวน์ อิน ทาวน์ กรุงเทพมหานคร

ขอให้มีความสุขความเจริญก้าวหน้าสืบไป
ให้ไว้ ณ วันที่ 15 เดือน มีนาคม พุทธศักราช 2554

(ดร.ศศิธรา พิชัยชาญณรงค์)
เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



วิทยาลัยเชียงราย Chiangrai College

เลขที่ 199 หมู่ที่ 6 ถนน เค้าหา-ดงมะละ ตำบล ป่าอ้อดอนชัย อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงราย 57000
โทรศัพท์ 0-5317-0330-5 เว็บไซต์ <http://www.crc.ac.th> อีเมล cre@crc.ac.th

ที่ วชร. ๓๒๗ / ๒๕๕๗

๑๐ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบวิชาโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า

เรียน อาจารย์คมกริช แสงสุรินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบวิชาโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า ๑ ชุด

ด้วยสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์วิทยาลัยเชียงราย ได้จัดการสอบวิชาโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า ๒ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๗ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาปีสุดท้ายได้ทำการวิจัยและพัฒนาโครงงานเฉพาะในสายวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง ตามความสนใจของนักศึกษาหรือตามที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้สอน โดยนักศึกษาต้องเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์และข้อสรุปโครงงานเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ทั้งนี้เพื่อสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญ ประโยชน์ พัฒนามาตรฐานงานวิจัยให้มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับ .

ในการนี้ ทาง วิทยาลัยเชียงราย จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบวิชาโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า ๒ ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๗ ในวันศุกร์ที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๘

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.อินทร์ จันทร์เจริญ)

อธิการบดี วิทยาลัยเชียงราย

คณะวิศวกรรมศาสตร์

โทรศัพท์ ๐-๕๓๑๗-๐๓๓๑ ต่อ ๑๑๐

โทรสาร ๐-๕๓๑๗-๐๓๓๕

ที่ ศธ. ๐๕๓๒.๐๓/ว.๖๗๒๕



คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
๕๗๑๐๐

๒๕ ธันวาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นวิทยากร

เรียน อาจารย์คมกริช แสงสุรินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตารางสอนภาคเรียนที่ ๒/๒๕๕๗ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาภาคปกติ (เรียนเสาร์-อาทิตย์) สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ณ ศูนย์เรียนรู้และพัฒนาท้องถิ่น(มรช.เชียงราย) ห้องเรียน ๔๑๔๕ อาคารเรียน ๔๑ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ในการนี้ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จึงขอร้องเรียนเชิญอาจารย์คมกริช แสงสุรินทร์ เป็นวิทยากรในการบรรยายและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชา ELT๓๓๐๔ การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง ดังรายละเอียดในตารางสอนที่แนบมากับหนังสือราชการฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โพโรจน์ ด้วงจอร์)

คณบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

สำนักงานคณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
โทรศัพท์ (๐๕๓) ๗๗๖๐๑๕
โทรสาร (๐๕๓) ๗๗๖๐๑๕ ต่อ ๑๑๑



ที่ ศธ. ๐๕๓๒.๐๓ / ๖๓๔๗๕



คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
๕๗๑๐๐

๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิพากษ์หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า
เรียน อาจารย์คมกริช แสงสุรินทร์

ด้วย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ได้กำหนดให้มีการวิพากษ์
หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ในวันที่ ๒๖ - ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๕๗ เวลา ๐๘.๓๐ -
๑๖.๐๐ น. ณ ห้องประชุมสำนักงานคณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย นั้น

ในการนี้ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน
ร่วมเป็นคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ตามวันและเวลา
ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ ตังนงคร)

คณบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

สำนักงานคณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
โทรศัพท์ (๐๕๓) ๕๗๖๐๕๕
โทรสาร (๐๕๓) ๕๗๖๐๕๕ ต่อ ๑๑๑
www.ind.cru.ac.th



ที่ ศธ 0583.10/101

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
 เชียงราย
 99 หมู่ 10 ตำบลทรายขาว
 อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย 57120

4 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านบทความวิชาการและบทความวิจัย

