



รายงานการใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
รหัสวิชา 2104-2109

นายบุญลือ ประสารศรี

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำผลงานวิชาการเพื่อประกอบการเลื่อน
วิทยฐานะเชี่ยวชาญ สาขางานไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อ : นายบุญลือ ประสารศรี
 ชื่องานผู้วิจัย : รายงานการใช้ หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
 สาขาวิชา : ไฟฟ้า
 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
 ที่ปรึกษางานวิจัย : นายมงคล ฐระ
 นายคมกริช แสงสุรินทร์
 ปีการศึกษา : 2558

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)สร้าง และหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน 2)เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน และ3)ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

ดำเนินการวิจัยโดยการศึกษาเอกสาร และงานวิจัย เพื่อทำการวิเคราะห์กำหนดเป็นกรอบแนวคิดจัดสร้างหนังสือเรียน นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน รวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ และสรุปผลนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อจัดสร้างหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ฉบับสมบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใบบนเนื้อหา ใบงาน ใบประเมินผลภาคปฏิบัติ และแบบฝึกหัด จากนั้นนำไปจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 17 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนทางทฤษฎีและปฏิบัติ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ที่สอนโดยใช้หนังสือเรียน

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบหาค่าความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับหนังสือเรียนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.87) ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้

หนังสือเรียน เท่ากับ 81.42 / 80.16 ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาการโปรแกรม และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 สอนโดยใช้หนังสือเรียน ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.53, S.D. = 0.66)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลา ช่วยให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และประเมินเอกสารเป็นอย่างดีจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

นอกจากนี้ขอขอบคุณ อาจารย์อนุชาติ ศรีศิริวัฒน์ และอาจารย์ประสิทธิ์ นางทินที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งอาจารย์เสถียร รัชญูศรีรัตน์ อาจารย์ภมร ศิลาพันธ์ ครูมงคล ชูระ ครูอุทัย สุมามาลย์ ครูคมกริช แสงสุรินทร์ และครูสมควร เทียมมด ที่ได้จัดทำโปรแกรมต่าง ๆ ในการทำงาน ตลอดจนนักเรียนแผนกช่างไฟฟ้ากำลังที่ได้ให้ข้อมูลในการวิจัย

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบพระคุณบิดา มารดา รวมทั้งครอบครัว และขอบคุณเพื่อนร่วมงานที่ได้ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือตลอดมา ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งมีส่วนเป็นอย่างมากในการทำให้การวิจัยสำเร็จเรียบร้อยลงได้ดี

บุญล่อ ประสารศรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 สมมุติฐานการวิจัย	6
1.4 ขอบเขตการวิจัย	6
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น	7
1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	7
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	9
2.2 หลักสูตรรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	11
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสือเรียน	12
2.4 การจัดการเรียนการสอน	28
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	35
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ	56
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	62
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	65
3.1 การสร้างหนังสือเรียน	65
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	70
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	70
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	78
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	80

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	85
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	87
4.3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	87
4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	88
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	90
5.1 สรุปผลการวิจัย	92
5.2 อภิปรายผล	93
5.3 ข้อเสนอแนะ	95
บรรณานุกรม	97
ภาคผนวก ก	103
รายละเอียดหลักสูตรรายวิชา	104
การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	105
การวิเคราะห์หัวข้อเรื่องย่อย	120
การวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	136
การวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ	150
การวิเคราะห์เพื่อออกข้อสอบ	153
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	155
รายนามผู้เชี่ยวชาญ	156
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	157
แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้อง วัตถุประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	162
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องวัตถุประสงค์การเรียนรู้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	195

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	200
ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	204
ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	206
ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	224
การหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จากการทำแบบฝึกหัด (E_1)	225
การหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จากการทำแบบทดสอบ (E_2)	226
แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	227
ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	229
ภาคผนวก ง ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109	231
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี	238 239
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ	251
เอกสารการเผยแพร่ผลงาน	255
ประวัติผู้รายงาน	281

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน	42
2-2 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ	44
4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	86
4-2 ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)	87
4-3 ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2)	87
4-4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน	88
4-5 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	88
ก-1 การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	105
ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	106
ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย	120
ก-4 ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	136
ก-5 การวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ (ทฤษฎี)	150
ก-6 การวิเคราะห์การออกข้อสอบ (ทฤษฎี)	152
ก-7 การวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ (ทฤษฎี) วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	153
ข-1 การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ทฤษฎี)	195
ข-2 การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ปฏิบัติ)	199
ข-3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อ หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109	204
ข-4 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มเก่ง)	206
ข-5 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มอ่อน)	210
ข-6 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ 108 ข้อ	214
ข-7 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 60 ข้อ (กลุ่มเก่ง)	218
ข-8 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 60 ข้อ (กลุ่มอ่อน)	220
ข-9 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ 60 ข้อ	222

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค-1 การหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 จากการทำแบบฝึกหัด (E_1)	225
ค-2 การหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 จากการทำแบบทดสอบ (E_2)	226
ค-3 ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109	229
ง-1 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	232
ง-2 ตารางแจกแจงแบบ t	235
ง-3 คะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	236
ง-4 คะแนนการทำงานแบบทดสอบหลังเรียน	237

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาคทฤษฎี รูปแบบ MIAP	32
2-2 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติโดยครูบรรยายสาธิต	33
2-3 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติโดยการสอนและการฝึกเป็นช่วง ๆ	34
2-4 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติจากเอกสารศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง	34
3-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	66
3-2 การออกแบบหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	67
3-3 การหาคุณภาพหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	68
3-4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109	71
3-5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	73
3-6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติ	75
3-7 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน	76
3-8 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนแบบฝึกหัด ใบงาน และจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน	78
3-9 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	79

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความรู้ และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาบุคลากร พัฒนาสังคม และพัฒนาประเทศ เพราะความรู้จะช่วยขับเคลื่อนพลังอำนาจให้บุคคล และองค์การมุ่งสู่เป้าหมายและทิศทางขององค์กร โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการขับเคลื่อนองค์ความรู้ให้ทันสมัย และช่วยให้เข้าถึงความรู้โดยรวดเร็วมากขึ้น การศึกษาเป็นเครื่องมือหนึ่งที่น่ามาใช้เพื่อพัฒนาเป็นรายบุคคล พัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมืองวัฒนธรรม และเอกลักษณ์ของชาติ (บุญเลี้ยง , 2554: 5) การจัดการศึกษาจึงเป็นภารกิจที่สำคัญของสถาบันการศึกษา โดยใช้บุคลากรทางการศึกษาครู อาจารย์ เป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนความรู้จากการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การเขียนตำรา และหนังสือเรียน จึงเป็นภาระงานอันสำคัญของครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา เนื่องจากเป็นบุคคลที่ทราบ และเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรเป็นอย่างดี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการสนองนโยบายการพัฒนาประเทศโดยตลอดซึ่งมีหน้าที่โดยตรงในการจัดการศึกษาวิชาชีพเพื่อพัฒนากำลังคนระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ และระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาวิชาชีพให้สอดคล้องกับตลาดแรงงาน สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมความสามารถเป็นผู้ปฏิบัติงานหัวหน้างานหรือเป็นผู้ประกอบการ และการประกอบอาชีพอิสระได้โดยเน้นการแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ในอาชีพ มีบุคลิกภาพ คุณธรรม และเจตคติที่ดี (หลักสูตร ปวช. พุทธศักราช 2545 ปรับปรุงพุทธศักราช 2546: 1) ในปีพุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีการปรับกลยุทธ์ในการสอนและการพัฒนามาตรฐานการศึกษาให้สูงขึ้นด้วยการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ หลายด้าน โดยเฉพาะด้านการพัฒนาหลักสูตรได้มีการเปลี่ยนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคตและนักศึกษาจากกลุ่มประเทศต่าง ๆ ในอาเซียน

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกรวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญ ต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ โดยโครงสร้างของหลักสูตร ประเภทอุตสาหกรรม ประกอบด้วย

3 หมวดวิชาหลัก คือหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ หมวดวิชาชีพพื้นฐานและหมวดวิชาชีพเลือก (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556: 5)

วิทยาลัยเป็นสถาบันการศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยให้นักเรียนเลือกเรียนตามความสนใจ ตามความต้องการและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและสถานประกอบการ การจัดการเรียนการสอนเป็นหน้าที่ของแผนกวิชาที่จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้สำหรับผู้เรียนในรายวิชาต่าง ๆ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ ประเภทอุตสาหกรรมกำหนดให้นักเรียนในสาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม ต้องเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 สำหรับสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สามารถบรรจุไว้ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกได้ ซึ่งในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ของแต่ละสาขาวิชากำหนดให้เลือกตามความถนัด และความสนใจจากรายวิชาที่กำหนด หรือเลือกเรียนจากรายวิชา ในหลักสูตรรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนต้องศึกษา และปฏิบัติหลักการใช้โปรแกรมคำสั่ง ควบคุมงานไฟฟ้า หลักการต่อวงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ ระบบนิวเมติกส์ และอุปกรณ์ไฟฟ้า จากการศึกษาและประสบการณ์ของผู้วิจัยในการจัดการเรียนการสอนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังและวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ที่ผ่านมาพบว่าการเรียนการสอนยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งผู้สอนไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุตามจุดประสงค์ของหลักสูตรได้ เพราะสาเหตุของปัญหามีหลายประการดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน เนื่องจากพื้นฐานความรู้ของนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ามีความแตกต่างกันในด้านความรู้เดิมจากมัธยมศึกษาตอนต้น และความแตกต่างในสาขา จึงทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ามีความแตกต่างกันในด้านความรู้เดิมจากมัธยมศึกษาตอนต้น และความแตกต่างในสาขา จึงทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแตกต่างกัน ส่งผลถึงครูผู้สอนต้องใช้เวลาในการสอนมากและมีภาวะสอนซ้ำในเนื้อหาเดิม

2. สื่อการเรียนการสอนมีไม่เพียงพอ วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เริ่มใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2556 หนังสือเรียนเอกสารและตำราประกอบการเรียนการสอนต่างๆ ที่ผู้เรียนและผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาจึงมีไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียน เรียนได้ช้าไม่ครบหลักสูตรที่กำหนดและครูผู้สอนต้องเสียเวลาในการเตรียมการสอนในแต่ละเรื่องมากขึ้น นอกจากนี้เอกสาร ตำราที่มีอยู่ไม่ครอบคลุมเนื้อหาหลักสูตร

3. ความแตกต่างด้านความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของผู้สอน ส่งผลให้การเรียน

การสอน และการประเมินความสามารถของผู้เรียนไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐาน กระทบต่อการวัดผลทางการเรียนที่มีสมรรถนะไม่สม่ำเสมอ

จากสภาพสาเหตุของปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดถ้าปล่อยไว้จะทำให้ผู้เรียนไม่มีความรู้ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนในรายวิชาอื่นๆ และการประกอบอาชีพของนักเรียนต่อไปในอนาคต ดังนั้นปัญหาต่างๆ ควรจะได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนการแก้ปัญหาที่ได้ผลอย่างหนึ่งก็คือการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางซึ่งมีความสำคัญในกระบวนการสอนเป็นตัวนำความต้องการของครูไปสู่ตัวนักเรียนอย่างถูกต้องและรวดเร็ว เป็นผลให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (พิมพ์พร, 2554): <http://www.sps.lpru.ac.th> สื่อการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีด้านต่างๆ จากสื่อพื้นฐานซึ่งเป็นภาษาพูดหรือเขียน ถึงปัจจุบันสื่อมีหลายประเภทหลายรูปแบบให้ผู้สอนได้พิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสมของสื่อแต่ละประเภทที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัว (ชวลิต, ม.ป.ป. : <http://www.stjohn.ac.th>) สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ก็คือสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือเรียนสื่อชนิดนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งและถือเป็นสื่อหลักชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนทั้งต่อผู้สอนและผู้เรียน หนังสือเรียนเป็นสิ่งหนึ่งสำคัญที่ไม่อาจมองข้ามเพราะหนังสือเรียนที่ดี มีคุณภาพ มีเนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วนเหมาะสมกับความสามารถและวัยของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นจะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะ เสริมสร้าง คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ บรรลุตามมาตรฐานและตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนดไว้ (สถาบันสังคมศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552 : <http://www.social.obec.go.th>)

ฟาฏินา (2550) กล่าวว่า แม้ว่าปัจจุบันอินเทอร์เน็ตหรือสื่อเทคโนโลยีอื่น ๆ ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อการอ่านของเด็กและเยาวชนเพียงใดก็ตาม แต่หนังสือก็ยังเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้อ่านได้อย่างกว้างขวาง อีกทั้งเป็นสื่อที่มีความคงทนถาวร ต้องการจะอ่านซ้ำเมื่อไรสักก็ครั้งก็สามารถทำได้

สมพร (2547: 37) หนังสือเรียนมีความสำคัญมากต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและต่อการเรียนรู้การสอนของครู แม้ว่าหนังสือเรียนส่วนใหญ่จะเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบของความเรียงเช่นเดียวกับหนังสือทั่ว ๆ ไป แต่ก็มีลักษณะพิเศษกว่าในการวิเคราะห์ เลือกสรรเนื้อหา และเกิดความรู้ความสามารถตามที่คาดหวัง นำเสนอสาระพอเหมาะแก่ประสบการณ์เดิมเพื่อให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งใหม่และความรู้ใหม่กลายเป็นประสบการณ์ที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ในระดับที่สูงขึ้นเป็นลำดับ นี่คือหัวใจคุณสมบัติของหนังสือเรียนในฐานะที่เป็นสื่อการเรียนรู้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีการศึกษา กำหนดให้รัฐต้องส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาหนังสือเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดจัดพัฒนาความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการจูงใจแก่ผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้โดยเปิดให้มีการแข่งขัน โดยเสรีอย่างเป็นธรรม(สำนักงานปฏิรูปการศึกษา, 2542: 33)

พิมพ์ (2554: <http://www.sps.lpru.ac.th>) ได้ทัศนะเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนสามารถเอาชนะข้อจำกัดเรื่องความแตกต่างกันของประสบการณ์ดั้งเดิมของผู้เรียน คือเมื่อใช้สื่อการเรียนการสอนแล้วจะช่วยให้เด็กซึ่งมีประสบการณ์เดิมต่างกันเข้าใจได้ใกล้เคียงกัน

2. ขจัดปัญหาเกี่ยวกับเรื่องสถานที่ ประสบการณ์ตรงบางอย่าง หรือการเรียนรู้

3. ทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมและสังคม

4. สื่อการเรียนการสอนทำให้เด็กมีความคิดรวบยอดเป็นอย่างเดียวกัน

5. ทำให้เด็กมีมโนภาพเริ่มแรกอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

6. ทำให้เด็กมีความสนใจและต้องการเรียนในเรื่องต่าง ๆ มากขึ้น เช่น การอ่าน ความคิด

ริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะคิด การแก้ปัญหา ฯลฯ

7. เป็นการสร้างแรงจูงใจและเร้าใจความสนใจ

8. ช่วยให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์จากนามธรรมสู่รูปธรรม

ศักดิ์ศรี (2550: 7-8) กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการเรียนรู้ต่อนักเรียนหลายประการ ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นด้วยการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมที่สามารถสัมผัสและเข้าใจได้ง่ายขึ้น

2. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาที่กำหนดหรือรวดเร็วกว่าไม่ใช้สื่อ

3. ช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนได้มาก แม่นยำ และคงทนถาวรยิ่งขึ้น เพราะความประทับใจในประสบการณ์ที่ได้รับจากสื่ออื่น ๆ

4. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องราวต่างๆ ตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมในเรื่องราวเดียวกัน

5. ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตปัจจุบัน และคาดหวังจะเกิดขึ้นในอนาคต

6. ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง แปลกใหม่ และมีคุณค่า ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ที่บรรลุเป้าหมายและคาดหวังของนักเรียน

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงคุณค่าของหนังสือเรียน ซึ่งเป็นสื่อการเรียน การสอนประเภทหนึ่งที่น่าจะช่วยให้ผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ สูงขึ้น จึงได้มีแนวคิดสร้างหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในกลุ่มทักษะ วิชาชีพเฉพาะประเภทอุตสาหกรรม เมื่อพิจารณาถึงผลดีของหนังสือเรียนแล้วจะช่วยแก้ปัญหาใน การเรียนการสอนในวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าได้และช่วยให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอน เนื่องจากมีหนังสือประกอบจึงทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาที่กำหนดหรือรวดเร็วกว่าเดิม
2. ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีมาตรฐานเดียวกัน
3. มีหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ให้เลือกใช้ ในการเรียนการสอนที่ทันสมัยเพิ่มขึ้น

ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน วิชาการ โปรแกรมและควบคุม ไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 คิดว่าผลการใช้หนังสือเรียนจะเป็นประโยชน์ในการช่วยแก้ปัญหา และ พัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชานี้ และอาจเป็นแนวทางที่จะส่งเสริมให้ผู้สนใจได้ทำการศึกษา และสร้างหนังสือเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป อีกทั้งยังสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในส่วนของเทคโนโลยีการศึกษานั้นจะเป็นการส่งเสริมให้ครูได้พัฒนาสื่อการ เรียนการสอนมาใช้ในการศึกษาด้านอาชีวศึกษามากขึ้น ซึ่งการศึกษาด้านอาชีวศึกษานั้นเป็น กระบวนการขั้นต้นที่สำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อผลิตกำลังคน ด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีที่มีความรู้ ความสามารถให้กับระบบอุตสาหกรรม ซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยสามารถ ก้าวไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัส วิชา 2104-2109
- 1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้หนังสือเรียนวิชา วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้หนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

1.3 สมมุติฐานในการวิจัย

1.3.1 หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 80/80

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน

1.3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 มีค่าเฉลี่ยรวมไม่ต่ำกว่า 3.50

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ.2556 ประเภทอุตสาหกรรมกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการและจัดพิมพ์เผยแพร่โดย บริษัท สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ จำกัด

1.4.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 80 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ในการวิจัยจำนวน 17 คน

1.4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.3.1 ตัวแปรต้น หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

1.4.3.2 ตัวแปรตาม

1. ประสิทธิภาพของ หนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

1.4.4 การวิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2558 ถึง ตุลาคม 2558 รวมเวลา 18 สัปดาห์

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

- 1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงเพศ อายุ พื้นฐานทางสังคม และเศรษฐกิจ
- 1.5.2 ประชากรเป็นนักศึกษาแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จำนวน 80 คน
- 1.5.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ต้องไม่เคยเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
- 1.5.4 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนด้วยตัวเองโดยใช้หนังสือเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
- 1.5.5 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คะแนนจากแบบทดสอบในภาคทฤษฎีเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- 1.5.6 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คะแนนจากแบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
- 1.5.7 การวิจัยครั้งนี้ถือว่านักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ตั้งใจศึกษาหนังสือเรียน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1.6.1 หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 หมายถึงหนังสือเรียนที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้นด้วยตนเอง ตามคำอธิบายรายวิชาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ประกอบด้วย 14 หน่วยการเรียนรู้ และในแต่ละหน่วยประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงาน ใบมอบหมายงาน และใบประเมินผลภาคปฏิบัติ
- 1.6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ซึ่งวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางภาคทฤษฎีจำนวน 6 หน่วย หลังจากการเรียนเนื้อหาจากบทเรียนจบและเรียนครบทุกหน่วย
- 1.6.3 ทักษะ (Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัดการกับพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับคนอื่น ๆ ซึ่งนำไปสู่ระดับการปฏิบัติตามที่ต้องการ
- 1.6.4 ความพึงพอใจ หมายถึงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 เป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากประเด็นคำถาม 24 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 4 ด้าน คือด้านรูปภาพ ด้านเนื้อหา และการใช้ภาษา ด้านรูปเล่มและการจัดพิมพ์ และด้านประโยชน์ของหนังสือ ระดับการประเมินคือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด

1.6.5 ประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 หมายถึงหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ที่ได้ประเมินไม่น้อยกว่าร้อยละ 80/80 ซึ่งมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติระหว่างเรียนด้วยหนังสือวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติด้วยหนังสือวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

1.6.6 แบบทดสอบหมายถึงข้อทดสอบแบบปรนัยที่สร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในภาคทฤษฎีทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

1.6.7 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยผ่านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในภาคปฏิบัติหลังเรียน

1.6.8 แบบฝึกหัด หมายถึงแบบที่ใช้ประเมินผลความก้าวหน้าระหว่างเรียน

1.6.9 ใบงาน หมายถึงเอกสารแสดงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1.6.10 ใบมอบหมายงาน หมายถึง เอกสารคำสั่งให้นักเรียนปฏิบัติงาน

1.6.11 ใบประเมินผลภาคปฏิบัติ หมายถึงเอกสารประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียน

1.6.12 แบบสอบถามความคิดเห็น หมายถึงแบบทดสอบถามที่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ทั้งที่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย

1.6.13 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึงผู้ที่มีประสบการณ์การสอน สาขาช่างอุตสาหกรรมอย่างน้อยเป็นเวลา 5 ปี

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากผลการวิจัย

1.7.1 การเรียนการสอนโดยหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีพื้นฐานความรู้เพียงพอในการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างต่อเนื่อง จึงสามารถสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและทดลองใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการทำวิจัยดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)
- 2.2 หลักสูตรรายวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
- 2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสือเรียน
- 2.4 การจัดการเรียนการสอน
- 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)

2.1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้พัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติ และรับรองการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน เน้นการประกอบอาชีพอิสระมีความยืดหยุ่น เปิดโอกาสให้สถานศึกษาสามารถปรับให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของประเทศ และตามความต้องการของสถานประกอบการ หลักสูตรดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายหลายประการดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556: 2)

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพ สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกรวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ

2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการ และพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

3. เพื่อให้มีเจตนาที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในวิชาชีพรักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิ และหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

4. เพื่อให้ผู้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกันมีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพ

6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศ และโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ ตำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา และกิจกรรมเสริมหลักสูตรดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556: 4)

2.1.2.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต

- 1) กลุ่มวิชาภาษาไทย
- 2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
- 3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
- 4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- 5) กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
- 6) กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

2.1.2.2 หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

- 1) กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
- 2) กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
- 3) กลุ่มทักษะวิชาเลือก
- 4) ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
- 5) โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

2.1.2.3 หมวดวิชาชีพเลือก

2.1.2.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชา และสาขาวิชา ส่วนรายวิชาแต่ละหมวดวิชาสถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือจัดตามความเหมาะสมของภูมิภาคตามยุทธศาสตร์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศทั้งนี้สถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิต และจำนวนชั่วโมงเรียนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2.2 หลักสูตรรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า (Programmable and Electrical Control)

วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ ช่างไฟฟ้ากำลัง ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม ซึ่งนักเรียนในสาขาวิชาดังกล่าวจะต้องเรียนเพื่อปรับพื้นฐานความรู้ ส่วนสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สามารถเลือกมาบรรจุไว้ในหมวดวิชาชีพเลือกได้ ซึ่งในหมวดวิชาชีพเลือกของแต่ละสาขาวิชากำหนดให้เลือกเรียนตามความ ถนัดและความสนใจจากรายวิชาที่กำหนด หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556 ทุกประเภทวิชาและสาขา

ในหลักสูตรวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 กำหนดให้นักเรียนต้องเรียนจำนวน 4 ชั่วโมง ซึ่งแยกเป็นทฤษฎี 1 ชั่วโมง และปฏิบัติ 3 ชั่วโมง จำนวน 2 หน่วยกิต รายละเอียดของวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า มีดังนี้

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้เข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้าง ส่วนประกอบ การป้อนคำสั่ง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. มีทักษะเกี่ยวกับการใช้คำสั่ง แก้ไข ปรับปรุงโปรแกรมงานควบคุมประเภทต่าง ๆ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติทำงาน มีความระเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างและหลักการทำงาน โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. ใช้ชุดคำสั่ง ควบคุมงานไฟฟ้า
3. ต่อกองจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ ระบบนิวเมติกส์ และอุปกรณ์ไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ คำสั่งการป้อนข้อมูล วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ วงจรควบคุมระบบนิวเมติกส์ การแก้ไขและปรับปรุงโปรแกรมป้อนข้อมูล

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสือเรียน

2.3.1 ความหมายของหนังสือเรียน

เจริญ (2549: 13) ได้ให้ความหมายของหนังสือไว้ว่า หนังสือเรียนหรือแบบเรียน หมายถึงเอกสารที่จัดเป็นรูปเล่ม ใช้สำหรับการเรียน มีสาระตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรอย่างถูกต้อง อาจมีลักษณะเป็นหนังสือเล่มเดียว ตามกลุ่มวิชาหรือรายวิชาใดหรือเป็นชุดหลายชนิดอยู่ในเล่มเดียวกันก็ได้ และอาจมีแบบฝึกหัดประกอบด้วยเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะและแตกฉานในบทเรียน สำหรับรายวิชาที่เน้นทักษะและการปฏิบัติ

หนังสือแบบเรียน หมายถึงหนังสือที่จัดทำขึ้นตามหลักสูตรรายวิชาเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของนักเรียนนักศึกษาในระดับต่าง ๆ นำเสนอเนื้อหาตามข้อกำหนดในหลักสูตร ต่างจากหนังสือตำราทั่วไปที่มีคำถามท้ายบทเพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมินผลการเรียนและทบทวนบทเรียน (ธนู, 2550: <http://www.tanoo.wordpress>)

อรสา (2525: 96) ให้ความหมายของหนังสือเรียนไว้ว่า หนังสือเรียนตามความหมายของกระทรวงศึกษาธิการ หมายถึง หนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้ใช้สำหรับการเรียนมีสาระตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรอย่างถูกต้องอาจจะมีลักษณะเป็นเล่มเป็นแผ่น เป็นชุดก็ได้

หนังสือเรียน (Textbooks) คือหนังสือที่มีเนื้อหาตามหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดและกระทรวงศึกษาธิการออกใบอนุญาตรับรองว่าได้เรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้เหมาะสม ตรงตามรายละเอียดของลักษณะวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ใช้ภาษาสื่อความหมายและแนวคิดชัดเจนและเหมาะสมกับอัตราเวลาเรียนที่กำหนดไว้ (<http://www.vdo.kku.ac.th>)

ทัศนีย์ (2542: 148) ได้ให้ความหมายของหนังสือเรียนว่าเป็นหนังสือที่ได้เขียนโดยมีสาระตรงตามหลักสูตรในระดับนั้น ๆ และวิชานั้น ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

ฉวีวรรณ (2542: 111) กล่าวถึงหนังสือเรียนว่า คือหนังสือที่ใช้สอนเป็นหลักในวิชาที่เรียนของเด็กแต่ละชั้น หนังสือเรียนจะต้องมีการจัดลำดับเนื้อเรื่องให้เหมาะสมและถูกต้องเพื่อเป็นอุปกรณ์อันสำคัญสำหรับวิชาที่หลักสูตรกำหนดให้

จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านเกี่ยวกับความหมายของหนังสือเรียนดังที่ได้กล่าวมาสรุปได้ว่า หนังสือเรียนหมายถึงที่สร้างขึ้นตามหลักสูตรรายวิชา มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการ

เรียนการสอนของนักเรียนนักศึกษาในระดับต่าง ๆ โดยมีการเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้เหมาะสม ตรงตามรายละเอียดของ ลักษณะวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ใช้ภาษาสื่อความหมาย แนวคิดชัดเจน และเหมาะสมกับอัตรา เวลาเรียนที่กำหนดไว้ มีการจัดทำเป็นรูปเล่มอย่างดี ภายในประกอบด้วย เนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบ ฝึกทักษะ เพื่อเป็นสื่อการเรียนสำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะและแตกฉานใน บทเรียน

2.3.2 ความสำคัญของหนังสือเรียน

โกชัยและสมพร (2520: 10) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหนังสือไว้ดังนี้

1. หนังสือเรียนเป็นแหล่งข้อมูลที่จะให้เนื้อเรื่องและคำตอบในปัญหาต่าง ๆ อย่างมี ขอบเขตในรายวิชานั้น ๆ และเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นนั้น
2. เป็นแหล่งตรวจสอบผลการทดลอง กฎเกณฑ์หรือทฤษฎีต่าง ๆ
3. เป็นแหล่งกิจกรรม เป็นคู่มือแนะแนวทางให้เกิดการศึกษาสอบสวนหรือค้นคว้า ทดลอง
4. เป็นเครื่องมือที่กะทัดรัด ช่วยสรุป ช่วยย้ำความรู้ความเข้าใจอย่างมีระเบียบตลอดจน มีกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดเสริมสร้างความเข้าใจให้พัฒนาสูงขึ้น ไปเรื่อย ๆ ตามระดับชั้นเรียน
5. เป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยในการสร้างความคิดอันดับแรกอันทำให้นักวิชาการหลาย ท่าน เกิดแรงบันดาลใจสร้างสรรค์หนังสืออย่างอื่นติดตามออกมา

บันลือ (2553: 48) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหนังสือเรียนไว้ดังนี้

1. อำนาจประโยชน์แก่ครูผู้สอน
 - 1.1 เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูจะใช้ตรวจสอบเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนด
 - 1.2 ช่วยให้ครูเข้าใจขอบเขตของเนื้อหา สารที่จำเป็นสำหรับนักเรียน
 - 1.3 ช่วยให้ครูสามารถตั้งจุดประสงค์เฉพาะแต่ละบทเรียนนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น
 - 1.4 ช่วยให้ครูกำหนดและจัดกิจกรรมประสบการณ์สำหรับนักเรียนเพื่อให้ บรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้
 - 1.5 ครูอาจให้กิจกรรมเพิ่มเติมแก่นักเรียน โดยการค้นคว้าหาคำตอบทำ แบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน
 - 1.6 ครูสามารถใช้หนังสือเรียนเป็นแนวสำหรับอ้างอิงหรือวางขั้นตอนในการ เตรียมการสอนได้ดีขึ้น
2. อำนาจประโยชน์แก่นักเรียน
 - 2.1 นักเรียนสามารถใช้หนังสือเรียนอ่าน ค้นคว้า เพื่อขยายประสบการณ์และ นักเรียนสามารถเตรียมการล่วงหน้าก่อนที่ครูจะสอน

2.2 นักเรียนใช้อ่านตามลำพัง เพราะมีภาพช่วยเพื่อพัฒนาการอ่านของตนเองด้วยตนเองได้ดี

2.3 นักเรียนได้ใช้หนังสือเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวน จากแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของหนังสือเรียน ดังที่ได้กล่าวมาสรุปได้ว่า

1. ความสำคัญของหนังสือเรียนต่อครูผู้สอน คือ
 - 1.1 ช่วยประหยัดเวลา ทำให้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ต้องเสียเวลาในการศึกษาค้นคว้า
 - 1.2 เป็นสื่อที่สำคัญที่ช่วยให้การเรียนการสอนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
 - 1.3 ใช้หนังสือเรียนเพื่อเป็นแนวสำหรับอ้างอิงหรือวางขั้นตอนในการเตรียมการสอนได้

2. ความสำคัญของหนังสือเรียนต่อผู้เรียน

- 2.1 นักเรียนได้อ่านและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจ
- 2.2 ช่วยให้นักเรียนทุกคน ได้รู้และเข้าใจในเนื้อหาเดียวกันได้ตรงกัน
- 2.3 นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้หลายครั้งจากหนังสือเรียน

จะเห็นได้ว่าหนังสือเรียนมีความสำคัญสำหรับครูและผู้เรียน ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะมีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการสอน หรือได้มีการเปลี่ยนแปลงในด้านวิธีการสอนหรือมีการผลิตหนังสือใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นก็ตาม แต่หนังสือเรียนก็ยังคงมีความสำคัญที่ช่วยให้การเรียนการสอนของครู และการเรียนของนักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นวัสดุการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง

2.3.3 ลักษณะของหนังสือเรียนที่ดี

สุชาติพิศ (2544: <http://www.lpru.ac.th>) ได้กล่าวถึงลักษณะของหนังสือเรียนที่ดีดังต่อไปนี้

1. ควรมีเนื้อเรื่อง คำอธิบาย รูปภาพ กิจกรรม และแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิชานั้น ๆ
2. ควรมีเนื้อเรื่องครบถ้วนตามหลักสูตร ข้อความกะทัดรัด คำอธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย
3. สำนวนโวหารที่ใช้สละสลวยเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน มีการจัดระเบียบวางลำดับบทเรียนก่อนหลังตามหลักวิชา เพื่อความสะดวกแก่การเรียนการสอน แบ่งบทเรียน

ออกเป็นหน่วย ๆ มีเนื้อหาวิชาเหมาะสมที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และความเข้าใจในแต่ละหน่วยได้ในเวลาอันเหมาะสม มีเวลาทบทวนและหาความรู้เพิ่มเติมได้

4. แนวการเขียนได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน คือ ใช้ถ้อยคำน่าสนใจชวนอ่านข้อความที่ใช้มีความหมายแจ่มแจ้ง ศัพท์ที่ใช้เหมาะกับระดับที่ใช้แบบเรียนให้ความคิดรวบยอดอ่านแล้วเข้าใจง่าย

5. แบบเรียนควรมีรูปเล่มที่สวยงาม ใช้กระดาษที่มีคุณภาพ ตัวหนังสืออ่านง่าย ขนาดรูปเล่มกะทัดรัด และปกสีสวยงาม

6. มีเอกสารอ้างอิงและมีที่มาของข้อมูล มีสารบัญ กำนนำ คำอธิบายศัพท์ และดัชนี

ทักษิณีย์ (2533: 156) ได้สรุปเกี่ยวกับลักษณะของหนังสือเรียนที่ดีดังต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหาสาระ
 - 1.1 มีเนื้อหาสาระครบตามหลักสูตร
 - 1.2 จัดเรียงลำดับอย่างมีระบบระเบียบ
 - 1.3 สำนวนภาษาสละสลวย
 - 1.4 เนื้อหาทันสมัย และถูกต้องตามหลักวิชา
2. ด้านความรู้ทางสติปัญญา
 - 2.1 การเสนอเนื้อหาเหมาะสมกับวัยและระดับของนักเรียน
 - 2.2 มีการอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นให้เกิดความคิดรวบยอดได้
 - 2.3 วิธีเสนอเรื่องราวชวนอ่าน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องทางหลักวิชา
 - 2.4 มีสาระเป็นแก่นสารให้แง่คิดเพิ่มเติม
3. ด้านส่งเสริมการเรียนรู้การสอน
 - 3.1 มีกิจกรรมเสนอแนะให้ผู้เรียน
 - 3.2 มีบทสรุปและคำถามท้ายบทให้
 - 3.3 มีภาพประกอบสวยงามและตรงประเด็น
 - 3.4 มีคำถามและแบบฝึกหัดให้ฝึกทำ
4. ด้านการจัดรูปเล่มและการพิมพ์
 - 4.1 ขนาดรูปเล่มเหมาะสม
 - 4.2 คุณภาพการพิมพ์
 - 4.3 มีสาระต่าง ๆ ประกอบครบถ้วน เช่น สารบัญ เเงงจรด ฯลฯ
 - 4.4 คุณวุฒิและความสามารถของผู้เขียน ตลอดจนประสบการณ์ในการทำงาน

เหมาะสมที่จะเขียน

ครูปรี (2552: <http://www.krupee.blogspot.com>) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของหนังสือหรือตำราเรียน ไว้ดังนี้

1. ทุกหน่วยการเรียนรู้นำเสนอ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้สะดวกต่อการนำไปวางแผนการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน ส่วนผู้เรียนจะได้ทราบเป้าหมายการเรียนรู้และเนื้อหาสาระหลักที่ต้องเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2. การนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ยึดแนวทางการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child Centered) ควบคู่ไปกับการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ตามขั้นตอนดังนี้

- 2.1 กิจกรรมนำเรื่อง
- 2.2 กิจกรรมสร้างความรู้
- 2.3 สาระการเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะ)
- 2.4 กิจกรรมตรวจสอบและพัฒนาความสามารถของผู้เรียน
- 2.5 การประเมินผลการเรียนรู้

ซึ่งผู้สอนได้จัดการเรียนรู้ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในหนังสือ/ตำรา ที่พัฒนาขึ้นแล้วจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเกิดการพัฒนารทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอย่างครบถ้วน สำหรับผู้เรียนที่มีศักยภาพก็อาจสามารถใช้หนังสือ/ตำรา โดยการอ่านทบทวนหรือเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยปฏิบัติตามกิจกรรมต่าง ๆ ที่นำเสนอไว้พร้อมทั้งอ่านเนื้อหาความรู้ประกอบ

3. หนังสือ ตำรา ควรมีคู่มือครู และตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียดโดยในส่วนคู่มือควรประกอบด้วย

3.1 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้รายปี/รายภาค สาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

3.2 กำหนดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับ

- 3.2.1 แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.2.2 แนวทางการสรุปกิจกรรมแต่ละกิจกรรม
- 3.2.3 นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมเพิ่มเติมสำหรับครูผู้สอน
- 3.2.4 นำเสนอสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมจากที่เสนอแนะไว้ในหนังสือเรียน

ในหนังสือเรียน

ตามที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวมา สรุปได้ว่าหนังสือเรียนมีประโยชน์ต่อครูผู้สอนและนักเรียนมาก หนังสือเรียนที่ดีนั้นควรมีเนื้อหาตรงตามหลักสูตร มีความยากง่ายสำนวนภาษาที่ใช้ในการเขียนตลอดจนการจัดรูปเล่มให้เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียนนอกจากนี้หนังสือ

ที่ดีควรมีคำอธิบายให้เข้าใจง่าย รูปภาพประกอบสวยงามและตรงประเด็น กิจกรรมและแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิชานั้น ๆ ด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำคุณสมบัติของหนังสือเรียนที่ดีดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการสร้างหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.3.4 ส่วนประกอบของหนังสือเรียน

เพชรรัตน์ (2556: <http://www.human.tru.ac.th>) กล่าวว่าส่วนประกอบของหนังสือประกอบด้วย 4 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ส่วนปก(Binding)

1.1 ใบหุ้มปก (book jacket / dust jacket / wrapper)

ใบหุ้มปกเป็นส่วนแรกของหนังสือ มีลักษณะเป็นกระดาษหุ้มตัวเล่มด้านนอกของหนังสือไว้แล้วพับทบไว้ที่ด้านในของปกทั้งปกหน้าและปกหลัง ที่ด้านหน้าของใบหุ้มปกจะพิมพ์รูปภาพ หรือข้อความ ที่มีลักษณะเหมือนกับปกจริงของหนังสือ ซึ่งอาจเป็นชื่อหนังสือ และชื่อผู้แต่ง หรืออาจเป็นภาพที่แตกต่างจากปกจริงก็ได้ แต่ต้องเป็นภาพที่มีสีสันสวยงามเพื่อดึงดูดความสนใจ และเป็นภาพมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาภายในตัวเล่ม ส่วนที่พับทบไว้ด้านในของปกทั้งปกหน้าและปกหลัง ยังสามารถพิมพ์ประวัติของผู้แต่งหนังสือ และเนื้อเรื่องย่อของหนังสือได้อีกด้วย

1.2 ปก (binding / cover)

ปกของหนังสือมีทั้งปกอ่อนและปกแข็ง ซึ่งมีการวิธีในการเข้าปกไม่เหมือนกันโดยหนังสือปกอ่อน เป็นเพียงการนำปกที่พิมพ์สำเร็จแล้ว มาทากาวทาปิดกับตัวเล่ม แต่หนังสือปกแข็งมักจะมีกรทำปกด้วยผ้าแล็กซิด หรือกระดาษแล็กซิด (Lacquer sealed) และมีกรรมวิธีในการเข้าปกที่ยุ่งยากซับซ้อน แต่หนังสือปกแข็งมีความแข็งแรงทนทานมากกว่าหนังสือปกอ่อน จึงมีผลทำให้หนังสือปกแข็งมีราคาแพงกว่าหนังสือปกอ่อนไม่ว่าจะเป็นปกอ่อนหรือปกแข็งปกของหนังสือจะมีหน้าที่ยึดกระดาษที่อยู่ข้างใน ให้รวมเป็นเล่มเดียวกันและมีรูปทรงที่ชัดเจนเพื่อรักษารูปทรงของหนังสือให้คงทน โดยบริเวณปกด้านหน้าจะเขียนชื่อเรื่องของหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ บางครั้งอาจมีชื่อสำนักพิมพ์ด้วย

1.3 สันหนังสือ (spine)

สันหนังสือเป็นส่วนที่อยู่ระหว่างปกหน้า และปกหลัง มีหน้าที่ยึดปกหน้าและปกหลังให้ติดกัน ซึ่งขนาดของสันหนังสือแต่ละเล่มจะบางหรือหนาแตกต่างกันไปตามจำนวนกระดาษที่อยู่ด้านใน หนังสือที่มีสันหนาส่วนมากนิยมพิมพ์ข้อมูลของหนังสือ เช่น ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง สำนักพิมพ์ และปีที่พิมพ์ ตามลำดับ สำหรับหนังสือที่มีสันบาง สามารถเลือกพิมพ์ข้อมูลที่จำเป็นบางอย่างได้ โดยส่วนใหญ่จะเลือกพิมพ์ชื่อเรื่องก่อน ห่องสมุดใช้ประโยชน์จากสันหนังสือ

โดยการพิมพ์เลขหนังสือ (call number) ไว้บริเวณด้านล่าง ของสันหนังสือ ซึ่งวัดจากขอบล่างของหนังสือขึ้นมาประมาณ 1.5-3 นิ้ว แต่กรณีที่สันหนังสือบางไม่สามารถพิมพ์เลขเรียงหนังสือลงไปได้ ห้องสมุดจะเปลี่ยนมาเขียนเลขเรียกหนังสือที่บริเวณหน้าด้านล่างซ้ายแทน โดยวัดห่างจากขอบล่างของหนังสือขึ้นมาประมาณ 1.5-3 นิ้วเช่นกัน และห่างจากขอบสันด้านซ้ายของหนังสือเข้ามาประมาณ 1.5 นิ้ว หรือบางห้องสมุดจะพิมพ์เลขเรียกหนังสือทั้งที่สัน และปกหน้าของหนังสือ

1.4 ใบติดปก (end paper)

ใบติดปกเป็นกระดาษที่ทากาวผนึกติดอยู่กับปกด้านใน ทั้งปกหน้าและปกหลัง ส่วนใหญ่จะพบใบติดปกในหนังสือปกแข็ง เนื่องจากหนังสือปกแข็งจะมีการทำปกด้วยผ้าแล็กซีล หรือกระดาษแล็กซีล ซึ่งทำให้มีรอยตะเข็บที่เกิดจากการพับแล็กซีล หรือกระดาษแล็กซีล จึงต้องนำกระดาษมาปิดทับรอยนั้นเพื่อให้เกิดความสวยงาม นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ช่วยยึดปกกับตัวเล่มหนังสือไว้ด้วยกันอีกด้วย

2. ส่วนประกอบตอนต้น (preliminary page)

2.1 ใบรองปก (fly leave)

ใบรองปกเป็นกระดาษแผ่นเดียวกับกับใบติดปกที่มีความยาวต่อเนื่องกันมา แต่ปล่อยเป็นอิสระ ระหว่างใบติดปกและใบรองปก จะถูกยึดกับตัวเล่ม เพื่อช่วยให้ปกและตัวเล่มหนังสืออยู่ติดกันได้นานขึ้น โดยส่วนใหญ่ใบติดปกและใบรองปกจะเป็นกระดาษที่หนาและเหนียวพอสมควร

2.2 หน้าชื่อเรื่อง (half page)

หน้าชื่อเรื่องเป็นหน้าที่มีชื่อเรื่องของหนังสือเพียงอย่างเดียว เพื่อเป็นการกล่าวซ้ำให้ชัดเจนว่าหนังสือมีชื่อเรื่องว่าอย่างไร หนังสือบางเล่มที่มีชื่อเรื่องเทียบเคียง (pararell title) และชื่อเรื่องรอง (subtitles) ก็จะปรากฏอยู่ที่หน้าชื่อเรื่องเช่นกัน นอกจากนี้หน้าชื่อเรื่องยังทำหน้าที่แทนปกชั่วคราว กรณีปกหลุด หรือสูญหาย

2.3 หน้าภาพนำ (frontispiece)

หน้าภาพนำเป็นหน้าที่แสดงภาพที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่อง ของหนังสือ อาจเป็นภาพขนาดใหญ่ และไม่ปรากฏตัวอักษรใดในหน้าภาพนำ

2.4 หน้าปกใน (title page)

หน้าปกในเป็นหน้าที่มีความสำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นหน้าที่มีรายละเอียดทางบรรณานุกรม ของหนังสือครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการอ้างอิงและเขียนบรรณานุกรมได้ รายละเอียดทางบรรณานุกรมที่ปรากฏในหน้าปกในได้แก่

2.4.1 ชื่อผู้แต่ง (author) หน้าปกในจะปรากฏชื่อผู้แต่งทุกคนอย่างครบถ้วน บางครั้งบอกคุณวุฒิ และสถานที่ทำงานของผู้แต่งแต่ละคนด้วย

2.4.2 ชื่อเรื่องหนังสือ (title) เป็นส่วนที่มีชื่อเรื่องของหนังสือที่ถูกต้องซึ่งอาจมีทั้งชื่อเรื่องจริง (title proper) ชื่อเรื่องเทียบเคียง (pararell title) และชื่อเรื่องรอง (subtitles)

2.4.3 ครั้งที่พิมพ์ (edition) หนังสือที่มีจำนวนครั้งที่พิมพ์มาก แสดงว่าเป็นหนังสือที่ได้รับความนิยมอ่านมาก เช่น พิมพ์ครั้งแรก พิมพ์ครั้งที่ 2 พิมพ์ครั้งที่ 3 พิมพ์ครั้งที่ 4 พิมพ์ครั้งที่ 5

2.4.4 สถานที่พิมพ์ (place of publisher) คือ ชื่อเมือง ชื่อจังหวัดหรือชื่อประเทศ ซึ่งเป็นที่ตั้งของสำนักพิมพ์ที่จัดพิมพ์หนังสือ เช่น กรุงเทพฯ New York London Toronto

2.4.5 สำนักพิมพ์ (publisher) คือ ชื่อของบริษัท สำนักพิมพ์ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดพิมพ์หนังสือ เช่น สำนักพิมพ์ดอกหญ้า สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ Mc Graw-Hill Facts on File H.W. Wilson Company

2.4.6 ปีที่พิมพ์ (date of publication) เป็นปีที่จัดพิมพ์เผยแพร่หนังสือ

2.5 หน้าที่ลิขสิทธิ์ (copyright page) หน้าที่ลิขสิทธิ์เป็นหน้าที่อยู่ด้านหลังของหน้าปกใน มีข้อความบอกปีที่จดทะเบียนลิขสิทธิ์หนังสือ และผู้ถือลิขสิทธิ์ เช่น “สงวนลิขสิทธิ์ตามพ.ร.บ.ลิขสิทธิ์โดยบริษัท.....พ.ศ.2538 ห้ามการลอกเลียนไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้นอกจากจะได้รับอนุญาต” นอกจากข้อความที่เป็นลิขสิทธิ์แล้วในหน้านี้อาจมีข้อมูลอื่นๆของหนังสือเพิ่มเติมด้วย เช่น เป็นหน้าที่อยู่ด้านหลังของหน้าปกใน มีข้อความบอกปีที่จดทะเบียนลิขสิทธิ์หนังสือ และผู้ถือลิขสิทธิ์ เช่น

2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดทางบรรณานุกรมของหนังสือ

2.5.2 เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ (International Standard Book Number = ISBN) เป็นเลขสำหรับข้อมูลของหนังสือแต่ละเล่ม เพื่อกาติดต่อสื่อสาร ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างประเทศต่าง ๆ

2.6 หน้าที่อุทิศ (dedication page)

หน้าที่อุทิศมีข้อความที่บอกถึงการอุทิศความดี หรือประโยชน์ที่ผู้อ่านจะได้รับจากหนังสือเล่มนี้ให้แก่บุคคลต่าง ๆ เพื่อเป็นการระลึกถึงคุณงามความดีของบุคคลเหล่านั้นที่มีส่วนทำให้ผู้เขียนได้รับความสำเร็จจากการเขียนหนังสือ