เรียน อาจารย์ คมกริช แสงสุริน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบฟอร์มรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ชุด
 แบบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านบทความวิชาการและบทความวิจัย 1 ชุด
 กำหนดการการประชุมทางวิชาการ มทร.ล้านนา เชียงราย ประจำปี 2557 1 ชุด

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย ได้มีการจัดทำโครงการนำเสนอผลงานวิชาการ งานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ Conference และโครงการประจำปี ประจำปี 2557 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนองนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญ ประโยชน์ พัฒนามาตรฐานงานวิจัยให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นและเป็นที่ยอมรับ เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาที่กำลังศึกษา มีความสนใจในหัวข้องานวิจัยเข้าร่วมแข่งขันทักษะทางวิชาการ เพื่อทำการพัฒนาหัวข้องานวิจัยต่อไป และเป็นการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยให้เป็นที่รู้จัก ยอมรับในด้านความเป็นเลิศทางด้านงานวิจัยของมหาวิทยาลัย

ดังนั้นทาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย จึงขออนุญาตเคราะห้ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านบทความวิชาการและบทความวิจัย ในวันที่ 17 - 22 กุมภาพันธ์ 2557

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตเคราะห้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิฑูรย์ ส่องแสง)

อาจารย์ รักษาการแทน

ผู้อำนวยการสำนักงานบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย
 ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 โทร. 053-729600-5 ต่อ 4600 / โทรสาร 053-729600-5 ต่อ 4009
 Email : eng-rmutl@hotmail.com

ภาคผนวก ท
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นายคมกริช แสงสุรินทร์
ชื่องานวิจัย : การพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอน ประจำรายวิชาระบบควบคุม
 ในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
แผนกวิชา : ช่างไฟฟ้ากำลัง

ประวัติ

ประวัติส่วนตัว

เกิดเมื่อ วันที่ 9 มิถุนายน 2512
 สัญชาติไทย เชื้อชาติไทย ศาสนาพุทธ
 ภูมิลำเนา บ้านเลขที่ 1046/5 ถ.สนามบิน ต.เวียง อ.เมือง จ.เชียงราย
 รหัสไปรษณีย์ 57000 โทรศัพท์มือถือ 08-1288-2822

ประวัติการศึกษา

2550 – 2552 ปริญญาโท ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 2543 – 2545 ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง)
 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงราย
 2530 – 2532 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
 วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี อ.จ.สระบุรี
 2527 – 2530 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
 วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด อ.ร้อยเอ็ด

ประวัติการทำงาน

ปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จ.เชียงราย

บรรณานุกรม

- กรี แทนเคน. การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง วิชาอิเล็กทรอนิกส์ 2. ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาลัยนพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ครุศาสตร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542.
- กิตติมา ปรีดีคิดล. ทฤษฎีการบริหารองค์การ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชนะการพิมพ์, 2542.
- จรินทร์ จุลวานิช. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยนพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2541.
- ชูชาติ สีเทา. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2 เรื่องอนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การประยุกต์ใช้งานฟูเรียร์ในวงจรไฟฟ้า และวงจรสองพอร์ต หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.
- ชูศักดิ์ เปลี้นภู. เอกสารประกอบการสอนวิชาลวิธีการสอนช่างเทคนิค. (ใบเนื้อหา) เชียงราย : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเชียงราย, ม.ป.ป.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. การจัดการเรียนการสอน. ในเอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีการสอน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. “นวัตกรรมทางการศึกษา,” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2523.
- _____ มิติที่ 3 ทางการศึกษา : สานฝันสู่ความเป็นจริง. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ บ.เอส. อาร์.พรีนติ้ง แมส โปรดักส์ จำกัด, 2545.
- _____ แนวคิดเทคโนโลยีการศึกษา. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 12 นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2548.
- ทองศักดิ์ บุญนาค. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนฝึกปฏิบัติ ระบบไฟฟ้าควบคุม เครื่องปรับอากาศ ภายใต้วิเคราะห์ประเด็นการฝึกจากลักษณะงานจริง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยนพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542.