2.7 หน้าคำนำ (preface)

หน้าคำนำมีข้อความที่แจ้งให้ผู้อ่านทราบถึงวัตถุประสงค์ หรือจุดประสงค์ในการเขียนหนังสือ ในตอนท้ายอาจมีคำขอบคุณ หรือประกาศคุณูปการต่อผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการเรียบเรียง หรือพิมพ์หนังสือนั้น

2.8 หน้าบทนำ (introduction)

หน้าบทนำเป็นการอธิบายเนื้อหา หรือขอบเขตโดยย่อของหนังสือเพื่อให้ผู้อ่านได้มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับหนังสือเล่มนั้น ๆ ก่อนที่จะอ่านเนื้อเรื่องอย่างละเอียดต่อไป

2.9 หน้าสารบัญ (table of contents)

การนำหัวข้อต่าง ๆ ในเนื้อเรื่อง มาจัดเรียงลำดับตั้งแต่หัวข้อแรกจนถึงหัวข้อสุดท้ายและกำกับด้วยเลขหน้าที่หัวข้อนั้น ๆ ปรากฏอยู่ เพื่อช่วยให้ผู้อ่านสามารถค้นหาเนื้อเรื่องที่ต้องการอ่านในตัวเล่มได้รวดเร็วขึ้น

2.10 หน้าสารบัญภาพ แผนที่ และตาราง (list of illustrations, maps and tables)

หน้าสารบัญภาพ แผนที่ และตารางจะมีในหนังสือบางเล่มที่มีภาพประกอบ แผนที่ หรือตารางเท่านั้น โดยนำชื่อภาพ ชื่อแผนที่ ชื่อตารางมาจัดเรียงตามลำดับก่อนหลังที่ปรากฏในเล่ม และกำกับด้วยเลข เพื่อช่วยให้ผู้อ่านสามารถค้นหาภาพแผนที่หรือตารางที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น โดยแยกหน้าสารบัญตามประเภท

3. ส่วนเนื้อเรื่อง (text / body of the book)

3.1 เนื้อหา (text / body of the book)

เนื้อหาเป็นส่วนสำคัญที่สุดของหนังสือ มีการประมวลความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้เขียนต้องการสื่อสารให้กับผู้อ่านได้ทราบ การเรียนเรียงเนื้อหาเป็นระบบระเบียบ โดยเฉพาะหนังสือวิชาการจะมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นบท ๆ ซึ่งหนังสือแต่ละเล่มจะมีก็บทก็ได้แล้วแต่การจัดแบ่งของผู้เขียนตามความเหมาะสม แต่หนังสือบางเล่มมีการเขียนเนื้อหาติดต่อกันไปตลอดทั้งเล่มไม่มีการแบ่งบท ส่วนใหญ่หนังสือที่ไม่มีการแบ่งบทนี้ จะเป็นหนังสือสำหรับอ่านหาความรู้ทั่วไปไม่ใช่หนังสือวิชาการ ในกรณีที่เป็นหนังสือวิชาการมักจะพบส่วนประกอบที่เรียกว่า “การอ้างอิงแทรกในเนื้อหา” หรือ “เชิงอรรถ” อย่างใดอย่างหนึ่งปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องเสมอ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นถึงการค้นคว้าอย่างจริงจังจากเอกสารหลาย ๆ เล่มเพื่อให้ได้ความรู้มาเรียบเรียงในการเขียนหนังสือเล่มนั้น ๆ

4. ส่วนประกอบตอนท้าย (auxiliary materials)

4.1 ภาคผนวก (appendix)

ส่วนที่เพิ่มจากเนื้อเรื่องซึ่งไม่สามารถที่จะนำไปเขียนไว้ในเนื้อเรื่องได้แต่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่อง ซึ่งผู้อ่านควรจะได้ทราบ เช่น หนังสือเรื่อง คู่มืออินเทอร์เน็ต เนื้อหาในตัวเล่มมีข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เทคนิคการใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ดี แต่การใช้อินเทอร์เน็ตนั้นจะต้องทราบแหล่งบริการอินเทอร์เน็ตได้จากที่ใด ดังนั้นผู้เขียนจึงนำรายชื่อแหล่งบริการ หรือเว็บไซต์ต่าง ๆ ไปไว้ในภาคผนวกเพื่อเป็นส่วนส่งเสริมให้ผู้อ่านได้ใช้อินเทอร์เน็ตให้ประสบความสำเร็จ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.2 อภิธานศัพท์ (glossary)

อภิธานศัพท์เป็นการนำคำศัพท์ที่ปรากฏในเนื้อเรื่อง ที่ผู้เขียนคาดว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจ หรือไม่รู้จักคำ ๆ นั้นมาก่อน เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้อ่านได้อ่านเนื้อเรื่องอย่างเข้าใจและต่อเนื่อง ส่วนใหญ่เป็นคำศัพท์เทคนิค โดยการนำคำศัพท์เหล่านั้นมาเรียงตามลำดับ แล้วอธิบายความหมายของคำศัพท์นั้น ๆ

4.3 บรรณานุกรม (bibliography)

บรรณานุกรมเป็นการนำรายละเอียดมาทางบรรณานุกรมของเอกสารต่าง ๆ ที่ประกอบการเรียบเรียงหนังสือเล่มนั้น ๆ มาจัดเรียงตามลำดับอักษร เพื่อแจ้งให้ผู้อ่านได้ทราบถึงแหล่งความรู้ที่ผู้เขียนได้ใช้ในการเรียบเรียงหนังสือ และแสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือของการค้นคว้าอย่างจริงจังก่อนการเขียนหนังสือเล่มนั้น ๆ ซึ่งอาจมีทั้งหนังสือ วารสาร โสตทัศนวัสดุ หรือสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ โดยรายละเอียดทางบรรณานุกรมของเอกสารต่าง ๆ ประกอบด้วย ชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ ชื่อเรื่อง ครั้งที่พิมพ์ สถานที่พิมพ์ และสำนักพิมพ์

4.4 ดรรชนี หรือบัญชีค้นคำ (index)

ดรรชนี หรือบัญชีค้นคำเป็นการนำหัวข้อย่อย ๆ และคำบางคำ ที่ปรากฏในเนื้อเรื่อง มาจัดเรียงตามลำดับอักษร แล้วกำกับด้วยเลขหน้าที่หัวข้อย่อย และคำบางคำนั้นปรากฏอยู่ เพื่อช่วยให้ผู้อ่านได้ค้นหาเรื่องราวในตัวเล่มได้รวดเร็วขึ้น หน้าดรรชนี หรือบัญชีค้นคำนี้ มีหน้าที่คล้ายกับสารบัญ คือช่วยผู้อ่านให้สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการอ่านได้รวดเร็วแต่แตกต่างกันตรงที่สารบัญเป็นการนำหัวข้อต่าง ๆ มาจัดเรียงตามลำดับก่อนหลังที่ปรากฏในตัวเล่ม แต่ดรรชนีหรือบัญชีคำ เป็นการนำหัวข้อย่อย และคำบางคำมาจัดเรียงตามลำดับอักษร

หนังสือแต่ละเล่มที่ผลิตออกมานั้น ล้วนแล้วแต่มีส่วนประกอบต่าง ๆ มากน้อยแตกต่างกันไป อาจไม่ครบสมบูรณ์ ตามหลักวิชาการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตหลายประการ ซึ่งไม่ถือว่าเป็นสิ่งผิด เพราะไม่มีหนังสือเล่มใดในโลก ที่มีส่วนประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการ

อนึ่ง (2531: 55-57) กล่าวว่าหนังสือเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับรายวิชาต่าง ๆ มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. ปกหนังสือ ปกหนังสือเรียนเป็นสิ่งแรกที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียนทำให้นักเรียนเกิดความอยากอ่านอยากเรียน หนังสือเรียนที่ดีควรออกแบบปกให้สวยงามภาพที่ปรากฏบนหน้าปกจะต้องสอดคล้องกับชื่อรายวิชาบนหน้าปกหนังสือเรียนนั้น ๆ และปกควรใช้กระดาษปอนด์ ขาวหนาทำปกหนังสือ ซึ่งจะทำให้ปกหนังสือแข็งแรงทนทาน

2. ขนาดรูปเล่มของหนังสือเรียนที่ดีควรมีขนาดที่พอเหมาะกับมือของนักเรียนไม่เล็กหรือไม่ใหญ่เกินไป ไม่หนาหรือบางเกินไป ความหนาของหนังสือเรียนไม่ควรเกิน 200 หน้า

เพราะถ้าหนังสือเรียนมีขนาดหนาจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายที่จะเรียนในวิชานั้น ๆ ได้และอาจทำให้ไม่อยากหยิบจับหนังสือเรียนเล่มนั้นเลย ขนาดรูปเล่มหนังสือเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาจะมี 2 ขนาด คือขนาด 14.8×21 เซนติเมตร และขนาด 18.5×26 เซนติเมตร สำหรับขนาดรูปเล่มหนังสือเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจะมีอยู่หลายขนาด ทั้งนี้เพราะเด็กส่วนใหญ่โตมากขนาดที่เหมาะสมจะมีตั้งแต่ 14.8×21 เซนติเมตร ไปจนถึง 21×29.7 เซนติเมตร

3. ขนาดตัวอักษร ตัวอักษรใช้พิมพ์หนังสือเรียนควรจะมีขนาดเหมาะสมกับระดับวัยและสายตาของเด็ก ตัวอักษรที่มีขนาดเล็กเกินไปจะทำอันตรายแก่สายตาของเด็ก เด็กเล็ก ๆ ควรใช้ตัวอักษรที่มีขนาดโตโดยเฉพาะนักเรียนอนุบาล และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ตัวอักษรโตขนาด 36 ปอนด์ ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับพิมพ์หนังสือเรียนระดับประถมศึกษาคือ ขนาดตั้งแต่ 24 - 36 ปอนด์ และหนังสือเรียนระดับมัธยมศึกษาควรใช้ตัวอักษรขนาดตั้งแต่ 16 - 24 ปอนด์

4. เนื้อหาวิชา ลักษณะของหนังสือเรียนที่มีคุณภาพดีในเนื้อหาวิชาควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 4.1 มีเนื้อหาถูกต้องครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และคำอธิบายรายวิชา
- 4.2 เนื้อหาสาระและตัวอย่างที่แสดงไว้ในหนังสือเรียนสามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่าย
- 4.3 เนื้อหาที่เกี่ยวกับตัวเลขสถิติต่าง ๆ จะต้องถูกต้องเป็นปัจจุบันและทันสมัย
- 4.4 เนื้อหาที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน
- 4.5 ปริมาณเนื้อหาจะต้องพอเหมาะสมกับคาบเวลาที่จัดให้เรียน
- 4.6 การเรียบเรียงเนื้อหาวิชาต้องมีความถูกต้องตรงตามหลักวิชาการ
- 4.8 จำนวนภาษาที่ใช้ควรเรียบง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
- 4.9 จำนวนภาษาที่ใช้จะต้องถูกต้องตรงตามหลักการใช้ภาษาที่ดี
- 4.10 ศัพท์เฉพาะทางวิชาการมีการอธิบายให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน

5. ภาพประกอบ ในหนังสือเรียนภาพประกอบเป็นส่วนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพของสิ่งที่เป็นนามธรรม ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาชัดเจนยิ่งขึ้น ภาพประกอบหนังสือเรียนที่ดีควรเป็นภาพที่มีลักษณะสวยงามแสดงความหมายได้ชัดเจน สื่อความหมายได้ดี ภาพประกอบที่ดีสามารถช่วยให้นักเรียนจินตนาการถึงสิ่งที่กล่าวถึงได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ภาพประกอบในหนังสือเรียน ควรเป็นภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาและช่วยขยายเนื้อหาให้ชัดเจน ภาพประกอบในหนังสือเรียนอาจเป็นภาพสีหรือภาพขาวดำก็ได้ แต่ภาพจะต้องถูกต้องตรงความเป็นจริง คมชัดเจน ขนาดของภาพจะต้องพอเหมาะเป็นหน้ากระดาษไม่ใหญ่หรือเล็กเกินไปภาพประกอบที่นักเรียน

ส่วนใหญ่ชอบมากคือ ภาพสีที่เป็นภาพถ่าย หรือภาพวาดเหมือนจริง ส่วนภาพวาดลายเส้น ภาพถ่ายขาวดำจะชอบรองลงมา

6. คุณภาพกระดาษ หนังสือเรียนที่มีคุณภาพดีจะต้องใช้กระดาษที่มีความหนาพอสมควรไม่บางจนมองเห็นรอยพิมพ์อีกด้านหนึ่ง และควรเป็นกระดาษฟอกขาว กระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือเรียนควรมีผิวเรียบละเอียดซึ่งจะทำให้สบายตา ไม่สะท้อนแสงเข้าตามากเกินไป คุณภาพของกระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือเรียนนี้มีความเกี่ยวข้องกับอายุการใช้งาน และราคาของหนังสือ ถ้ากระดาษที่ใช้พิมพ์มีคุณภาพดีจะทำให้อายุการใช้งานยืนนานใช้ได้หลายปีแต่ราคาหนังสือจะแพงตามไปด้วย

7. คุณภาพในการเข้ารูปเล่ม การเข้ารูปเล่มหนังสือเรียนทั่วไปจะมี 3 แบบคือแบบไสสันทากว แบบเย็บสันทากว และแบบเย็บอกกลาง การเข้าเล่มแบบไสสันทากวถ้านำมาใช้กับหนังสือเรียนที่มีความหนามากตั้งแต่ 100 หน้าขึ้นไปมักจะพบข้อเสียดังที่หนังสือมักจะหลุดออกมาเป็นแผ่น ๆ เป็นชิ้น เมื่อใช้หนังสือไปได้ระยะหนึ่ง ฉะนั้นการเข้ารูปเล่มหนังสือเรียนที่มีความหนามากควรใช้วิธีการเข้าเล่มเย็บสันทากว ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานของหนังสือยืนยาว สำหรับการเข้ารูปเล่มแบบเย็บอกกลางที่นิยมใช้กับหนังสือเรียนที่มีขนาดรูปเล่มบาง ๆ จำนวนหน้าไม่เกิน 50 หน้า แต่การเข้ารูปเล่มแบบเย็บอกกลางก็มีข้อเสียดังที่หน้ากลางของหนังสือจะหลุดออกมาได้ง่าย หนังสือเรียนที่ดีมีคุณภาพการเข้ารูปเล่มของหนังสือจะต้องแข็งแรงคงทน ไม่หลุดฉีกขาดง่าย

8. ราคาหนังสือเรียน ราคาของหนังสือเรียนนั้นจะถูกหรือแพงนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ หลายอย่าง เช่น คุณภาพของกระดาษที่ใช้พิมพ์ จำนวนหน้าของหนังสือ ลักษณะภาพสีหรือขาวดำ จำนวนภาพประกอบและจำนวนเล่มหนังสือที่พิมพ์ในแต่ละครั้งโดยส่วนใหญ่แล้วหนังสือเรียนที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการให้ใช้ในโรงเรียนได้นั้นทางกระทรวงศึกษาธิการจะควบคุมราคาของหนังสือเรียนให้อยู่ในราคาที่เหมาะสมหนังสือเรียนที่ดีจะต้องมีราคาที่เหมาะสมกับปริมาณและคุณภาพ ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาภาพประกอบ คุณภาพของกระดาษ ฯลฯ

ตามที่นักการศึกษาได้กล่าวมา สรุปได้ว่า หนังสือเรียนประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนประกอบตอนต้น ได้แก่ ปก ใบบรองปก ปกใน คำนำ และสารบัญ ส่วนที่ 2 เนื้อหา ได้แก่ ชื่อเรื่อง สารระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อเรื่อง แบบฝึกหัด ใบงาน และใบมอบหมายการปฏิบัติงาน และส่วนประกอบตอนท้าย ประกอบด้วย บรรณานุกรม ภาคผนวก อภิธานศัพท์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอาส่วนประกอบของหนังสือเรียนดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการสร้างหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.3.5 การสร้างหนังสือเรียน

วิธีการสร้างหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างเอกสารต่าง ๆ ดังนี้ ศึกษาจากวิธีระบบของ Seels and Glasgow Model (อ้างใน สุกัญญา สุขพลกิจ, 2551) ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ ทำการวิเคราะห์ผู้เรียน ในส่วนของระดับสติปัญญา ภูมิหลัง ความสนใจและต้องการ จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร
2. ขั้นตอนออกแบบเมื่อวิเคราะห์เนื้อหาแล้ว สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ จากนั้นทำการออกแบบหนังสือเรียน และออกแบบแบบประเมินหนังสือเรียน
3. ขั้นพัฒนาดำเนินการสร้างหนังสือเรียนและสร้างแบบประเมินหนังสือเรียนจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ หากมีข้อบกพร่องก็ปรับปรุงแก้ไข

4. ขั้นประเมินผล ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหนังสือเรียน

สุวิทย์ (2550: 44) ได้เสนอแนะขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก การสังเกต ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างการสอน การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน
2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรของสถานศึกษา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์และกิจกรรมที่เป็นปัญหา
3. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่องเพื่อแก้ปัญหาที่พบ
4. ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียนการสอน กำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน
5. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหาวิธีการและสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน
6. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ
8. นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน และเก็บบันทึกผลการใช้
9. นำผลที่ได้มาพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ยังบกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนนั้นให้สมบูรณ์ และมีคุณค่ามากที่สุด)
10. นำไปใช้จริง

จากหลักการที่มีผู้กล่าวไว้ ผู้วิจัยได้นำหลักการมาดำเนินการสร้างหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา โดยศึกษาจากหลักสูตรรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. กำหนดหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลจากหลักสูตรรายวิชา เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ และประสบการณ์ตนเอง

3. การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง เพื่อจะได้ทราบถึงหัวข้อสำคัญต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่อง และวิเคราะห์แยกย่อยรายละเอียดของแต่ละหัวข้อว่าจากการวิเคราะห์เนื้อหามีประเด็นสำคัญอะไรบ้างที่ต้องสอน

4. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหัวข้อเรื่องทั้งหมด

5. ออกแบบและสร้างหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยในแต่ละหน่วยประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แนวคิด สารการเรียนรู้ เนื้อหา ใบงาน ใบมอบหมายงาน สื่อ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

6. หากคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยนำหนังสือที่สร้างขึ้นพร้อมกับเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขจนได้หนังสือเรียนต้นแบบที่พร้อมนำไปทดลอง (Try out) ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ

2.3.6 การประเมินหนังสือเรียน

ประหยัด (2525: 176) กล่าวว่า การประเมินหนังสือเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญวิธีการประเมินหนังสือเรียนอาจจะทำได้ 2 วิธีกว้าง ๆ คือ

1. วิธีการประเมินหนังสือเรียนโดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผล (Rational Logical Approach) วิธีนี้เป็นประเมินที่ต้องกำหนดเกณฑ์ในการประเมินก่อน เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นและมีความเป็นปรนัยกับทั้งจะต้องมีการให้นิยามเกณฑ์สำหรับประเมินหนังสือเรียน ผู้ที่จะทำหน้าที่ประเมินได้จะต้องเป็นคณะบุคคล เพราะจะช่วยให้โอกาสในการประเมินโดยผู้ประเมินหลาย ๆ คน ได้ผลการประเมินที่มีความเชื่อมั่นได้มากกว่าการประเมินจากบุคคลเพียงคนเดียว

2. วิธีประเมินผลหนังสือเรียนโดยการทดลองใช้หนังสือเรียน (Empirical Approach) หนังสือเรียนทุกเล่มควรจะได้นำไปทดลองใช้ก่อนที่จะผลิตออกมาบังคับใช้จริง ทั้งนี้เพื่อคู้ว่าหนังสือเรียนนั้น ๆ มีจุดเด่น – ด้อยอย่างไร จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น การประเมินโดยการทดลองใช้หนังสือเรียนนี้จะเป็นการประเมินผลเพื่อการปรับปรุงหนังสือเรียนเป็นสำคัญจึงควรมีการวางแผนอย่างรอบคอบ เพราะเป็นการนำหนังสือเรียนไปทดลองใช้ในโรงเรียนจริง ๆ ซึ่งต้องระมัดระวังในการแปลความ โดยคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ฉะนั้นจึงทำในรูปของงานวิจัยจะเห็นได้ว่าการประเมินหนังสือเรียนนั้นมี 2 วิธี คือ วิธีประเมินหนังสือเรียนโดยใช้ความเป็นเหตุ เป็นผล และวิธีประเมินหนังสือเรียนโดยการทดลองใช้หนังสือเรียน

2.3.6.1 หลักเกณฑ์ในการประเมินคุณค่าหนังสือเรียน

นวลจันทร์ และสุภัทรา (2529: 69) กล่าวว่าหนังสือเรียนเป็นหนังสือที่มีเนื้อหาวิชาการล้วน ๆ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของครู และนักเรียน และต้องมีเนื้อหาครบถ้วนตามรายละเอียดของหลักสูตร ปัจจุบันมีการผลิตหนังสือเรียนโดยผู้เขียนที่มีความรู้ตามสาขาวิชาต่าง ๆ มากมาย กรมวิชาการได้เสนอหลักเกณฑ์การประเมินคุณค่าหนังสือเรียนดังนี้

1. เนื้อหา
 - ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร
 - ต้องมีความครบถ้วนตามคำอธิบายรายวิชา
 - มีความถูกต้องตามหลักวิชา
 - มีการเรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้
 - ปริมาณของเนื้อหา มีความเหมาะสมเมื่อเทียบคาบเวลาเรียน
 - มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น
2. กิจกรรมการเรียนการสอน
 - สอดคล้องตามเนื้อหา
 - เหมาะสมกับระดับชั้น
 - พอเหมาะกับคาบเวลาเรียน
 - ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมที่เหมาะสม
 - เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่า
 - เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ในกิจกรรมได้เหมาะสม
3. การเสนอเนื้อหาและการใช้ภาษา
 - ใช้ภาษาถูกต้องตามหลักลักษณะของภาษา
 - สื่อความหมายได้ชัดเจน ข้อความไม่สับสน
 - มีความเหมาะสมของภาษาเทียบกับระดับชั้นเรียน

- ถ้าต้องใช้ศัพท์เฉพาะต้องใช้ใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม
4. ภาพ ตาราง และคำอธิบาย
- มีการใช้ภาพที่สื่อความหมายและชัดเจน
 - ตารางเสนอให้เข้าใจง่ายและมีคุณค่า
 - มีคำอธิบายประกอบภาพและตาราง
 - ภาพและตารางสอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม
5. ลักษณะของหนังสือโดยภาพรวม
- มีลักษณะเด่นเฉพาะตัว
 - ไม่มีลักษณะซ้ำซ้อนกัน

จากหลักเกณฑ์การประเมินผลหนังสือดังที่มีผู้กล่าวไว้ ผู้วิจัยได้นำหลักเกณฑ์มาสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ประเมินคุณภาพของหนังสือวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

2.3.7 การหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน

วาโร (2544) กล่าวว่าไว้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึงระดับประสิทธิภาพของหนังสือที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้วิจัยพึงพอใจว่าถ้าหากหนังสือเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้วหนังสือก็มีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ได้ และคุ่มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมากำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Producth) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

การกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งค่าไว้ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75, 70/70, เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 เช่น 90/90 มีความหมายดังนี้

90 ตัวแรก หมายความว่าเมื่อเรียนจากชุดพัฒนาตนเองแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 90% หรือร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายความว่าผู้เรียนทำการทดสอบหลังใช้จากชุดพัฒนาตนเองได้ผลเฉลี่ย 90% หรือร้อยละ 90

2.3.7.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพหนังสือเรียน

เมื่อสร้างหนังสือเสร็จแล้ว ดำเนินการหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

1. แบบเดี่ยว (หรือ 1 : 1) คือทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กก่อนปานกลาง และเก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วทดลองกับเด็กปานกลางแล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วทดลองกับเด็กปานกลางแล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง ในกรณีสถานการณ์ไม่อำนวยก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนกับปานกลาง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จะต่ำกว่าเกณฑ์มาก จะได้ค่า E_1/E_2 ประมาณ 60/60

2. แบบกลุ่มย่อย (หรือ 1 : 10) คือทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คนละ ผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในครั้งนี้จะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์ หรือห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือค่า E_1/E_2 ประมาณ 70/70

3. แบบภาคสนาม (หรือ 1 : 100) คือทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30-100 คน ละผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้

เมื่อทดลองใช้หนังสือเรียนภาคสนามแล้ว ให้เทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้จากหนังสือเรียนกับค่า E_1/E_2 ของเกณฑ์ที่ตั้งไว้ว่ายอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพของหนังสือเรียนนั้นมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของหนังสือแบบเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5%
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของหนังสือแบบเรียนเท่ากับ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพของหนังสือแบบเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5%

2.4 การจัดการเรียนการสอน

2.4.1 ความหมายการจัดการเรียนการสอน

กรมวิชาการ (2544 : 45) ให้ความหมายการจัดการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนที่ครูนำกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้มาสู่การปฏิบัติจริง โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีคุณลักษณะตามเป้าหมายที่ต้องการ

ชาติชาย (2554: 236) ให้ความหมายการเรียนการสอนไว้ว่า การเรียนการสอนหมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

ไสว (2544: 18) กล่าวว่า การเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการที่มีการวางแผนเพื่อจัด สภาพการณ์ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งในระหว่างการปฏิสัมพันธ์นั้นผู้สอนก็จะได้เรียนรู้จากผู้เรียนด้วย

สุราษฎร์ (2552: 96) กล่าวว่า การจัดการสอน หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงปรารถนาตามจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

อรทัยและสุวิทย์ (2544: 11) ให้ความหมายการเรียนการสอนไว้ว่า การเรียนการสอน หมายถึง การจัดกิจกรรมประสบการณ์ใด ๆ ที่มีความหมายกับ ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติและปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านี้ด้วยตนเอง โดยการสังเกต วิเคราะห์ ปฏิบัติ สรุป เพื่อสร้างนิยาม ความหมายและผลผลิตองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ทุกด้านอย่างสมดุล

อาภรณ์ (2546: 72) กล่าวว่า การเรียนการสอนหมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียน การสอนและการกระทำทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้ การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนที่ กำหนดไว้

จากความหมายของการจัดการเรียนการสอน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการ เรียนการสอนนั้นหมายถึง กระบวนการจัดสภาพการเรียนรู้ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับ ผู้เรียนอันเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่ง กระบวนการนั้นต้องให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและสภาพแวดล้อมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.4.2 จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ชาติชาย (2554 : 238) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาไปพร้อมกัน
2. เพื่อสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนทุกคน ซึ่งแต่ละคนจะมีแตกต่างกัน
3. เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนด้วยความเพลิดเพลินไม่เกิด ความรู้สึกรบกวนในการเรียน
4. เพื่อสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตร ให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและ เกิดทักษะกระบวนการ

5. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก และมีส่วนร่วมในการเรียน ผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

ไวสว (2544: 25-26) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีนั้นจะทำให้เกิดดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความหมายและมีเป้าหมาย
2. ผู้เรียนได้ใช้วิธีการเรียนรู้แบบฉลาดรู้
3. ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ที่จะทำให้รู้จริง รู้แจ้ง รู้ลึกซึ้งและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
4. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของการจักตนเองการผสมผสานในศาสตร์ต่างๆ และใช้อย่างมีคุณธรรม เพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม
5. ผู้เรียนมีการพัฒนาอย่างสมดุล ในคุณลักษณะทางกาย ปัญญา คุณธรรมและทักษะการใช้ชีวิต

จากจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดพัฒนาการในด้านร่างกาย สังคม อารมณ์ สติปัญญา และสามารถนำความรู้ไปใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตัวเองและสังคมได้

2.4.3 การจัดการเรียนการสอน

การสอนที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพเพื่อบรรลุผลตามความมุ่งหมายนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง ตามทัศนะของนักการศึกษาและนักวิชาการดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีนั้น ควรเป็นไปเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลทั้งทางกาย ปัญญา คุณธรรมและทักษะการใช้ชีวิตสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพและใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม

อาภรณ์ (2546: 73-76) ได้กล่าวถึงหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับกิจกรรมของหลักสูตร
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน
3. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัย
4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา
5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน
6. จัดกิจกรรมให้น่าสนใจ
7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม
8. จัดกิจกรรมโดยใช้วิธีการสอนที่ท้าทายความคิดความสามารถของผู้เรียน

9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย
10. จัดกิจกรรมโดยให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์
11. จัดกิจกรรมแล้วต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง

สุชาติ (2527) ได้อธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้ว่าบุคคลจะเกิดการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้น ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน มีความตั้งใจและสนใจที่จะเรียนต้องการทำอะไรบางอย่างที่แปลกใหม่หรือไม่เคยทำได้มาก่อน หรือเมื่อประสบปัญหาที่มีความสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะเริ่มด้วยขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

2) เมื่อผู้เรียนประสบปัญหา มีความต้องการ หรือสนใจที่จะแก้ปัญหานั้นแต่ด้วยเหตุที่เป็นปัญหาใหม่ที่ไม่เคยรู้หรือทำได้มาก่อนย่อมต้องการการศึกษาข้อมูล และทำการรวบรวมข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อที่จะได้นำไปในการแก้ปัญหานั้น เป็นขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

3) เพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าข้อมูล หรือเนื้อหาเรื่องราวที่ได้ จากการศึกษามานั้นถูกต้องเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้น ย่อมต้องการการฝึกหัด การทดลองใช้งานข้อมูลหรือเนื้อหาในการแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะเป็ขั้นพยายาม (Application)

4) การได้พยายามนำข้อมูลหรือเนื้อหามาใช้แก้ปัญหาย่อมจะได้ผลออกมาซึ่งหากข้อมูลที่ศึกษานั้นมีความถูกต้องและมีปริมาณเพียงพอ ก็ย่อมจะแก้ปัญหาดังกล่าวให้สำเร็จลงได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น แต่ถ้าหากแก้ปัญหานั้นไม่ได้หรือ ไม่สำเร็จก็จะต้อง ทบทวนย้อนขั้นตอนของกระบวนการอีกครั้ง ในขั้นท้ายสุดนี้เรียกว่าขั้นสำเร็จผล

สุราษฎร์ (2552: 98-101) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ตามรายวิชาของหลักสูตรไว้ดังนี้

การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคทฤษฎี

การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคทฤษฎี หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาภาคทฤษฎีมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ และสามารถนำความรู้ที่มีอยู่นั้น ไปใช้แก้ปัญหาเชิงความคิดให้สำเร็จลุล่วงได้ การจัดการเรียนการสอน วิชาภาคทฤษฎีนี้ มีลักษณะรูปแบบและวิธีการต่าง ๆ มากมาย เช่น การบรรยายในห้องเรียน การจัดทำบทเรียนเป็นวิทัศน์การจัดบทเรียนเป็นสไลด์โปรแกรม การจัดทำบทเรียนเป็นหน่วยการเรียน การอบรมสัมมนาทางวิชาการ ฯลฯ ซึ่งหากจะพิจารณาถึงบทบาทในการเรียนการสอนระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนแล้วอาจจัดรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนได้เป็น 3 ลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

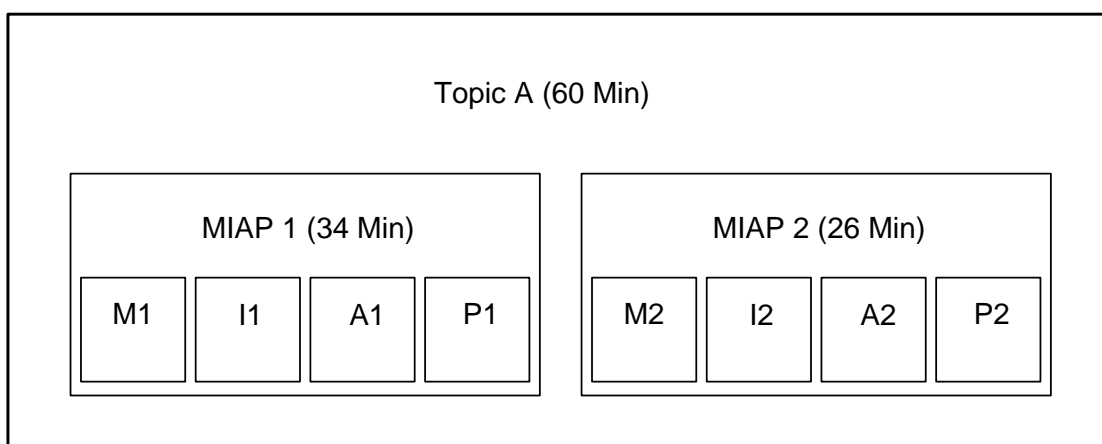
ลักษณะที่ 1 เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยที่ตัวครูเป็นผู้มีบทบาทค่อนข้างมาก กล่าวคือครูผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูลและเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ ทางทฤษฎีทั้งหมดแก่ผู้เรียนการเรียนการ

สอนในลักษณะนี้ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย การบรรยายประกอบการสาธิตเป็นต้น ซึ่งเหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์การสอนระดับ Recalled Knowledge ที่ต้องการฟื้นคืนความรู้ไปใช้

ลักษณะที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันคิดค้นหาข้อมูลและเนื้อหาวิชาร่วมกัน กล่าวคือ ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้คิดค้นหาข้อมูลและเนื้อหาวิชาด้วยตัวเอง การจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยความเข้าใจมากขึ้นขณะเดียวกันผู้สอนก็มีโอกาสที่จะปรับแต่งให้ผู้เรียนรู้ไปในทางที่ต้องการได้อย่างฉับพลัน ได้แก่ การสอนแบบถามตอบ การสอนแบบอภิปราย เป็นต้นซึ่งเหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์ Applied และ Transferred Knowledge ที่ต้องการประยุกต์ความรู้ไปใช้งาน

ลักษณะที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโดยที่ตัวผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบตัวเองตามหลักการที่ว่า “ การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง” กล่าวคือ ผู้เรียนจะศึกษาทำความเข้าใจข้อมูลและเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากสื่อการเรียนซึ่งมีอยู่แล้ว หรือที่ครูผู้สอนได้จัดสร้างขึ้นมาการเรียนการสอนในลักษณะนี้มีข้อดีอยู่ที่ว่า ผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนมาก คนที่เรียนรู้ซ้ำมีโอกาที่จะศึกษาบทบทวนใหม่ได้อีก เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสไลด์โปรแกรมบทเรียน e-Learning เป็นต้น ซึ่งหากได้รับการพัฒนาบทเรียนไว้ดีแล้วก็อาจใช้ได้สำหรับการเรียนการสอนในทุกระดับของวัตถุประสงค์การสอน

อย่างไรก็ดี ดังได้กล่าวมาแล้วว่าในกระบวนการเรียนรู้ นั้น ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญต่าง ๆ ถึง 4 ขั้นตอน ดังนั้นไม่ว่าจะจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีในลักษณะใด ก็ควรที่จะสร้างบทเรียนให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ซึ่งอาจแยกย่อยบทเรียนเป็นตอน ๆ ได้ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาคทฤษฎี รูปแบบ MIAP

การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ

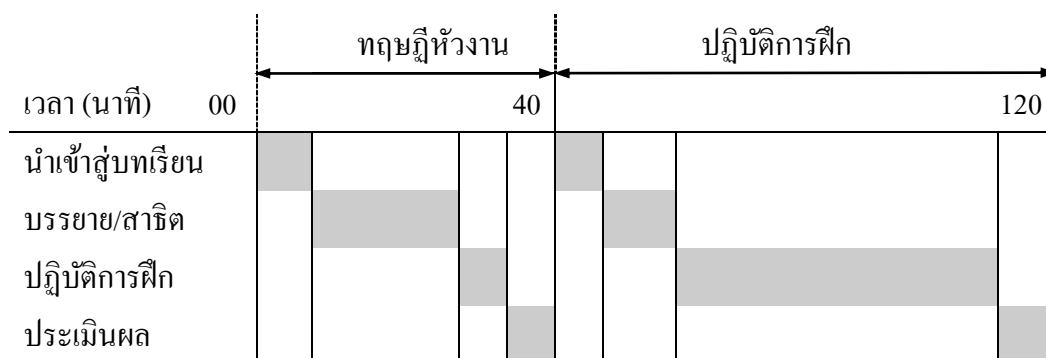
การจัดการเรียนการสอนปฏิบัติ หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางการปฏิบัติงาน มีจุดประสงค์ที่สำคัญคือ ให้ผู้เรียนมีความรู้และมีทักษะฝีมือควบคู่กันไป เพื่อใช้ในการทำงานจริง เมื่อสำเร็จการศึกษาไปแล้ว สิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติก็คือต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานกันจริง ๆ ในเวลาที่เพียงพอเหมาะสมส่วนเนื้อหาความรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนปฏิบัติ นั้น จะจำกัดอยู่แต่สิ่งที่จำเป็นสำหรับการทำงานเฉพาะงานหนึ่ง ๆ เท่านั้น ซึ่งอาจจำแนกลักษณะรูปแบบและวิธีการเรียนการสอนปฏิบัติที่สำคัญเป็น 3 ลักษณะดังนี้

ลักษณะที่ 1 จัดการเรียนการสอนโดยครูเป็นผู้บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ประกอบการสาธิตให้ผู้เรียนดู ซึ่งอาจบรรยายและสาธิตตอนเริ่มการเรียนการสอนเพียงครั้งเดียว หรือจัดแบ่งออกเป็นช่วง ๆ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ให้ผู้เรียนฝึกในขณะที่ผู้เรียนลงมือฝึกงาน ครูผู้สอนจะคอยสังเกตให้คำปรึกษา ชี้แจงปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น การจัดการสอนในลักษณะนี้ เหมาะสำหรับงานที่ไม่ยุ่งยากในการฝึกและไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการทำงาน

ลักษณะที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยครูและผู้เรียน ร่วมกันคิด หาวิธีการในการทำงานอาจมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนแก้ปัญหาในส่วนทฤษฎี ซึ่งครูมีโอกาสที่จะตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนควบคู่กันไปด้วย ส่วนการปฏิบัติหรือฝึกทำงานครูอาจจะสาธิตให้ผู้เรียนฝึกหัดตามเป็นช่วง ๆ ขณะเดียวกันก็มีการแก้ปัญหาต่าง ๆ พร้อมกับให้ผู้เรียนหาวิธีการ แก้ไข จนกระทั่งไม่มีข้อสงสัยในการฝึกหรือการทำงานแล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติการฝึกเพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญภายใต้การดูแลให้คำแนะนำของครู วิธีการนี้เหมาะสำหรับการฝึกทักษะในทุกลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่เสี่ยงต่อความเสียหายหรือมีอุบัติเหตุ เช่น งานกลึง งานกัด งานเจียรระไน เป็นต้น

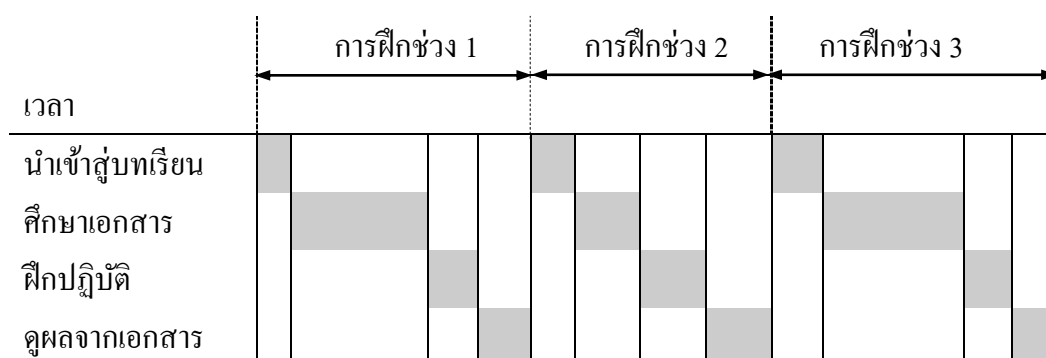
เวลา (นาที)	ทฤษฎีท้วงาน		ปฏิบัติการฝึก	
	00	40		120
นำเข้าสู่บทเรียน	■			
บรรยาย/สาธิต		■		
ปฏิบัติการฝึก			■	
ประเมินผล				■

ภาพที่ 2-2 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติโดยครูบรรยายสาธิต



ภาพที่ 2-3 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติโดยการสอนและการฝึกเป็นช่วง ๆ

ลักษณะที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนศึกษาวิธีการทำงานจากสื่อด้วยตัวผู้เรียนเองซึ่งส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการเรียนการสอนงานปฏิบัติที่ไม่มีอันตรายต่อเครื่องไม้เครื่องมือและตัวผู้เรียน เป็นงานที่มีเทคนิคการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยจัดบทเรียนฝึกการทำงานออกเป็นช่วง ๆ ให้ผู้เรียนศึกษาแล้วปฏิบัติตามคำสั่งคำแนะนำซึ่งระบุเอาไว้เป็นตอน ๆ ตรวจสอบผลการทำงานตาม วิธีการที่กำหนดไว้ เช่น การศึกษาการทำงานจากเอกสาร การศึกษาจากเทปโทรทัศน์ จากสไลด์โปรแกรม จากภาพยนตร์ เป็นต้น



ภาพที่ 2-4 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติจากเอกสารศึกษาด้วยตนเอง

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนปฏิบัตินั้น ๆ อาจต้องใช้เวลาอยู่บ้างเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดทักษะต่าง ๆ ในการทำงาน ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วสำหรับการฝึกงานหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เวลาประมาณ 3 เท่าของการเรียนการสอนทฤษฎี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ฝึกด้วยว่ามีความยุ่งยากซับซ้อนมากน้อยแค่ไหน และระดับพฤติกรรมผู้เรียนที่วัตถุประสงค์ต้องการว่าจะให้เกิดความชำนาญถึงระดับใด

จากหลักการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ต้องการโดยใช้รูปแบบ 4

ขั้นตอน คือ (1) สร้างความสนใจในสิ่งที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (Motivation) (2) ให้ข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวที่ถูกต้องและเพียงพอ (Information) (3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองแก้ปัญหาโดยนำข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวที่ได้รับจากการศึกษานั้นมาใช้ (Application) และ (4) การตรวจสอบผลจากขั้นพยายามว่าถูกหรือผิด (Progress)

การจัดการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีหลายรูปแบบและหลายวิธีการ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบหรือวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม โดยพิจารณาจาก (1) วัตถุประสงค์การสอนที่ต้องการ (2) ระดับพื้นฐานและความรับผิดชอบของผู้เรียนและ (3) ความยุ่งยากซับซ้อนของการเรียนการฝึกและภัยอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในการเรียนการฝึก

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน และอังคณา (2543) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

สาคร (2541: 135) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ หมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการทดสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้ว

สมบุญ (2525: 125) กล่าวว่าผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การนำเอาแบบทดสอบไปวัดผลหลังจากที่สอนจบไปแล้วบทหนึ่ง ภาคเรียนหนึ่ง ๆ หรือปีหนึ่ง ๆ เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและทักษะมากน้อยเพียงใด หรือเป็นการทดสอบเพื่อต้องการทราบความสัมฤทธิ์ หรือผลสำเร็จของการเรียนที่เรียนมาแล้ว

วาสนา (2525) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบในด้านเนื้อหาวิชาและในด้านของการปฏิบัติตามจุดประสงค์ของวิชาและเนื้อหาที่สอน

เกตุแก้ว (2534: 46) ให้ความหมายไว้ว่า คุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมพันธของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใดซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาการสอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน หรือลักษณะของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านความรู้และทักษะของผู้เรียน หลังจากที่ได้ผ่านประสบการณ์การเรียนรู้หรือการฝึกอบรบมาแล้วในแต่ละบทเรียนหรือแต่ละวิชาโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือตรวจสอบพฤติกรรมทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ

2.5.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภัทธา (2540: 61-68) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยว่าโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง ประเภทที่สองคือ แบบทดสอบปรนัย หมายถึงแบบทดสอบประเภทถูก – ผิด จับคู่ เต็มคำ และเลือกตอบ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของแบบทดสอบ ได้แก่

1. จำแนกตามกระบวนการในการสร้าง จำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ และความสามารถทางวิชาการของเด็ก

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เมื่อสร้างขึ้นแล้วมีการนำไปทดลองสอบ และนำผลมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน

2. จำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์จำแนกได้ เป็น 2 ประเภทคือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้ เรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงใด

2.2 แบบทดสอบความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต

3. จำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

3.1 แบบทดสอบอัตนัยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

3.2 แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบสอบถามที่ถามให้ผู้สอบตอบสั้น ๆ ในขอบเขตจำกัดคำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียวผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย

4. จำแนกตามลักษณะการตอบ จำแนกได้เป็น 3 ประเภทคือ

4.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เช่น ข้อสอบวิชาพลศึกษา ให้แสดงท่าทางประกอบเพลง วิชาประดิษฐ์ให้ประดิษฐ์ของใช้ด้วยเศษวัสดุ การให้คะแนนจากการทดสอบประเภทนี้ครูต้องพิจารณาทั้งด้านคุณภาพของผลงาน ความถูกต้องของวิธีปฏิบัติรวมทั้งความคล่องแคล่วและปริมาณของผลงานด้วย

4.2 แบบทดสอบเขียนตอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้การเขียนตอบทุกชนิด

4.3 แบบทดสอบด้วยวาจา เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบใช้การโต้ตอบด้วยวาจา

5. จำแนกตามเวลาที่กำหนดให้ตอบจำแนกได้ 2 ประเภท

5.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะความคล่องแคล่วในการคิดความแม่นยำในความรู้เป็นสำคัญ มักมีลักษณะค่อนข้างง่าย แต่ให้เวลาในการทำข้อสอบน้อย ผู้สอบต้องแข่งขันกันตอบ ใครที่ทำเสร็จก่อนและถูกต้องมากที่สุดถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า

5.2 แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพสูงสุด แบบทดสอบลักษณะนี้ มีลักษณะค่อนข้างยากและให้เวลาทำมาก

6. จำแนกตามลักษณะและโอกาสในการใช้จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

6.1 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามไม่มากนักมักใช้สำหรับประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยย่อย โดยมีจุดประสงค์หลักคือเพื่อปรับปรุงการเรียนเป็นสำคัญ

6.2 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ถามความรู้ความเข้าใจรวมหลาย ๆ เรื่องหลาย ๆ เนื้อหาหลาย ๆ จุดประสงค์มีจำนวนมากข้อมักใช้ตอนสอบปลายภาคเรียนหรือปลายปี การศึกษาจุดมุ่งหมายสำคัญคือใช้เปรียบเทียบแข่งขันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

7. จำแนกตามเกณฑ์การนำผลการสอบวัดไปประเมิน จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้ พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นในการบ่งบอกถึงความรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์

7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน ถ้าใครมีความสามารถเหนือใครเพียงใด เหมาะสำหรับการใช้เพื่อการสอบที่มีการแข่งขันกันมากกว่าเพื่อการเรียนการสอน

8. จำแนกตามสิ่งเร้า จำแนกได้ เป็น 2 ประเภทคือ

8.1 แบบทดสอบทางภาษา ได้แก่ การใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปเร้าผู้สอบตอบ โดยการพูดหรือเขียนออกมา

8.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ได้แก่ การใช้รูปภาพ กิริยาท่าทาง หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ไปเร้าให้ผู้สอบตอบสนอง

จากการจำแนกแบบทดสอบ สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้ในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิดแต่ละชนิดก็มีจุดมุ่งหมาย และขีดความสามารถในการทดสอบแตกต่างกัน ดังนั้นในการนำแบบทดสอบไปใช้ต้องระมัดระวังว่าเลือกใช้แบบทดสอบได้ถูกต้องเหมาะสมกับสิ่งที่เราต้องการหรือไม่ การจำแนกประเภทของแบบทดสอบจึงช่วยให้สามารถเข้าใจและเลือกใช้แบบทดสอบได้ถูกต้องยิ่งขึ้น การจำแนกแบบทดสอบสามารถทำได้หลายแบบขึ้นอยู่กับผู้จำแนกจะยึดถืออะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