- ทวิดา พลสิทธิ์. การใช้และความพึงพอใจต่ออินเทอร์เน็ตของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.
- ทัศนีย์ เจริญวิโรจน์. ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องภาระการทำความเย็นของ
เครื่องปรับอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2544.
- ทศนา แคมณี. รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2545.
- นุชนารถ แพงเจริญ. ผลของสไลด์มัลติมีเดียขึ้นประกอบเสียงเพื่อการประชาสัมพันธ์ที่มีต่อความพึง
พอใจของผู้เยี่ยมชมกิจการของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.
- นวพรรษ จันทร์คำ. ความพึงพอใจของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่มีต่อสื่อการศึกษา
ทางไกลในโครงการพัฒนาการศึกษาทางไกลด้วยระบบผ่านดาวเทียม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548.
- บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ์. เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6.
กรุงเทพมหานคร : เจริญดีการพิมพ์, 2549.
- ประชิด ต้นสูงเนิน. ความพึงพอใจของครูที่ปรึกษาต่อปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานระบบการดูแล
ช่วยเหลือนักเรียนในโรงเรียนโพธิ์คีรีราชศึกษา อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี.
กรุงเทพมหานคร : สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2547.
- ประศักดิ์ หอมสนิท. วิธีการเรียนการสอน. ในเอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539.
- พิชญ์ ฟองศรี. วิจัยชั้นเรียน : หลักการและเทคนิคปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ :
บริษัทด้านอุตสาหกรรมพิมพ์ จำกัด. 2551.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 9.
กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท., 2547.
- ภพ เลหาไพบุลย์. การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่ : เชียงใหม่
คอมเมอร์เชียล, 2537.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการสอน. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม).
กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ, 2550.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา, 2542.

- ยุทธนา อุทปา. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 3. ตามหลักสูตร
อนุปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตสถาบันราชภัฏ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536)
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2544.
- ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์, 2546.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร :
สุวีริยาสาส์น, 2548.
- วัชรพล วิบูลย์. นวัตกรรมและสื่อการเรียนการสอนภาษาไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2556.
- วรรณิ โสมประยูร. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษา. ประมวลสาระชุด
วิชาสัมมนาการประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช, 2537.
- ศศิธร ฤดีศิริศักดิ์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคล. สารนิพนธ์
กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร, 2549.
- สมนึก ภัททิยชนิ. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2544.
- สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง. การบริหารบุคลากรและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. ภาค
วิชาการบริหารการศึกษาและอุดมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2545.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา. ในสาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์. ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. การทดสอบและ
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและ
พัสดุภัณฑ์, 2550.
- สุชน แก่นต้น. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวงจรไฟฟ้า 2
เรื่องวงจรไฟฟ้า 3 เฟส. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540
กรมอาชีวศึกษา วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.

- สุรพล วรเลิศ. การศึกษาความเหมาะสมและความพึงพอใจต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการศึกษานอกโรงเรียน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ภาคเรียนที่ 1/2546 ของครูศูนย์การเรียนรู้ชุมชนและนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียน จังหวัดพิษณุโลก. พิษณุโลก : ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียนอำเภอพรหมพิราม, 2547.
- สุรศักดิ์ ชื่นเทศ. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (111001) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.
- ศิริวรรณ ศรีพลและพันทิพา อุทัยสุข. การสอนแบบบรรยาย. ในเอกสารการสอนชุดวิชาจิตวิทยาการสอน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2541.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม. 2546.
- หทัยรัตน์ ประทุมสูตร. ความพึงพอใจของนักศึกษาพยาบาลต่อการสอนแนะ. ราชบุรี : วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนีราชบุรี, 2547.
- อรอนงค์ วิริยรักษ์นัคร. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาการวิเคราะห์และออกแบบวงจรดิจิทัล. หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีราชมงคล วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.
- อดิศร ก้อนวัน. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543.

ข้อมูลออนไลน์

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559** [ออนไลน์]. สืบค้น เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2554. เข้าถึงข้อมูลได้ที่ <http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=395>.
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. **แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ.2555-2559** [ออนไลน์]. สืบค้น เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2554. เข้าถึงข้อมูลได้ที่ <http://www.bps2.moe.go.th/index.php/component/content/article/38-fp-items/288--11-2555-2559?lang=>
- Brennan. 1972. “การวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวคิดอิงเกณฑ์” [ออนไลน์]. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2554 เข้าถึงข้อมูลได้ที่ <http://www.geocities.com/nincoo/mainb7.2.htm>.