ล้วนและอังคณา (2538: 147) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบกพร่องส่วนใดจะได้ซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกถึงวิธีการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่สอนไปและจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ ซึ่งควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 วัดความรู้ความจำ
- 2.2 วัดความเข้าใจ
- 2.3 วัดการนำไปใช้
- 2.4 วัดการวิเคราะห์
- 2.5 วัดการสังเคราะห์
- 2.6 วัดการประเมินค่า

ประกิจ (2525: 210) แบ่งประเภทของแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษาเพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียนภายหลังจากได้มีการเรียนการสอนไประยะหนึ่งแล้ว โดยปกติแบบทดสอบประเภทนี้จะใช้เฉพาะภายในกลุ่มนักเรียนที่ครูผู้ออกข้อสอบเป็นผู้สอนจะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ทั้งนี้โดยจุดหมายเพื่อตรวจสอบนักเรียนว่ามีความรู้ความสามารถตามจุดหมายของการเรียนรู้น้อยเพียงใด และจะนำผลการสอบนี้ไปใช้ทั้งปรับปรุง ช่อมเสริมในการเรียนการสอน และนำไปใช้ตัดสินผลการเรียนของนักเรียนด้วยครูอาจใช้ในการสอบปลายภาคหรือปลายปี หรือเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละบทนั่นเองซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียนซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

2. แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาแล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

3. แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก – ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

4. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์ และปรับปรุงอย่างดี จนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน คือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

สุราษฎร์ (2530: 118) หลังจาการเรียนการสอนแล้ว ในแต่ละบทเรียนหรือทั้งหมดทั้งวิชาจะต้องมีการวัดผลและประเมินผลผู้เรียนแต่ละคนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่สิ่งสำคัญที่ต้องทำการวัดผลและประเมินผลแบ่งได้ 2 ส่วน คือ (1) การวัดและประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียน และ (2) การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งในการวัดมีจุดมุ่งหมายสำคัญที่แตกต่างกัน ดังนั้นแบบทดสอบทางการเรียนสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้า (Progressive Test) มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลและประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ครบถ้วนสมบูรณ์แค่ไหน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดกิจกรรมการเรียนช่อมเสริมอีกครั้ง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) แบบทดสอบแบบนี้มีจุดมุ่งหมายต้องการทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถตามวัตถุประสงค์การสอนที่สำคัญของรายวิชามากน้อยแค่ไหน เพื่อนำข้อมูลไปจัดแบ่งระดับผู้เรียน พิจารณาว่าใครผ่านหรือไม่ผ่านรายวิชานั้น ๆ

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่สร้างขึ้นโดยครูหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และผ่านกระบวนการหาคุณภาพเพื่อนำมาใช้ในการประเมินค่าของการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนหรือทั้งหมดของรายวิชานั้น ๆ

2.5.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชานั้นๆ มากน้อยแค่ไหน เพียงพอที่จะศึกษาต่อไปหรือไม่ หรือว่าจะเรียนซ้ำในวิชานั้นอีก การสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการจัดสร้างดังต่อไปนี้

พิชิต (2545: 97 – 100) ได้ให้แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

สุมาลี (2542: 50) ได้เสนอวิธีการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. ข้อสอบควรใช้ประเมินจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอน ที่สามารถสอบวัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน
2. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ที่เป็นเนื้อหาและจุดประสงค์ที่เป็นกระบวนการสำคัญที่เน้นในหลักสูตร
3. ข้อสอบควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ในการวัด เช่น วัดประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือวัดเพื่อแยกแยะผู้ที่ได้เรียนรู้
4. ข้อสอบควรมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่าน และมีความยาวที่พอเหมาะ

อุทุมพร (2540: 27) กล่าวถึงการสร้างข้อสอบที่เป็นระบบนั้น มีขั้นตอนดังนี้

1. การระบุจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. การระบุเนื้อหาให้ชัดเจน
3. การทำตารางเนื้อหาเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
4. การทำน้ำหนักร
5. การกำหนดเวลาสอบ
6. การกำหนดจำนวนข้อหรือคะแนน
7. การเขียนข้อสอบ
8. การตรวจสอบข้อสอบที่เขียนขึ้น
9. การทดลองใช้แก้ไขปรับปรุง

สุราษฎร์ (2552: 107 - 111) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาต่าง ๆ โดยมีลำดับขั้นตอนในการจัดสร้างแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนทั้งหมดของวิชา วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนเพื่อตรวจสอบว่า วัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อ ต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมสูงถึงระดับใดและมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเพียงใด การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนควรพิจารณาถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- (1) ระดับความสามารถทางสติปัญญาที่ระบุไว้ตามวัตถุประสงค์การสอน
- (2) ระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน
- (3) คะแนนหรือน้ำหนักแทนความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

การวัดผลสัมฤทธิ์มีข้อจำกัดเรื่องเวลา จึงจำเป็นต้องตัดบางวัตถุประสงค์ที่สำคัญน้อยออกไป สร้างเฉพาะข้อสอบวัดที่สำคัญและจำเป็นจริง ๆ โดยเขียนวัตถุประสงค์ทั้งหมดของรายวิชานั้น ๆ ลงในตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน (Objective Listing Sheet) ตรวจสอบว่า วัตถุประสงค์แต่ละข้อเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมในการเรียนรู้สูงถึงระดับใด ใช้สัญลักษณ์แทนความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนตามที่ระบุไว้ในแต่ละวัตถุประสงค์ให้สัญลักษณ์ R A T แทนวัตถุประสงค์ในระดับพื้นฐานความรู้ ระดับนำความรู้ไปใช้งาน ระดับส่งถ่ายความรู้ตามลำดับ และระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอนแต่ละหัวข้อ ให้ใช้สัญลักษณ์แทนความสำคัญเป็น X I O และน้ำหนักตามความสำคัญเป็น 3 2 1 แต้ม สำหรับวัตถุประสงค์การสอนที่มีความสำคัญมาก มีความสำคัญรองลงมา และมีความสำคัญน้อย ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2-1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน

หัวข้อ เรื่อง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ISL	XIO	321	แต้ม
1.	1	R	X	1	13
	2 (เขียนข้อความของวัตถุประสงค์การสอน)	R	X	3	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
	5	T	X	3	
2.	1	R	I	2	10
	2	A	I	2	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
3.	1	R	O	1	10
	2	R	O	1	
	3	A	I	2	
	4	T	X	3	
	5	A	X	3	
4.	1	R	I	2	15
	2	R	I	2	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
	5	T	X	3	
	6	A	I	2	
รวม				48	48

2. สร้างตารางวิเคราะห์ห้อยข้อสอบ (Test Blueprint) ตารางวิเคราะห์ห้อยข้อสอบเป็นแผนผัง สำหรับครูใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการออกข้อสอบวัดผลตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่อง ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้

(1) เนื้อหา ได้แก่ หัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์การสอนต่าง ๆ ที่ระบุเอาไว้ในแต่ละหัวข้อ

(2) รายการความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ระดับต่าง ๆ ซึ่งกำหนดจากวัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อที่ต้องการ

(3) จำนวนของข้อสอบซึ่งวัดพฤติกรรมตามระดับและจำนวนวัตถุประสงค์การสอน

ส่วนจำนวนข้อสอบที่จะวัดนั้น มีความสัมพันธ์อยู่กับเวลาที่กำหนดไว้ สำหรับการสอบวิชานั้น ๆ เวลาที่ใช้สอบมากจำนวนข้อสอบที่จะวัดก็มีจำนวนมากด้วยในขั้นต้นการคำนวณจำนวนข้อของข้อสอบ โดยคิดว่าแต่ละหน้าที่ให้ออกข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 1 ข้อ ส่วนจะปรับปรุงข้อมูลในตารางเพื่อออกข้อสอบเป็นแบบอัตนัยร่วมด้วยนั้น ก็ทำให้หลังจากได้พิจารณาแล้วเห็นว่า วัตถุประสงค์การสอนข้อนั้นควรที่จะออกข้อสอบเป็นแบบอัตนัย

เมื่อได้จำนวนข้อสอบแล้วนำ จำนวนหาจำนวนข้อสอบ โดยเทียบจำนวนข้อสอบกับคะแนนเต็มสำคัญ จะได้อัตราส่วนของคะแนนเต็มสำคัญข้อสอบ 1 ข้อ จากนั้นพิจารณาวัตถุประสงค์การสอนในแต่ละหัวข้อเรื่อง จากการเทียบอัตราส่วนคะแนนเต็มสำคัญกับข้อสอบดังแสดงในตารางที่ 2

3. เลือกประเภทของข้อสอบที่เหมาะสมกับข้อสอบ เพื่อใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือข้อสอบแบบอัตนัยและข้อสอบปรนัย โดยข้อสอบทั้งสองประเภทนี้ มีความเหมาะสมในการใช้วัดผลที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้

(1) ข้อสอบแบบปรนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาในระดับพื้นคืนความรู้ (Recalled) และการประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) ได้ดี อาจใช้ข้อสอบถูกผิด จับคู่หรือเลือกตอบวัดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวิชาที่วัด

(2) ข้อสอบแบบอัตนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับการส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge) การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยจะทำให้ค่อนข้างง่าย ตัดปัญหาการเดาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 2-2 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint)

Content	Level of Intellectual Skill			เต็ม	ข้อสอบ	Note
	Recall(R)	Apply(A)	Transfer(I)			
Topic 1						
1.	O					ตัด
2.	X(1)					
3.		X(1)		13	4	
4.		X(1)				
5.			X(1)			
Topic 2						
1.	I(1)					ตัด
2.		I		10	3	
3.		X(1)				
4.		X(1)				
Topic 3						
1.	O					ตัด ตัด
2.	O					
3.		I(1)		10	3	
4.			X(1)			
5.		X(1)				
Topic 4						
1.	I(1)					ตัด
2.	I(1)			15	5	
3.		X(1)				
4.		X(1)		6	5	
5.			X(1)			
6.		I		16	13	
เต็มรวม	12	27	9	48		
ข้อสอบ	4	8	3		15	

ข้อสอบ 15 ข้อ มีเต็มความสำคัญ เท่ากับ 48 เต็ม

ข้อสอบ 1 ข้อ มีเต็มความสำคัญ เท่ากับ 3.2 เต็ม

ประสงค์ (2544: 40) กล่าวว่าหลักการสร้างข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูสร้างขึ้นนั้น สำหรับบทเรียนหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วย พฤติกรรมที่จะให้นักเรียนแสดงออกหลาย ๆ รูปแบบเช่น ทางด้านปัญญา ทางด้านทักษะปฏิบัติ และทางด้านจิตใจ ซึ่งในแต่ละพิสัยยังแบ่งออกได้หลายระดับต่าง ๆ กันดังนั้นครูจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการทั้งหมดแล้วเลือกพฤติกรรมที่เหมาะสมนำไปออกข้อสอบต่อไป

2. กำหนดรูปแบบของข้อสอบว่าจะออกข้อสอบแบบใด เช่น แบบให้อธิบาย เดิมคำแบบเลือกตอบ แบบกาถูก – ผิด เป็นต้น

3. เตรียมงานและเขียนข้อสอบฉบับร่างโดยเขียนฉบับร่างให้มากข้อว่าต้องการจริงจากนั้นคัดเลือกที่คาดว่าถูกต้อง และเหมาะสมไปใช้จริง แล้วจะต้องวิเคราะห์ผลอีกครั้งหนึ่งหลังจากสอบเสร็จแล้ว

4. วิเคราะห์ข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรจะมีการทบทวนตรวจทาน ในด้านความยากง่ายของข้อคำถามเบื้องต้น ตรวจดูความถูกต้องของภาษาที่ใช้ คำสั่งเฉลย ครูควรแก้ไขปรับปรุงข้อสอบก่อนนำไปใช้

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า ควรสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ให้ครบทุกจุดประสงค์ เน้นการวัดความสามารถทางสติปัญญา ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอบ มีความชัดเจนในข้อคำถามและการให้คะแนน นอกจากนี้ข้อสอบควรจะมี ความยากง่ายพอเหมาะ จำนวนของข้อของแบบทดสอบครอบคลุมวัตถุประสงค์ และมีเวลาในการสอบที่เหมาะสมจำนวนข้อของแบบทดสอบ

2.5.4 หลักการสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

สุราษฎร์ (2530: 70-75) ได้แบ่งหลักการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะการสร้างดังนี้

1. การสร้างปัญหาหรือคำถาม

(1) เขียนคำถามให้สมบูรณ์ โดยการใช้คำที่แสดงลักษณะการถามมาประกอบเช่น คำว่าอะไร เพราะเหตุใด และเมื่อไร เป็นต้น

(2) หากเขียนแบบทดสอบเป็นแบบเอาตัวเลือกมาต่อตัวนำมาแล้ว จะต้องอ่านแล้วเข้าใจง่าย ได้ความหมายสมบูรณ์

(3) ถามให้ตรงจุดที่จะถามให้เด่นชัด คือ อ่านคำถามแล้วตีความได้ว่า ผู้สอนมุ่งถามเรื่องอะไร ไม่ต้องอ่านกลับไปกลับมา

(4) อย่าใช้คำถามปฏิเสธเพราะคำถามดังกล่าวตีความได้ยาก

(5) หลีกเลี่ยงการใช้คำที่อาจแนะนำคำตอบ เช่น คำหรือข้อความที่เป็นคำตอบรวมอยู่ในคำถามแล้ว ซึ่งจะทำให้ผู้สอบหาคำตอบได้ง่าย หรืออาจตอบถูกโดยไม่ได้ใช้ความรู้ ความคิดจากการเรียนวิชานั้น ๆ เลย

(6) ควรสร้างคำถามให้สั้น กะทัดรัด เอาแต่ใจความที่สำคัญ

2. การสร้างตัวเลือก

(1) เขียนตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกัน หมายความว่า ตัวเลือกทั้งหลายที่สร้างขึ้นจะต้องมีขอบข่ายอยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน หรือมีคุณลักษณะบางอย่างร่วมกัน

(2) ตัวเลือกควรสั้น ชัดเจน ประหยัดคำ อ่านได้ใจความสมบูรณ์

(3) ตัวเลือกทุกตัวจะต้องให้เป็นอิสระแก่กัน ถูกหรือผิดแยกกันเด็ดขาดโดยไม่คลุมเครือ และจะต้องไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดมากเกินไป

(4) ตัวเลือกทุกตัวต้องให้ใช้ประโยชน์ได้ คือ มีคุณค่าในการจูงใจให้ผู้สอบได้เลือกตอบ

(5) ควรให้ตัวเลือกทุกตัวยาวเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เพราะตัวเลือกที่ยาวหรือสั้นที่สุดกลับเป็นคำตอบไปด้วย จึงกลายเป็นการแนะนำคำตอบ

(6) ตัวเลือกจะต้องถูกหรือผิดตามหลักวิชาการ ไม่ใช่ถูกหรือผิดตามสมัยนิยมหรือเป็นความถูกต้องตามความคิดของกลุ่มบุคคล

(7) อย่าให้คำถามหรือตัวเลือกข้อต้น ๆ ไปมีอิทธิพลกับคำตอบข้อต่อไป เพราะทำให้ข้อสอบเหล่านี้นั้นขาดคุณค่าและไม่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการได้

(8) ให้ที่อยู่ของตัวเลือก เป็นตัวเลือกอยู่ในลักษณะกลุ่ม คือ ให้กระจายคำตอบจากข้อ ก. ถึง ง. หรือ จ. อย่าให้คำตอบอยู่ในข้อที่ซ้ำ ๆ กัน เพราะจะทำให้ผู้สอบเดาคำตอบได้

ประสงค์ (2544: 40) ได้ให้หลักเกณฑ์การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบไว้ดังนี้

1. ในตัวคำถามควรมีความที่สำคัญบรรจุอยู่ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดแนวคิด ก่อนที่จะอ่านถึงตัวเลือกต่าง ๆ

2. ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำซ้ำกันในพวกตัวเลือกต่าง ๆ เพื่อประหยัดเวลาในการอ่านของนักเรียน

3. คำถามแต่ละข้อควรเป็นอิสระ ไม่คาบเกี่ยวกัน เพื่อมิให้ผู้ตอบสามารถนำข้อมูลจากข้อหนึ่งไปตอบข้อสอบอีกข้อหนึ่งได้

4. ในแต่ละข้อ ควรถามเรื่องที่สำคัญเพียงเรื่องเดียว

5. ควรหลีกเลี่ยงคำถามเชิงปฏิเสธ

6. ไม่ควรให้คำตอบที่ถูกต้องยาวกว่าตัวลวงอื่น ๆ
7. ตัวเลือกทุกตัวต้องมีเหตุผลที่เป็นไปได้
8. ควรลำดับตัวเลือกที่เป็นจำนวนเลขให้เป็นระเบียบ
9. คำถามจะต้องชัดเจนไม่คลุมเครือและกว้าง
10. ในกรณีที่ไม่สามารถเขียนตัวเลือกให้ครบจำนวน ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวเลือกที่เขียนว่า “ ถูกหมดทุกข้อ” “สองข้อแรกถูก” “ ถูกเฉพาะข้อ ค. และข้อ ง” เพราะจะทำให้ข้อสอบดูย่ำแย่ลงไป
11. ข้อสอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือกที่ถูกเพียงคำตอบเดียว
12. คำถามที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์แบบข้อสอบเดิมคำไม่ควรเว้นที่ต้องการให้เติมในตอนต้นประโยค ควรให้เติมในตำแหน่งหลังสุด
13. ไม่ควรเขียนตัวเลือก “ไม่มีคำตอบถูก” “ผิดหมดทุกข้อ” ในการสอบเกี่ยวกับวิชาคำนวณ เพื่อลดอิทธิพลการเดา
14. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำว่า เสมอ โดยเฉพาะเท่านั้น ไม่เคยเพราะคำเหล่านี้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าตัวเลือกนั้นผิด และจะไม่เลือกตอบ
15. ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์หรือภาษาที่ไม่เคยเรียน
16. ในข้อสอบชุดเดียวกันควรมีจำนวนตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อเท่ากัน โดยทั่วไปควรใช้ตัวเลือกอย่างน้อย 4 ตัวเลือก
17. ตำแหน่งของตัวเลือกที่เป็นคำตอบควรอยู่อย่างกระจาย ไม่ควรให้คำตอบอยู่ในตัวเลือกหนึ่งมาก ๆ
18. ไม่ควรเขียนตัวเลือกเป็นคำ ๆ เดียว หรือข้อมูลเดียว ซึ่งจะทำให้ข้อสอบวัดแต่ความจำและอาจทำให้คลุมเครือ และมีข้อโต้แย้งในคำตอบได้
19. หลีกเลี่ยงคำหรือข้อความที่ชี้แนะคำตอบ

2.5.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติ

สุราษฎร์ (2552: 109-110) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

ข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถในการทำงานหรือการปฏิบัติงานนั้น นอกจากจะต้องมีใบสั่งงาน (Job Sheet) หรือคำสั่งให้ปฏิบัติงานที่ชัดเจนแล้ว เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จัดให้ผู้สอบแต่ละคนใช้ ควรจะต้องมีลักษณะและคุณภาพเช่นเดียวกัน ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านกนิษฐ์ของผู้เรียนนั้น จะต้องให้รายละเอียดเกี่ยวกับการแสดงออกของผู้เรียนที่แท้จริงได้มากที่สุด ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วอาจต้องใช้เครื่องมือหลาย ๆ อย่างประกอบกัน

เช่น บันทึกพฤติกรรมบุคคล แบบสังเกตการณ์ ซึ่งอาจทำเป็น Check List และหรือ Rating Scale สำหรับเก็บข้อมูลพฤติกรรมผู้เรียน เป็นต้น

ข้อสอบที่ใช้วัดผลภาคปฏิบัติ คือ ข้อสอบที่ผู้เรียนจะต้องลงมือทำกันจริง ๆ ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ชัดเจนว่า หลังจากการเรียนการสอนหรือการฝึกหัดจบลงเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนมีความสามารถอยู่ในระดับไหน จึงมีข้อควรระวังอยู่ที่ว่าข้อสอบผลภาคปฏิบัติ เป็นคนละอย่างกับการตั้งงานในขั้น Application ซึ่งเป็นการฝึกหัดทักษะภาคปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้รูปแบบ MIAP ข้อสอบวัดผลภาคปฏิบัติจะต้องวัดผลผู้เรียนได้ครบทั้งกระบวนการในการทำงาน ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่การวัดความรู้ในการทำงาน การเตรียมงาน การทำงานที่กำหนดให้ และพิจารณาผลงานที่ทำด้วย ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจว่าบางครั้งก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริง จะต้องมีการวัดผลภาคทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานนั้น ๆ รวมอยู่ด้วยสำหรับตัวข้อสอบภาคปฏิบัติ นั้น ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยรูปแบบ แบบงาน วัสดุที่ใช้ทำ ชิ้นงานขนาดวัดดูบที่จะทำชิ้นงาน คำสั่ง รวมถึงข้อควรระวังต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนลงมือทำ อยู่ในเอกสารเพียงหน้าเดียวก็ได้ ทั้งนี้ข้อสอบภาคปฏิบัติมีลักษณะอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับว่างานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ นั้นเป็นอะไร

อย่างไรก็ดี ข้อสอบวัดผลทางปฏิบัติ นั้น จำเป็นต้องใช้วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ร่วมด้วย ฉะนั้นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงอยู่เสมอ ก็คือ (1) เครื่องไม้เครื่องมือในการสอบของผู้สอบแต่ละคนควรเป็นแบบเดียวกันหรือมีคุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุด การปฏิบัติทดสอบควร จะอยู่ภายในอาณาบริเวณการทำงานที่เหมือนกัน และ (2) ในการสอบครูจะต้องสังเกตการณ์ทำงานของผู้สอบโดยใกล้ชิด ดังนั้นตัวข้อสอบภาคปฏิบัติอาจต้องมีเครื่องมือช่วยเก็บข้อมูลอย่างอื่นสำหรับครูใช้ควบคู่กันไปด้วย เช่น แบบประเมินผลงาน เป็นต้น

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติ สรุปได้ว่า ในแบบทดสอบจะต้องประกอบไปด้วย ใบสั่งงาน (Job Sheet) หรือคำสั่งให้ปฏิบัติงานที่ชัดเจน เวลาในการปฏิบัติงานรูปภาพแบบงาน วัสดุที่ใช้ทำ ชิ้นงาน ขนาดวัดดูบที่จะทำชิ้นงาน คำสั่ง รวมถึงข้อควรระวังต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนลงมือทำอยู่ในเอกสารเพียงหน้าเดียวก็ได้ ทั้งนี้ข้อสอบภาคปฏิบัติมีลักษณะอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับว่างานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ นั้นเป็นอะไรหรือขึ้นอยู่กับรายวิชานั้น ๆ

2.5.6 การสร้างแบบประเมินผลภาคปฏิบัติ

สุราษฎร์ (2530: 173-177) กล่าวว่า สิ่งที่จะวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติผู้เรียนจะประกอบด้วย การวัดและประเมินผลความสามารถในการเตรียมงาน ความสามารถในการปฏิบัติงาน และคุณภาพของผลงานหรือชิ้นงานที่ได้ การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัตินี้ นักส่วนใหญ่จะอยู่ที่ภาคปฏิบัติและผลงานที่ทำออกมา แต่ในบางงานอาจจะต้องมีการตรวจสอบความรู้ในการเตรียมงาน

ความรู้ที่ใช้ทำงาน ตลอดจนการวัดตรวจสอบความตระหนักความรับผิดชอบในการทำงานด้วย ดังนั้นในการสร้างใบประเมินผลส่วนใหญ่จะมีรายการวัดผลและประเมินผลดังนี้

1. ในด้านความรู้ความเข้าใจเนื้อหาทางด้านทฤษฎี เป็นการวัดเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการปฏิบัติงานไปใช้ เช่น การอ่านแบบวงจรในใบงาน การอ่านทำความเข้าใจ ไคอะแกรม สัญลักษณ์ การเตรียมงาน การวิเคราะห์งาน เป็นต้น

2. ในด้านความสามารถในการปฏิบัติงาน เป็นการตรวจสอบตั้งแต่เริ่มเตรียมงาน การทำงานตามขั้นตอน ความถูกต้องและความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ รวมถึงการดูแลรักษา ระยะเวลาในการทำงานตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสำเร็จและอาจพิจารณาถึงทางด้านเจตคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย

3. ด้านคุณภาพของผลงานหรือชิ้นงาน เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงของงาน เช่น รูปแบบ ขนาด รูปร่าง มาตรฐาน เป็นต้น รวมถึงลักษณะการทำงาน หรือการใช้งานว่ามีความสมบูรณ์ขนาดไหน ซึ่งการพิจารณาถึงคุณภาพของชิ้นงาน หรือผลงานที่ทำได้

2.5.7 การให้คะแนนงานปฏิบัติ

สุราษฎร์ (2550: 114-115) กล่าวว่า การให้คะแนนและประเมินผลงานปฏิบัติแบ่งได้ 4 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1. วิธีการให้คะแนน

การให้คะแนนงานปฏิบัติ ทำได้ 2 ลักษณะ คือ การพิจารณาจุดต่าง ๆ แล้วให้คะแนน และใช้โปรแกรมตรวจสอบแล้วให้คะแนน ซึ่งมีหลักการให้คะแนนดังนี้

1.1 โดยการพิจารณาแล้วให้คะแนน (Subjective Valuation) เป็นการให้คะแนนโดยอาศัยการสังเกต ใช้ความคิดเห็น สอบถาม พิจารณาจุดที่วัดผล เช่น การเตรียมอุปกรณ์ การใช้เครื่องจักร ความรับผิดชอบ ความสะอาด ความสำเร็จ ของงาน คุณภาพการใช้งาน เป็นต้น

คะแนน	คุณภาพผลงาน
5	ผลงานมากดี ผลงานถูกต้องทั้งหมด
4	ผลงานดี ผลงานใช้ได้
3	ผลงานดีพอใช้ ลักษณะพอใช้
2	ผลงานพอใช้
1	ผลการปฏิบัติงานต้องปรับปรุง

1.2 โดยการเปรียบเทียบแล้วให้คะแนน (Objective Valuation) เป็นการให้คะแนน โดยพิจารณาที่รูปแบบของงาน (หรือมาตราส่วน) จุดที่วัด เช่น ความถูกต้องของวงจร การกำหนด สัญลักษณ์ หน้าสัมผัส รูปแบบของวงจร เป็นต้น ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมตรวจสอบได้

คะแนน	คุณภาพผลงาน
5	รูปแบบของวงจร ที่กำหนดให้ ถูกต้องทั้งหมด
4	รูปแบบของวงจรผิดไม่เกิน $\pm 25\%$
3	รูปแบบของวงจรผิดไม่เกิน $\pm 50\%$
2	รูปแบบของวงจรผิดเกิน $\pm 50\%$
1	กรณีทำได้บ้างบางส่วน

2. ตัวคูณ (Factor)

ตัวคูณ คือค่าน้ำหนักของจุดที่นำมาพิจารณา ด้วยเหตุที่ชิ้นงานแต่ละชิ้นหรือการทำงานแต่ละงานแต่ละส่วนมีความสำคัญไม่เท่ากัน จุดที่เน้นมากจะมีน้ำหนักคะแนนความสำคัญมาก จุดที่ไม่ค่อยสำคัญก็จะมีน้ำหนักคะแนนน้อย โดยใช้ตัวคูณ 1-5 เพิ่ม ความสำคัญของแต่ละจุด

3. เวลาในการทำงาน (Work Speed)

เวลาที่ใช้ในการสอบปฏิบัติเป็นเวลาเฉลี่ยสำหรับการทำงานนั้นให้สำเร็จจากต่อเวลาสอบได้อีก แต่ไม่ควรเกิน 10% ของเวลากำหนด เวลาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงมีผลต่อการให้คะแนน คือ

- (1) การเพิ่มจะเพิ่มเฉพาะผู้ที่ได้คะแนนจากการสอบ เกินกว่า 75% เท่านั้น
- (2) ในแต่ละ 2 % ของเวลาที่เร็วหรือช้ากว่าเวลาที่กำหนด จะเพิ่มหรือลด

1 คะแนน

- (3) การเพิ่มหรือลดคะแนน ไม่ควรเกินกว่า 5 คะแนน สำหรับผู้สอนแต่ละคน

4. วิธีประเมินผลงานปฏิบัติ

การประเมินผลเป็นการจัดระดับว่าผู้เรียนคนนั้นมีความสามารถอยู่ในระดับใด ส่วนใหญ่จะเป็นการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งหากเป็นการจัดระดับคะแนนจากจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากการสอบ การคำนวณทำได้ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ที่ได้} = \frac{\text{คะแนนที่ได้}}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

ส่วนการเทียบเปอร์เซ็นต์กับเกณฑ์ มีดังนี้

เปอร์เซ็นต์	ระดับคะแนน	คุณภาพผลงาน
80-100 ขึ้นไป	A	ถูกต้องทุกจุด ใช้งาน ทำงาน
70 ถึง 79	B	อยู่ในขั้นใช้ได้ และทำงาน
60 ถึง 69	C	อยู่ในระดับปานกลาง
50 ถึง 59	D	อยู่ในระดับต่ำใช้งานไม่ได้
0-49	F	งานไม่สำเร็จ ไม่มีผลงานออกมา

จากที่กล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้จัดทำใบประเมินผลภาคปฏิบัติ โดยเลือกรูปแบบการให้คะแนน โดยอาศัยการสังเกต ใช้ความคิดเห็น สอบถาม พิจารณาจุดที่วัดผล เช่น การเตรียมอุปกรณ์ การใช้เครื่องจักร ความรับผิดชอบ ความสะอาด ความสำเร็จของงาน คุณภาพการใช้งาน เป็นต้น ซึ่งการให้คะแนนแบบนี้เหมาะสมกับงานที่เป็นภาคปฏิบัติ

2.5.8 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

สุราษฎร์ (2552: 106) กล่าวว่าเครื่องมือวัดผล เป็นตัวกลางในการแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนออกมาเป็นคะแนน ซึ่งความถูกต้องเป็นจริงจะมีมากหรือน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเครื่องมือด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติในด้านความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือ ซึ่งหากเป็นการสร้างข้อสอบวัดผลทางทฤษฎีแล้ว คุณสมบัติที่สำคัญ ๆ ที่ควรพิจารณาจึงมี ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity)

ความเที่ยงตรงของข้อสอบ เป็นคุณสมบัติที่จะบ่งบอกว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมาสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริงตามวัตถุประสงค์การสอนหรือไม่ ซึ่งจะพิจารณาได้จาก

(1) ข้อสอบจะต้องวัดพฤติกรรมผู้เรียนได้ตรงตามพฤติกรรมที่วัตถุประสงค์ต้องการ เช่น วัตถุประสงค์การสอนต้องการให้ผู้เรียนคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า ข้อสอบก็จะต้องให้ผู้เรียนได้คำนวณ ไม่ใช่อธิบายวิธีการคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า

(2) ข้อสอบจะต้องมีระดับความยากเหมาะสมกับระดับของ วัตถุประสงค์การสอน เช่น วัตถุประสงค์เป็นระดับ Applied Knowledge ข้อสอบก็จะต้องวัดได้ถึงขั้นการ Applied Knowledge ด้วย

(3) ข้อสอบจะต้องมีจำนวนข้อวัดครอบคลุมหรือเป็นตัวแทนที่ดีของ วัตถุประสงค์การสอนข้อนั้น จะไม่วัดเพียงบางจุดหรือในบางประเด็นเท่านั้น

2. ความเป็นปรนัย (Objectivity)

ความเป็นปรนัย ของข้อสอบเป็นคุณสมบัติภายในตัวข้อสอบ ซึ่งเราอาจพิจารณาคุณสมบัติได้ในสองประเด็นหลัก ๆ คือ

(1) ข้อสอบนั้นจะต้องมีคำถามที่ชัดเจน ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจได้ตรงกันว่าข้อสอบเพื่อให้ตอบอย่างไร มีข้อน่าสังเกตว่าข้อความซึ่งใช้เป็นคำถามนั้น ควรที่จะเป็นคำหรือประโยคง่าย ๆ ถ้าหากเป็นคำที่แปลภาษาอื่นก็ควรที่จะวงเล็บคำภาษาเดิมเอาไว้ด้วยเพื่อความชัดเจนมากขึ้น

(2) การให้คะแนนคำตอบมีมาตรฐานแน่นอนไม่ว่าจะตรวจที่ไหน เมื่อไรหรือว่าใครเป็นผู้ตรวจก็ตาม จะได้คะแนนคงที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลง การได้คะแนนมากหรือน้อยไม่ขึ้นอยู่กับวิจารณญาณของผู้ตรวจ แต่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนเอง ซึ่งข้อสอบปรนัยส่วนใหญ่จะมีคุณสมบัติเหล่านี้อยู่แล้ว

3. ความสะดวกในการทำ (Practicality)

ความสะดวกในการทำข้อสอบ ก็เป็นคุณสมบัติส่วนหนึ่งของข้อสอบที่จะบ่งบอกถึงความคล่องตัวในการใช้ กล่าวคือ ข้อสอบที่ดีนั้นการจัดพิมพ์จะต้องถูกต้องชัดเจนจัดหน้ากระดาษคำถามและคำตอบเหมาะสม ผู้สอบไม่ต้องพลิกไปมาหรือทำให้เกิดความสับสนขณะทำข้อสอบ

สำหรับข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถในการทำงานหรือการปฏิบัติงานนั้น นอกจากจะต้องมีใบสั่งงาน (Job Sheet) หรือคำสั่งให้ปฏิบัติงานที่ชัดเจนแล้ว เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านกิจนิสัยของผู้เรียนนั้น จะต้องให้รายละเอียดเกี่ยวกับการแสดงออกของผู้เรียนที่แท้จริงได้มากที่สุด ซึ่งทางในทางปฏิบัติแล้วอาจต้องใช้เครื่องมือหลาย ๆ อย่างประกอบกัน เช่น บันทึกพฤติกรรมบุคคล แบบสังเกตการณ์ ซึ่งอาจทำเป็น Check List และ/หรือ Rating Scale สำหรับเก็บข้อมูลพฤติกรรมผู้เรียน เป็นต้น

ประสงค์ (2544: 42-43) ได้กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลทางการศึกษา หรือแบบทดสอบซึ่งครูสร้างขึ้นเองนั้นควรจะมีคุณภาพดี ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

1. ความแม่นยำ (Validity) ใช้วัดได้ตรงในสิ่งที่ต้องการวัด ความตรงนับได้ว่าเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ ความตรงของแบบทดสอบแบ่งได้ 4 ชนิด ดังนี้

1.1 ความแม่นยำเนื้อหา (Content Validity) คือสภาพแบบทดสอบนั้นมีข้อความสอดคล้องกันหรือตรงตามเนื้อหาวิชาดังที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือตามที่ครูได้สอนไป

1.2 ความแม่นยำตรงตามภาพ (Concurrent Validity) คือลักษณะของแบบทดสอบนั้นไปแสดงพฤติกรรมปฏิบัติจริง สามารถแสดงพฤติกรรมได้สอดคล้องกับความสามารถที่ได้จากการทดสอบ

1.3 ความแม่นยำเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) คือลักษณะที่แบบทดสอบสามารถพยากรณ์พฤติกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบได้

1.4 ความแม่นยำเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ได้ตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบที่ทุกคนอ่านข้อสอบนั้น ๆ แล้วเข้าใจตรงกัน ทั้งวิธีการสอบ เนื้อหาของโจทย์ และต้องมีคำตอบที่แน่ชัด นักเรียนที่มีความรู้ความเข้าใจดีเมื่ออ่านแล้วต้องเห็นพ้องกันว่าถูกหรือผิด หรือเลือกข้อที่ถูกต้องตรงกันดังนั้นแบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยจึงมีลักษณะ 3 ประการ คือ

2.1 คำถามต้องชัดเจน อย่าใช้ภาษาที่กำกวม เพื่อให้ผู้สอบจะได้เข้าใจในคำถามตรงกันกับความต้องการของผู้สร้างข้อสอบ

2.2 มีคำตอบที่แน่นอน ชัดเจน นักเรียนที่ตอบได้จะตอบในขอบเขตและเนื้อหาเดียวกัน

2.3 เกณฑ์การให้คะแนนต้องชัดเจน

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) คือลักษณะความคงเส้นคงวาของแบบทดสอบ ไม่ว่าจะสอบกี่ครั้ง สอบที่ใด ผลที่วัดได้จะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกัน

4. นำไปปฏิบัติได้ง่าย (Practicality)

4.1 มีคำสั่งชัดเจน มีข้อกำหนดต่าง ๆ แสดงไว้อย่างถูกต้อง

4.2 มีแบบเฉลยหรือแผนการตรวจคำตอบอย่างชัดเจน มีตัวเลข หรือตารางมาตรฐานกำหนดไว้ สำหรับอำนวยความสะดวกในการแปลค่าของคะแนน

4.3 ไม่มีข้อสงสัยในขณะสอบ ผู้คุมสอบไม่จำเป็นต้องชี้แจงเพิ่มเติม การพิมพ์ชัดเจนอ่านง่าย

5. ความยาก (Difficulty) แบบทดสอบนั้นควรมีความยากพอเหมาะ ถ้ายากหรือง่ายเกินไป ทำให้มีผลต่อความเชื่อถือได้

6. อำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบแต่ละข้อจะต้องสามารถแยกคนเก่งและไม่เก่งออกจากกันได้ กล่าวคือคนเก่งจะตอบถูก คนไม่เก่งจะตอบไม่ถูก

7. ใช้เวลาเหมาะสม (Speediness) คือต้องกำหนดเวลาสอบให้เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป โดยทั่วไปเวลาที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรเป็นเวลาที่เข้าสอบประมาณ 90% ทำข้อสอบฉบับนั้นเสร็จ

8. มีประสิทธิภาพสูง (Efficiency) จะต้องสามารถสร้างข้อสอบให้ตรงตามเนื้อหาตามวัตถุประสงค์และมีคุณค่ามากที่สุด โดยใช้เวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด สามารถใช้สอบได้หลายครั้ง และมีคุณสมบัติดังที่กล่าวมา

ชวาล (2520: 123-136) กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ 10 ประการดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ครูบรรลุถึงวัตถุประสงค์แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามจุดหมาย

2. ต้องยุติธรรม คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่ชี้ช่องทางแนะให้นักเรียนเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนเกยจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึกวัดความลึกซึ่งถึงวิชาการ ตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด

4. ต้องช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง คำถามที่มีลักษณะท้าทาย เชิญชวนให้คิด นักเรียนสอบแล้วมีความรู้เรื่องราวได้กว้างขวางยิ่งขึ้นอีก

5. ต้องจำเพาะเจาะจงเด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าครูดึงถึงอะไรหรือให้นักเรียนคิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ

6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม

6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน

6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

7. ต้องมีประสิทธิภาพ คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินที่น้อยที่สุดด้วย

8. ต้องยากพอเหมาะ

9. ต้องมีอำนาจจำแนก คือ สามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ที่สุทธระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

10. ต้องเชื่อมั่นได้ คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน

จากที่มีผู้กล่าวไว้ เกี่ยวกับคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีสรุปได้ว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี คือ ต้องมีความเที่ยงตรงวัดคุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย มีความยุติธรรมไม่เปิดช่องทางให้นักเรียนให้นักเรียนเดาคำตอบ มีข้อคำถามชัดเจนเพื่อให้นักเรียนอ่านได้เข้าใจแจ่มชัดมีประสิทธิภาพ ในด้านความเที่ยงตรง ความยาก อำนาจจำแนก และมีความเชื่อมั่นสูง

2.5.9 ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พรพิศ (2542: 50-51) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

1. ใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
2. ใช้สำหรับปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
3. ให้แยกประเภทนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามความสามารถ
4. ใช้ในการวินิจฉัยสมรรถภาพเพื่อให้ได้รับการช่วยเหลือได้ตรงจุด
5. ใช้เปรียบเทียบความงอกงาม
6. ใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียน
7. ใช้พยากรณ์ความสำเร็จในการศึกษา
8. ใช้ในการแนะแนว
9. ใช้ในการประเมินผลการศึกษา
10. ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัย

สุรชัย (2522) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ผู้สอนเห็นเป้าหมายปลายทางได้ชัดเจนหรือรู้พฤติกรรมปลายทางที่คาดได้อย่างแน่ชัดยิ่งขึ้น
2. ทำให้ผู้สอนสามารถประเมินได้ว่านักเรียนมีความสำเร็จในการเรียน คือ เข้าใจถึงเป้าหมายเข้าไปแล้วเพียงใด
3. ทำให้ผู้สอนสามารถเห็นทิศทางการพัฒนานักเรียนว่าไปตรงตามแนวทางที่จะไปสู่เป้าหมายใด

จากที่มีผู้กล่าวไว้เกี่ยวกับประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในด้านการให้ความช่วยเหลือการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนได้ตรงจุด ใช้ในการตรวจสอบพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีมากขึ้นเพียงใด อันจะเป็นประโยชน์ ต่อการพยากรณ์ ความสำเร็จของผู้เรียนในการศึกษา และยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนต่อไป

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจ หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎี ทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2540: 139 – 144) กล่าวถึงทฤษฎีการจูงใจของนักศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีแรงจูงใจ ERG ของแอลเดอร์เฟอร์ (Alderfer) กล่าวว่าความต้องการของมนุษย์แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 ความต้องการเพื่อดำรงชีวิตเป็นความต้องการทางร่างกาย และปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

1.2 ความต้องการด้านความสัมพันธ์เป็นความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น สมาชิกในครอบครัว เพื่อนฝูง เพื่อนร่วมงาน และคนที่ต้องการจะมีความสัมพันธ์ด้วย

1.3 ความต้องการความเจริญก้าวหน้า เป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองตามศักยภาพสูงสุด

2. ทฤษฎีการจูงใจของแม็คคลีแลนด์ (Mc Clelland) เชื่อว่าต้องการจากการเรียนรู้จากการมีประสบการณ์และการมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์ และแรงจูงใจไปสู่เป้าหมายโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ความต้องการสัมฤทธิ์ผลเป็นพฤติกรรมที่จะทำการใด ๆ ให้เป็นผลสำเร็จเป็นแรงจูงใจที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2.2 ความต้องการสัมพันธ์เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

2.3 ความต้องการอำนาจเป็นความต้องการควบคุมผู้ที่มีอิทธิพลต่อผู้อื่นและต้องการควบคุมผู้อื่นการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามจุดประสงค์

การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติตาม มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน ดังนี้

ศุภศิริ (อ้างถึงใน บุญรัตน์ อิทรสัมพันธ์.2542: 53) กล่าวว่า

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน จึงเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่า ผู้ที่ไม่ได้รับ การตอบสนอง

2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผล การปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่ เหมาะสมซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการ ตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทน ภายนอกแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาปรับปรุงใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนจึง ต้องมีบทบาท

2.6.1 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.6.1.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจของ Maslow ได้เสนอลำดับขั้นตอนของความ ต้องการ ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่า มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการ รับ การตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่หมด ความ ต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้ ความต้องการของมนุษย์ มี 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์เน้น สิ่ง ที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความ ต้องการพักผ่อน และความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย ความมั่นคงในชีวิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และ อนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้ บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการใน ระดับสูง อยากให้ตนเองประสบผลสำเร็จสักอย่างในชีวิต ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตน

2.6.2 ความหมายของแบบถามและความพึงพอใจ

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัยที่นิยมใช้กันแพร่หลายในหมู่นักวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพราะเป็นเครื่องมือที่ทำได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป ตลอดจนประหยัดแรงงาน เวลา ค่าใช้จ่าย และได้ข้อมูลเป็นจำนวนมากกว่าวิธีอื่น มีผู้ให้ความหมายของแบบสอบถามไว้ดังกล่าว

พิชญ (2549: 126) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามว่า เป็นชุดคำถามเช่นเดียวกับแบบสอบถาม แต่จะใช้วัดความรู้สึก ความคิดเห็นเรื่องต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านจิตใจ

พิตร (2542: 221) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวบุคคลด้านต่าง ๆ เช่น ความคิดเห็น ความรู้สึก ทาที เจตคติ ตลอดจนสติปัญญา โดยให้บุคคลตอบในแบบสอบถามซึ่งอาจเป็นข้อความ รูปภาพ หรือ สัญลักษณ์ก็ได้

บุญชม (2535: 63) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามว่า เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดของข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบ นิยามถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็นของบุคคล

จากที่มีผู้กล่าวไว้เกี่ยวกับความหมายของแบบสอบถาม สรุปได้ว่า แบบสอบถามหมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นสำหรับใช้ในการรวบรวมข้อมูล ในแบบสอบถามจะประกอบด้วยคำถามต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้ตอบ ตอบเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็นเรื่องต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านจิตใจ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ดังนี้

บุญฤทธิ์ (2546: 59) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง พลังที่เกิดขึ้นทางจิตมีผลทำให้บุคคลชอบ ยินดีหรือพอใจในงานหรือกิจกรรมที่ทำ ซึ่งส่งผลให้งาน หรือกิจกรรมที่ทำ ซึ่งส่งผลให้งาน หรือกิจกรรมนั้น ๆ ประสบความสำเร็จ ดังนั้นความพึงพอใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนหรือวิธีการสอนของครูจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

ไชยวัฒน์ (2543: 52) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติในทางบวก คือ รู้สึกชอบ รัก พอใจ หรือเจตคติที่ดีต่องานซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับความสำเร็จตามความต้องการหรือแรงจูงใจ

สุรศักดิ์ (2542: 66) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกดีของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็นความรู้สึกที่ดีที่เกิดจากการตอบสนองทั้งทางร่างกาย และจิตใจจนทำให้เกิดความพึงพอใจ

สุชา (2541: 17) กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึง พฤติกรรมที่ถูกกระตุ้นโดยแรงขับของแต่ละคน และมีแนวโน้มมุ่งสู่จุดปลายทางอย่างไรอย่างหนึ่ง ทำให้ เกิดความต้องการ

จากที่มีผู้กล่าวไว้เกี่ยวกับความหมายของ ความพึงพอใจ สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด เป็นพลังที่เกิดขึ้นทางจิต มีผลทำให้รู้สึกชอบ พอใจ เห็นด้วย และต้องการมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ

2.6.3 ประเภทของแบบสอบถาม

พิสนุ (2549: 126 – 128) แบบทดสอบส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำชี้แจง ส่วนที่เป็นข้อมูลผู้ตอบและส่วนที่เป็นเนื้อหา แบบสอบถามแบ่งได้ 3 แบบคือ

1. แบบปลายเปิด (opened form) เป็นแบบที่ไม่กำหนดตายตัว ผู้ตอบตอบได้อย่างเสรีโดยจะเว้นช่องว่างมาให้ ข้อดีคืออาจได้มุมมองใหม่ ๆ ข้อเสียคือในทางปฏิบัติผู้ตอบ จะไม่ค่อยตอบหรือตอบไม่เข้าประเด็น และวิเคราะห์ยาก

2. แบบปลายปิด (closed form) เป็นแบบที่ให้เลือกตอบหรือเติมคำสั้น ๆ หรือให้เรียงลำดับความสำคัญเป็นต้น ข้อดีได้ข้อมูลเป็นระบบ วิเคราะห์ง่าย แต่จะไม่ได้มุมมองใหม่ ๆ จากกรอบที่กำหนด แบ่งย่อยเป็น 5 แบบ ได้แก่

1) แบบเลือกตอบคำตอบเดียว แบบนี้คำถามมีหลายคำตอบให้เลือกแต่เลือกเพียงคำตอบเดียว โดยทำกรอบหรือช่องสำหรับทำเครื่องหมายมาให้ เช่น เพศ () ชาย () หญิง ถ้าเกรงว่าตัวเลือกไม่ครอบคลุมอาจเพิ่ม

2) แบบเลือกตอบหลายคำตอบ แบบนี้คำถามจะมีหลายคำตอบ ให้เลือกได้มากกว่า 1 คำตอบ เช่น ประชาชนในหมู่บ้านท่านประกอบอาชีพอะไร () ทำสวน () ทำนา () เลี้ยงสัตว์ () ประมง () อื่น ๆ ระบุ.....

3) แบบตรวจสอบรายการ แบบนี้จะมีข้อความมาให้หลายข้อและจะให้ทำเครื่องหมายลงในช่องที่เว้นไว้ให้ เช่น พฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

..... สนใจฟัง

..... มีส่วนร่วมในการเรียน

..... คอย

..... กลับ

4) แบบมาตราประมาณค่า แบบนี้ใช้กันมากที่สุดในการวิจัยเชิงบรรยาย โดยใช้ตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป ที่นิยมกันมากคือมาตราประมาณค่า 5 ระดับของลิเกิร์ต (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, และ 1 ตามลำดับ ซึ่งพบเห็นกันได้ทั่วไป ถ้าต้องการให้ละเอียดมากขึ้นอาจใช้มากกว่า 5 ระดับได้แต่ไม่ควรเกิน 11 ระดับ ปัญหาที่สำคัญคือส่วนใหญ่มักจะตอบปานกลาง

5) แบบจัดอันดับความสำคัญ แบบนี้จะมีคำถามและตัวเลือกหลายตัวให้เลือก โดยให้จัดอันดับความสำคัญ เช่น สถานีโทรทัศน์ที่ชอบเรียงตามลำดับ โดยให้หมายเลข 1 หมายถึง ชอบมากที่สุด

..... ช่อง 3

..... ช่อง 5

..... ช่อง 7

..... ช่อง 9

..... ช่อง 11

3. แบบผสม (Mixed opened - closed form) เป็นการนำแบบปลายเปิดและแบบปลายปิดมารวมกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลกว้างขวางขึ้น แม้จะมีผู้ตอบแบบปลายเปิดน้อยก็ใช้ข้อมูลจากการตอบปลายปิดเป็นหลักและใช้ข้อมูลจากการตอบแบบปลายเปิดช่วยเสริม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยเลือกแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเกิร์ต (Likert) คือพึงพอใจระดับมากที่สุด พึงพอใจระดับมาก พึงพอใจระดับปานกลาง พึงพอใจระดับน้อย และพึงพอใจระดับน้อยที่สุด โดยผู้ตอบจะต้องเลือกตอบแบบมาตราประมาณค่าอย่างใดอย่างหนึ่งและกำหนดน้ำหนักคะแนนไว้

2.6.4 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม

หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม แบ่งเป็นส่วน ๆ ของแบบสอบถาม ดังนี้

1. เกี่ยวกับการสร้างคำถาม (item) มีหลักเกณฑ์ดังนี้

- 1) คำถามหรือคำที่ใช้ต้องชัดเจน แม่นยำ ไม่มีความหมายคลุมเครือ ศัพท์ที่ใช้ควรเข้าใจง่าย
- 2) เรียงคำถามตามหลักเหตุผล คำถามใดควรถามก่อนถามหลัง จัดไว้ให้เหมาะสม เรียงลำดับเป็นลูกโซ่และคำถามที่ดีควรถามคำถามประเด็นเดียว
- 3) คำถามต้องสั้น กระชับรัดกุม ไม่เยิ่นเย้อ ตัดคำฟุ่มเฟือยหรือไม่จำเป็นทิ้ง
- 4) คำถามเป็นคำถามที่ดึงดูดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายแก่ผู้ตอบ
- 5) คำถามคำนึงถึงวัย ความสามารถ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ จนถึงการใช้ภาษาของผู้ตอบด้วย
- 6) ข้อคำถามให้ตรงกับข้อปัญหาของการวิจัย
- 7) หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบลำบากใจ หรืออึดอัดใจ เช่น อายุ เพศ การหย่าร้าง เป็นต้น
- 8) การใช้คำถามไม่ทำให้ต้องคิดมากหรือในกรณีข้อความหรือเนื้อหายาวอาจจะแบ่งเป็นคำถามย่อย ๆ ควรแจ้งให้ทราบว่าคำตอบไม่มีผิดหรือถูก

9) หลีกเลียงคำประเภทนามธรรม เช่น รวย จน ความดี สวย เพราะคำเหล่านี้ การตีความของบุคคลจะแตกต่างกันมาก

10) คำถามต้องไม่แคบเกินไป หรือมีขอบเขตจำกัด หรือไม่เป็นปรัชญามากเกินไป

11) ควรหลีกเลียงคำถามนำ คำถามเกี่ยวกับส่วนตัว การใช้คำวิเศษณ์ คุณศัพท์ และตัวย่อต่าง ๆ เป็นต้น

12) คำถามปลายปิดควรให้มากกว่าปลายเปิด เพราะวิเคราะห์ได้ง่าย ส่วนปลายเปิดนั้นยากตรงที่จะทำการจำแนกและแปลความหมาย

2. เกี่ยวกับรูปแบบ (format) ควรมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1) ควรวางรูปแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ผู้ตอบเข้าใจง่าย กระดาษหรือตัวอักษรสะอาดเรียบร้อยน่าสนใจ การใช้กระดาษสีก็ทำให้น่าสนใจมากขึ้น

2) ลำดับคำถามแต่ละรายการควรจัดให้มีระเบียบมีเหตุผล

3) พยายามให้สั้นกะทัดรัดที่สุดเท่าที่จะทำได้ให้มีโอกาสได้แบบสอบถามคืนมากกว่า

4) คำชี้แจงควรง่าย สั้นและเข้าใจดีแจ่มแจ้ง

5) พยายามออกแบบให้ผู้ตอบลำบากใจน้อยที่สุด โดยเฉพาะการเขียนหนังสือ ถ้าให้แต่กาข้อความที่ต้องการผู้ตอบจะพอใจมากกว่า (ยกเว้นจำเป็นจริง ๆ)

6) พยายามเน้นให้เห็นความสำคัญของคำถามหรือขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งโดยการขีดเส้นใต้ หรือถ้าพิมพ์โรงพิมพ์ให้ใส่ตัวใหญ่กว่า เป็นต้น

7) ถ้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจ ควรวางแผนข้อคำถามต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า

3. เกี่ยวกับทั่วไป ๆ หลักการสร้างทั่วไป ๆ ที่ควรคำนึงถึงดังนี้

1) ไม่ควรใช้เวลานานเกินไปในการตอบ ยิ่งแบบสอบถามสั้นเท่าไรยิ่งดีถ้าแบบสอบถามต้องใช้เวลาตอบเกินกว่าครึ่งชั่วโมงผู้ตอบหรือไม่ส่งคืนให้นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับวัยของผู้ตอบ ถ้าสูงอายุก็อาจถามได้ยาวกว่าผู้อยู่ระหว่างวัยทำงาน

2) คำนึงถึงผู้ตอบว่าเป็นใครมีความสามารถในการตอบหรือไม่และตั้งใจตอบเพียงไร

3) ควรมีการวางแผนในการสร้างและควรผ่านการทดลองใช้ (Pretest) เพื่อปรับปรุงให้เป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์

4) การส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบ ถ้าส่งไปโดยตัวเองหรือผู้ช่วยนำส่ง (self administered) อาจจะสามารถรอคำตอบให้คำชี้แจงที่สงสัยได้ แต่ถ้าส่งโดยทางไปรษณีย์ซึ่งเป็นวิธีประหยัด สะดวก และนิยมทำกัน จะติดแถมไปและกลับ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่

ผู้ตอบ การส่งทางไปรษณีย์ถ้าไม่ได้รับคืนก็ควรมีจดหมายทวงถาม ถ้าไม่คืนอีกก็ถามเป็นครั้งที่สอง พร้อมกับส่งแบบสอบถามให้ไปใหม่อีก ถ้าไม่ได้รับก็ควรตัดทิ้งได้แต่ถ้าข้อมูลยังไม่ครบก็อาจจะต้องไปสัมภาษณ์โดยตรง

5) ควรมีคำชี้แจงที่ทำให้ผู้ตอบสบายใจ เช่น บอกว่าไม่ต้องระบุชื่อผู้ตอบและให้คำมั่นสัญญาว่าจะเก็บข้อมูลเป็นความลับ จะนำมาวิเคราะห์เพื่องานด้านวิชาการเท่านั้นตลอดจนชี้แจงมุ่งหมายและนัดแนะการส่งกลับคืนด้วย

ผู้วิจัยได้นำหลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม การสร้างคำถาม การกำหนดรูปแบบมาทำการออกแบบสอบถาม เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณค่า

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เฉลิมวุฒิ (2557 : บทคัดย่อ) สร้างชุดการสอนระบบควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอลลโทรลเลอร์ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาไฟฟ้า ชั้นปีที่ 3 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนระบบควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอลลโทรลเลอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.12, S.D. = 0.619) คิดเป็นร้อยละ 83.4 ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.11, S.D. = 0.337) คิดเป็นร้อยละ 82.4 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

สุธาลักษณ์ (2557: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรม รายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน ได้ทำการศึกษา เรื่อง การเขียนโปรแกรม รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.35/84.50 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรม รายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ธีระ (2559: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วย ผังงานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนรู้ฯ มีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีหลังการใช้ ชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t(160) = 61.96, p < .001$) และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ฯ ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.25, S.D. = 0.60)

อลงกรณ์ (2547: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ ๑ ชุดสาหรณรม วิชาอิเล็กทรอนิกส์ ๑ ชุดสาหรณรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ทำการศึกษาและทดลองใช้ ๑ พบว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.7/83.1 สูงกว่าเกณฑ์

สุมาลี (2548: บทคัดย่อ) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพืชสมุนไพรที่น่ารู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดสระบุรี ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของหนังสือที่เหมาะสมในการสร้าง ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชสมุนไพรที่น่ารู้ได้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการอ่านสูงกว่า ก่อนการอ่านร้อยละ 80 และนักเรียนมีเจตคติต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี

บุญทริก (2550: บทคัดย่อ) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องการจำแนกคำในภาษาไทยสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านนาบอน อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการศึกษา พบว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.70/82.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 มีค่าดัชนี ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.7339 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนหนังสืออ่านเพิ่มเติมอยู่ในระดับ มากที่สุด

นิพวรรณดา (2543: บทคัดย่อ) เสริมทักษะการอ่าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาไทย และเพื่อศึกษา ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านประกอบที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยสรุปได้ว่าหนังสืออ่าน ประกอบวิชาภาษาไทยที่จัดทำขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.98/83.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่ตั้งไว้ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านประกอบที่จัดทำขึ้นอยู่ในระดับดี มากและดี

ยุพิน (2544: บทคัดย่อ) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเพิ่มเติมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจังหวัดศรีสะเกษของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 พบว่าประสิทธิภาพของหนังสือที่สร้างขึ้นสูงกว่าที่กำหนด คือ 80.09/81.59 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมประกอบการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อมรรัตน์ (2541: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง วันสำคัญของไทย กลุ่มสร้าง เสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประภาพร (2540: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหน่วยการเรียนรู้วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบทักษะสัมพันธ์และบูรณาการเนื้อหาวิชา และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือมีประสิทธิภาพ 80.66/82.35

ปราณี (2539: บทคัดย่อ) สร้างสื่อแบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม เรื่อง จังหวัดสิงห์บุรีของเรากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แบบเรียนเล่มเล็กวรรณกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือประสิทธิภาพ 87.62/85.10

สุภาพรณี (2537: บทคัดย่อ) ได้สร้างและพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านในบทเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยที่ 3 เรื่องสิ่งที่อยู่รอบตัวเราเรื่องจังหวัดของเรา ผลการศึกษาพบว่า หนังสือส่งเสริมการอ่านในบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80.11/80.19 และมีค่าประสิทธิผล 0.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากการรายงานการวิจัย พบว่า หนังสือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าหนังสือเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งก็เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

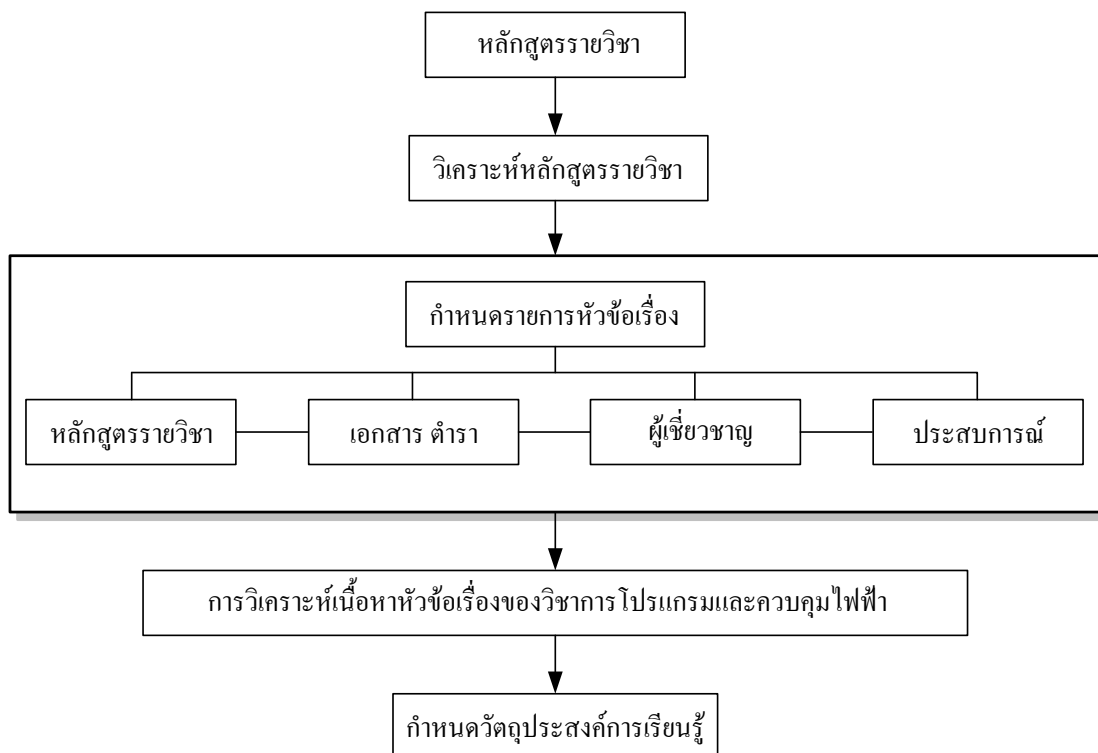
- 3.1 การสร้างหนังสือเรียน
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

3.1 การสร้างหนังสือเรียน

การสร้างหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเพื่อออกแบบหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 มีขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

จากภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

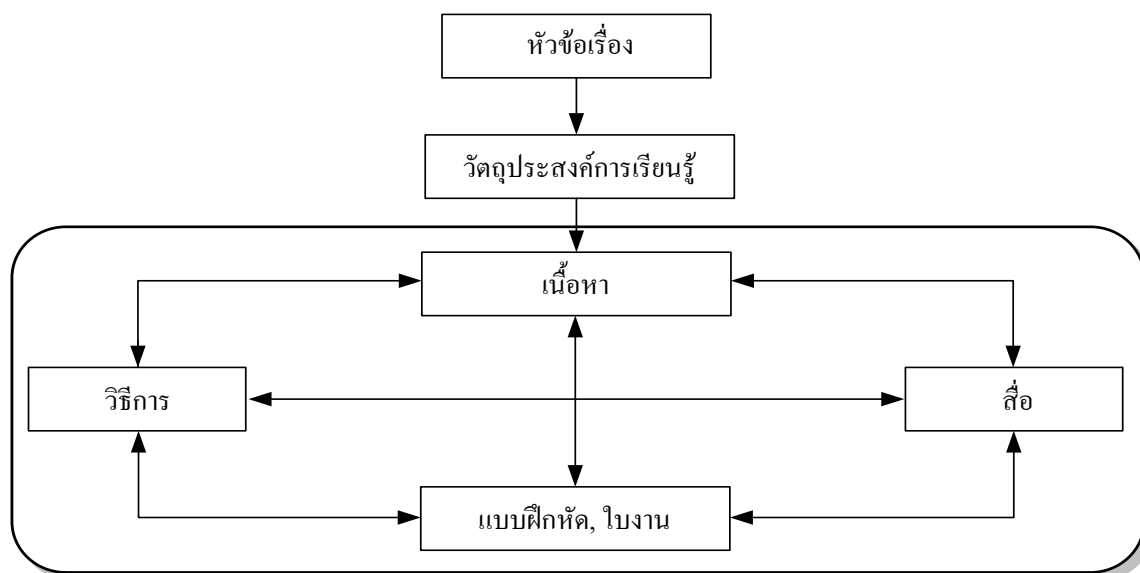
3.1.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 104)

3.1.1.2 กำหนดหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลจากหลักสูตรรายวิชา เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ ประสบการณ์ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 105)

3.1.1.3 เมื่อได้หัวข้อเรื่องจากหลักสูตรรายวิชา ก็วิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 106-119) จากนั้นนำเนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องมาทำการวิเคราะห์แยกย่อยรายละเอียดเพื่อให้ได้รายการความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill) (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 120-135)

3.1.1.4 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหัวข้อเรื่องทั้งหมด โดยพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากผ่านการเรียนการสอนในหัวข้อเรื่องนั้นแล้วอยู่ในระดับใด ทั้งความรู้ทางด้านสติปัญญา และทางด้านทักษะ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 136-149)

3.1.2 การออกแบบหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะประกอบด้วยรายละเอียดดังภาพที่ 3-2

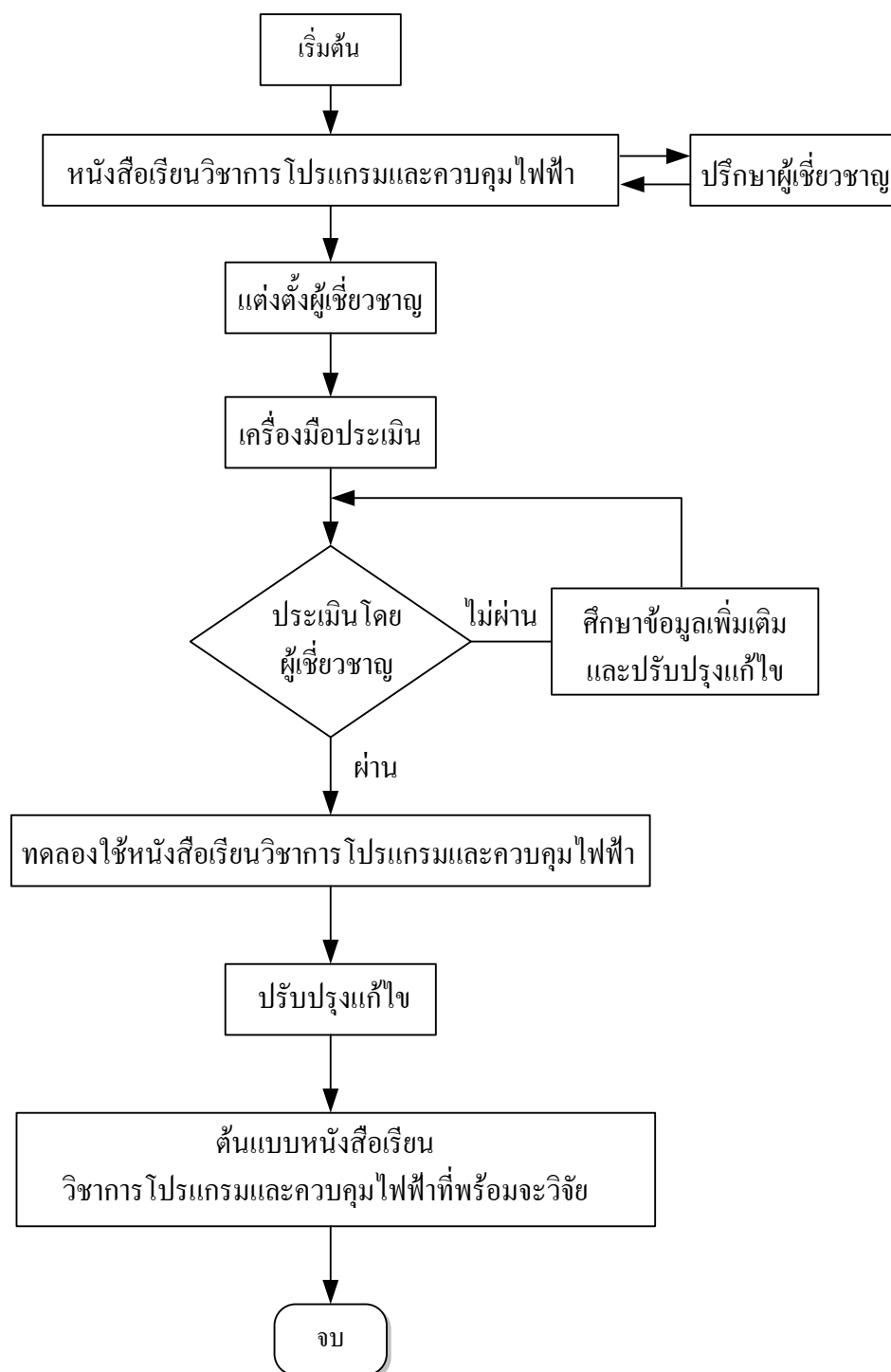


ภาพที่ 3-2 การออกแบบหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

จากภาพที่ 3-2 เมื่อได้หัวข้อเรื่องก็กำหนดส่วนต่าง ๆ ของหนังสือเรียน ได้แก่ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แนวคิด สารการเรียนรู้ เนื้อหา ใบงาน ใบมอบหมายงาน สื่อ และแบบฝึกหัด

3.1.3 การหาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) รายละเอียดดังภาพที่ 3-3

จากภาพที่ 3-3 นำหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่สร้างขึ้นพร้อมกับเครื่องมือประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 3-3 การหาคุณภาพหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

จากนั้นนำหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ไปทดลองใช้เพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางด้านการสอน ภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงาน

และเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยทดลองใช้กับนักศึกษา ดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to testing) โดยการนำหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแผนกช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ไม่ผ่านการเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ามาแล้ว จำนวน 3 คน โดยการสุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหาและความเหมาะสมของเวลา

2. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยการนำหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ไม่ผ่านการเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ามาแล้ว จำนวน 10 คน โดยการสุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 4 คน และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ จำนวน 3 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จากนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองแบบภาคสนามต่อไป

3. ทดลองแบบภาคสนาม (Field of Testing) โดยนำหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองแบบภาคสนามหรือใช้สอนจริงกับนักเรียน

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 80 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองภาคสนามคือ นักเรียนแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จำนวน 17 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยสอนเอง เพื่อให้การดำเนินการศึกษามีความสะดวกและคล่องตัวมากยิ่งขึ้น

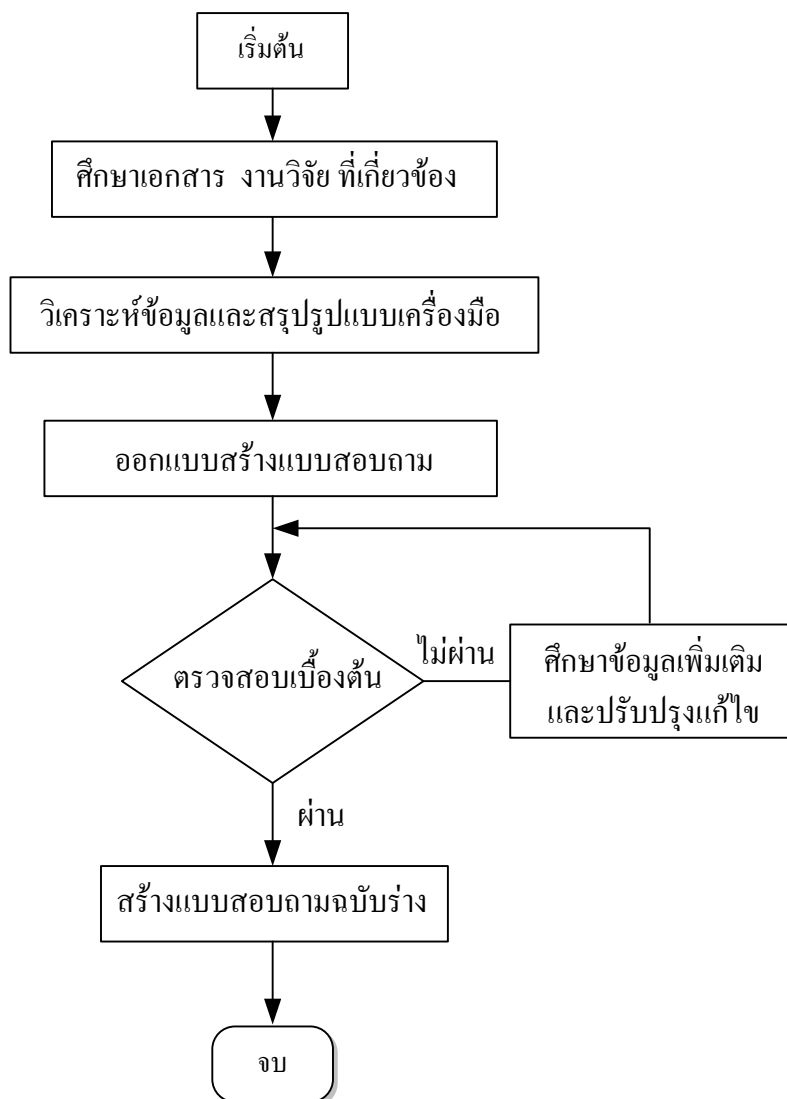
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกอบด้วย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินคุณภาพของหนังสือเรียน คือ แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบรายการประมาณค่าสำหรับประเมินหนังสือเรียนด้านรูปแบบ เนื้อหา รูปภาพ ฯลฯ คำเนิการสร้างและคุณภาพ ดังนี้

3.3.1.1 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบรายการประมาณค่า เพื่อประเมินคุณภาพหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ ข้อมูลสรุปผล ออกแบบประเมินคุณภาพ ทำการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข และทำแบบประเมินคุณภาพฉบับร่าง ดังภาพที่ 3-4

3.3.1.2 การตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมิน ผู้รายงานได้นำแบบประเมินฉบับร่างให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้พิจารณาความเห็น ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน จึงได้แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญฉบับสมบูรณ์ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 200-203)



ภาพที่ 3-4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมคะแนนแบ่งได้ 2 ส่วน คือ

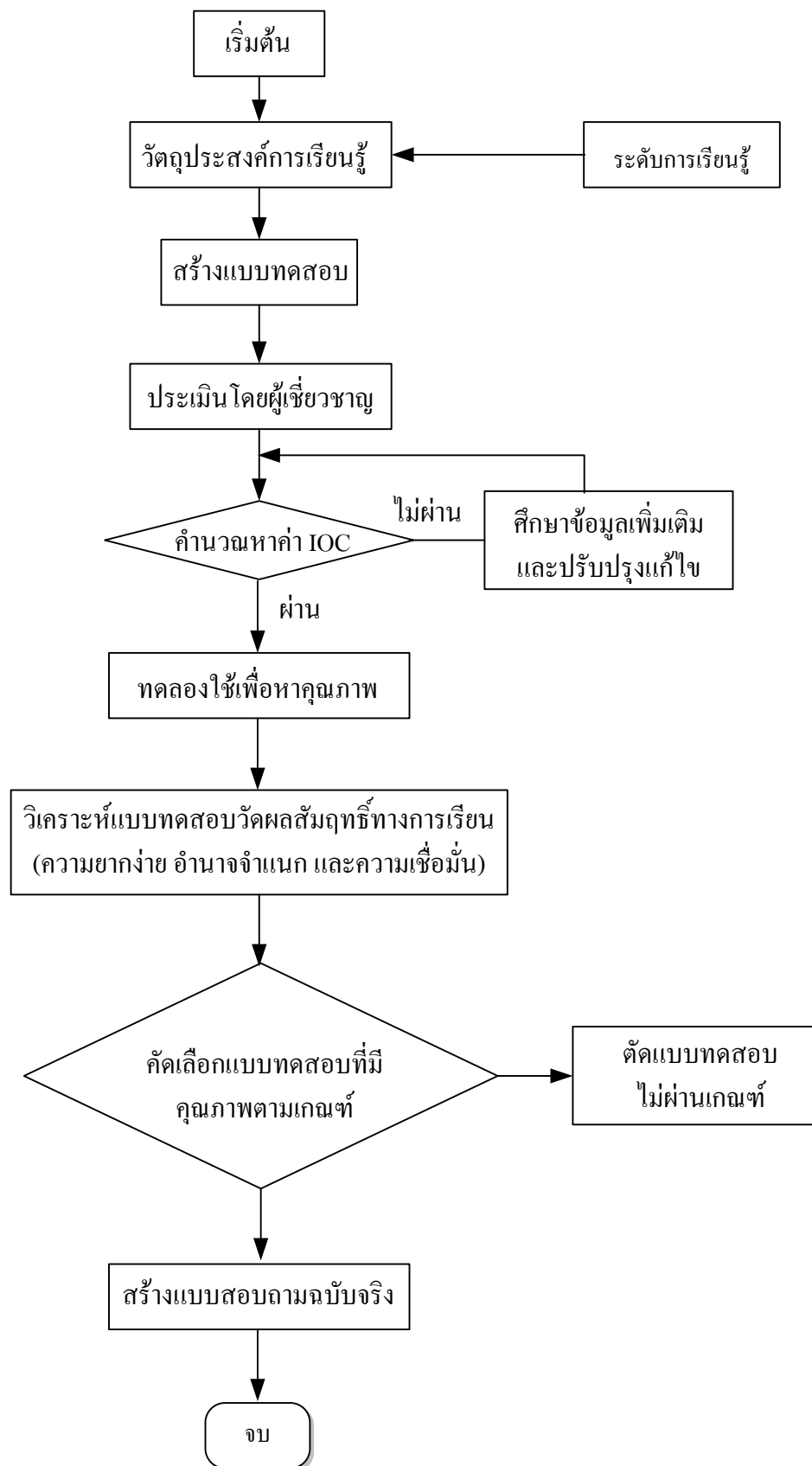
3.3.2.1 แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดเป็นแบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนในระหว่างการเรียนของแต่ละหัวข้อเรื่อง ผู้รายงานได้สร้างข้อสอบแบบถูกผิด เลือกตอบ เต็มคำ และใบประเมินผลภาคปฏิบัติ คิดเป็นคะแนน 846 คะแนน

3.3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแสดงผังแผนภาพที่ 3-5 มีรายละเอียดดังนี้

1. นำวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาทั้งหมดลงในตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นกำหนดความสำคัญของวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมีความสำคัญมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาถึงความจำเป็นของการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการทำงาน ความยากง่ายของเนื้อหา และปริมาณเนื้อหาที่เกี่ยวข้องแล้ว นำค่าที่ได้จากการประเมินความสำคัญตามระดับของวัตถุประสงค์ลงในตารางวิเคราะห์หรือออกข้อสอบ (Test Blueprint) เพื่อกำหนดจำนวนข้อของข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 150-154)

2. สร้างข้อสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามข้อมูลที่ได้รับจากตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างข้อสอบโดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และข้อสอบที่ออกมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 25% ของข้อสอบที่ต้องการใช้จริง จำนวนข้อสอบที่ออกมีทั้งหมด 108 ข้อและเลือกข้อสอบมาใช้จริงตามตารางที่วิเคราะห์ไว้จำนวน 60 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 239-250)

3. หากคุณภาพข้อสอบ โดยนำแบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 162-194) ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านได้พิจารณาความเห็น นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Objective Congruence) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป(รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 195-199)



ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ทดลองใช้ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ปวช.) ที่ผ่านการเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 มาแล้ว จำนวน 20 คน

5. หากคุณภาพของแบบทดสอบ หลังจากทดลองใช้แล้ว ได้นำข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาค่าทางสถิติที่จำเป็นอันได้แก่

- ค่าดัชนีความยาก (Difficulty Index) นำคะแนนที่ได้เป็นรายข้อมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) โดยมีเกณฑ์ความยากของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ข้อสอบที่ทดลองใช้มีค่าความยากเฉลี่ย 0.51 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 222-223)

- ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) เลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 ขึ้นไป ข้อสอบที่ทดลองใช้มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.33 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 222-223)

- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability of test) นำแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกตามเกณฑ์มาหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน KR – 20 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการวิจัย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 222-223)

6. ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาใช้ในการวิจัย

3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนผลการทดสอบภาคปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติ ซึ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติแสดงแผนภาพที่ 3-6 ในการสร้างผู้รายงานได้พิจารณาให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และตรงกับระดับพฤติกรรมที่วิเคราะห์ไว้ ในแบบทดสอบจะต้องประกอบไปด้วย ใบสั่งงาน (Job Sheet) หรือคำสั่งให้ปฏิบัติงานที่ชัดเจน เวลาในการปฏิบัติงาน รูปภาพแบบงาน เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานคำสั่ง รวมถึงข้อควรระวังต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนลงมือทำอยู่ในเอกสารเพียงหน้าเดียว

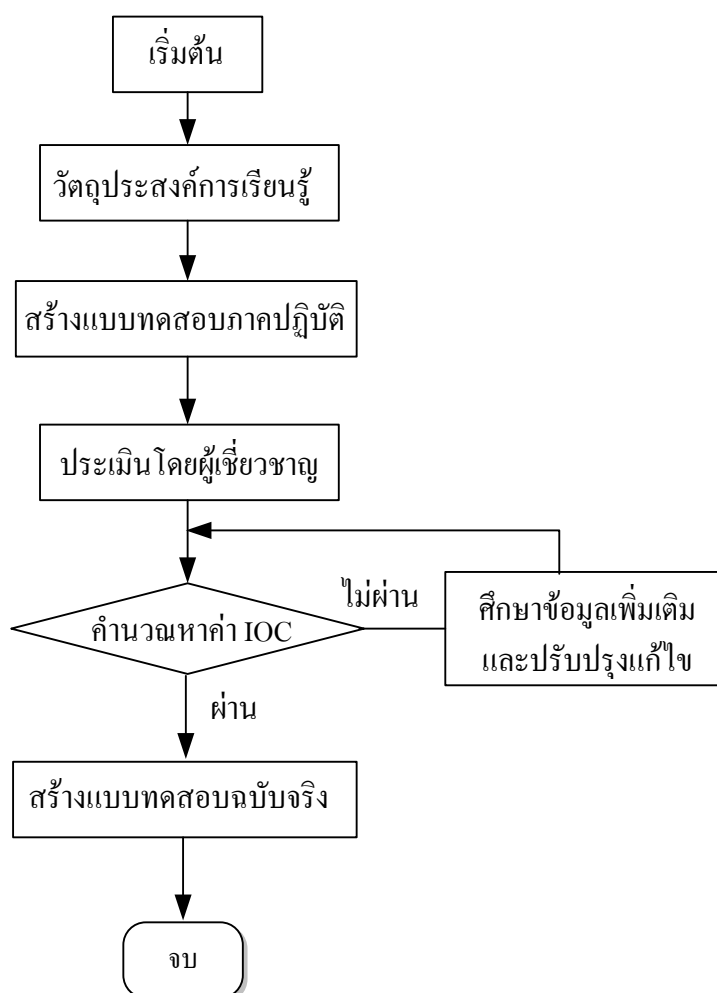
สร้างแบบประเมินผลภาคปฏิบัติ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละบทเรียน การให้คะแนนภาคปฏิบัติโดยการประเมินผลการปฏิบัติงานแบ่งเป็น ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง มีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- 5 คะแนน ผลการปฏิบัติงานดีมาก
- 4 คะแนน ผลการปฏิบัติงานดี
- 3 คะแนน ผลการปฏิบัติงานดีพอใช้
- 2 คะแนน ผลการปฏิบัติงานพอใช้
- 1 คะแนน ผลการปฏิบัติงานต้องปรับปรุง

การหาคุณภาพของแบบทดสอบภาคปฏิบัติผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความสอดคล้องของ
วัตถุประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้พิจารณาความเห็นโดยกำหนด
เกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ

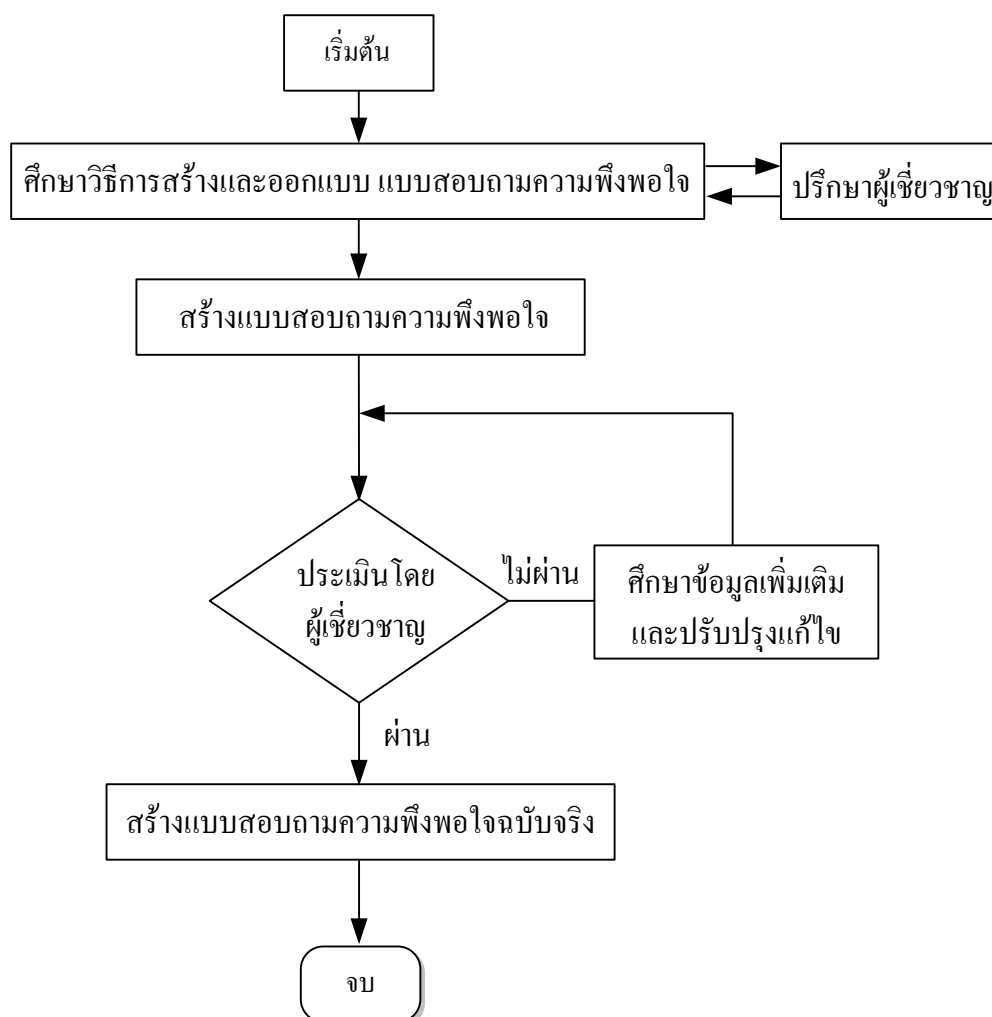
เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+ 1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	- 1

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
(IOC : Index of Item Objective Congruence) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่
0.5 ขึ้นไป (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 199)



ภาพที่ 3-6 การสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

3.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนโดยหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

จากภาพที่ 3-7 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้าง เอกสารที่เกี่ยวข้อง และออกแบบสอบถามความพึงพอใจ ในขณะที่กำลังสร้างได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญไปด้วย
2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ ลิเคิร์ท (Likert) มีข้อความจำนวน 24 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 4 ด้าน คือด้านรูปภาพด้าน

เนื้อหาและการใช้ภาษา ด้านรูปเล่มและการพิมพ์ และด้านประโยชน์ของหนังสือโดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 1	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ระดับ 2	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
ระดับ 3	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 4	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
ระดับ 5	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้รายงานได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best 1986) การให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

1.00 - 1.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.51 - 2.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
2.51 - 3.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
3.51 - 4.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
4.51 - 5.00	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

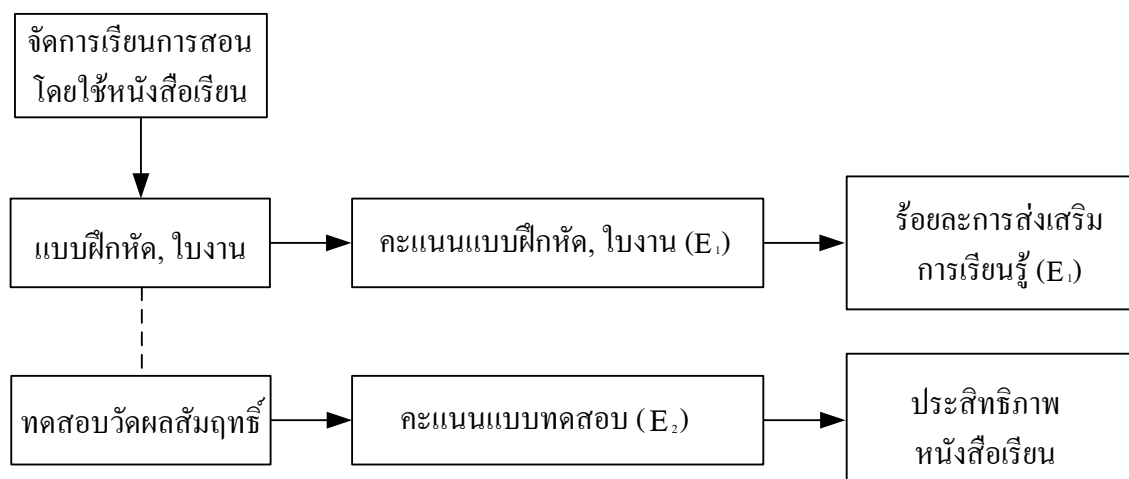
3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้ว มาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริง (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 227-228) เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 รายละเอียดดังนี้

3.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพโดยการหาค่า E_1/E_2 ดังนี้



ภาพที่ 3-8 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนแบบฝึกหัด ใบงาน และจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน

จากภาพที่ 3-8 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกหัด ใบงานและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 ให้กลุ่มตัวอย่าง หลังจากการเรียนรู้ได้ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียน และเก็บรวบรวมคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและใบงานในภาคปฏิบัติของแต่ละหน่วยการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนดังกล่าวเพื่อทำการเก็บข้อมูลเพื่อนำคะแนนไปหาค่า E_1 ส่วนการหาค่า E_2 นั้นผู้วิจัยได้ใช้คะแนนจากการทดสอบหลังการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีของแต่ละหน่วยด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนทดสอบในภาคปฏิบัติ

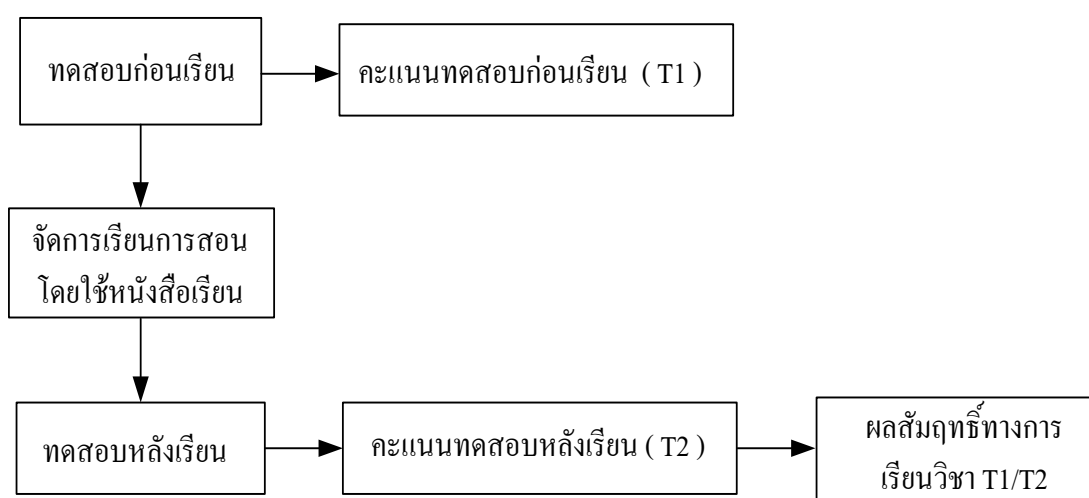
3.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียดดังนี้

จากภาพที่ 3-9 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นทำการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 และทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนในการใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนดังกล่าวเพื่อทำการเก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เฉพาะหน่วยการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีเท่านั้นคือหน่วยที่ 1-6 เพื่อนำผลคะแนนไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สำหรับในภาคปฏิบัติไม่สามารถทดสอบก่อนเรียนได้

เนื่องจากนักเรียนในระดับปวช.2 มีความรู้และทักษะในการใช้งานอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ซึ่งถ้าทำการทดสอบอาจจะทำให้นักเรียนเกิดอันตรายจากการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องจักรได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เก็บข้อมูลเฉพาะในภาคทฤษฎี



ภาพที่ 3-9 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

3.4.3 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินความพึงพอใจ

เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินความพึงพอใจหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

3.4.1 ในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียน ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความพึงพอใจจากการใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 ให้แก่กลุ่มตัวอย่างประเมิน จากนั้นเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

3.4.2 รวบรวมแบบสอบถามจากนักเรียน นำมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

ผู้รายงานได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลขั้นตอนการสร้างหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 ดำเนินการดังนี้

3.5.1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (พร้อมพรรณ , 2544: 115-116)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$$\sum R = \text{ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ}$$

$$N = \text{จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ}$$

3.5.1.2 ความยากง่าย (p)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p = ดัชนีค่าความยากง่าย

$$R = \text{จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนผู้เข้าสอบทั้งหมด}$$

ขอบเขตของค่าความยากง่าย (สมนึก, 2555: 195)

ดัชนีค่าความง่าย	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก(ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.61 - 0.80	ค่อนข้างง่าย
0.41 - 0.60	ปานกลาง
0.20 - 0.40	ค่อนข้างยาก
0.00 - 0.19	ยากมาก(ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

3.5.1.3 อำนาจจำแนก (r) (สมนึก, 2555: 199)

$$\text{สูตร } r = \frac{P_H - P_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ	r	คือ	ค่าอำนาจการจำแนก
	P_H	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H	คือ	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	N_L	คือ	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

3.5.1.4 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) ใช้สูตรKR-20 ของ Kuder Richardson ดังนี้ (พรณี, 2553: 203)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ค่าความเชื่อมั่น
	k	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	คือ	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกของข้อสอบ
	q	คือ	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดของข้อสอบ
	S^2	คือ	ค่าแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

3.5.1.5 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

1. ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536: 59)

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

เมื่อ	\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลการหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 (E_1 และ E_2) ดำเนินการดังนี้

3.5.2.1 การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 (E_1 และ E_2) (อนุวัต, 2555: 151)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\Sigma X/N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\Sigma F/N}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของขบวนการที่วัดได้จากการศึกษาด้วยหนังสือเรียนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ΣX คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด

ΣF คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

3.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลการขั้นตอนการหาความก้าวหน้าในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ดำเนินการดังนี้

3.5.3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน ในการใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent) ใช้สูตรดังนี้ (ชาลิต ชูกำแพง, 2553: 135)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n - 1}}}$$

เมื่อ

t คือ ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D คือ ผลต่างของคะแนนทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียน

ΣD^2 คือ ผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน

$(\Sigma D)^2$ คือ ผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนยกกำลังสอง

n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน
ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 ดำเนินการ
ดังนี้

3.5.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการประมาณค่าหรือระดับความคิดเห็น ต้องหาค่าเฉลี่ย
(\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1. ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังกฤษ, 2536: 59)

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

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 n = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังกฤษ, 2536: 63)

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

เมื่อ S.D = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดด้วยยกกำลังสอง
 n = จำนวนนักเรียน

3.5.4.2 ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109 โดยกำหนดเกณฑ์ค่าคะแนนไว้ 5 ระดับ (บุญชม, 2545: 121)

5 หมายถึง มากที่สุด
 4 หมายถึง มาก
 3 หมายถึง ปานกลาง
 2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

การแปลความหมายของข้อมูลการประมาณค่า 5 ระดับ ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาขอบเขตของคะแนนเพื่อใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม, 2545: 103)

คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น
4.51 - 5.00	มากที่สุด
3.51 - 4.50	มาก
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาผู้วิจัย ได้วิจัยได้ดำเนินวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
- 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
- 4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน ภาคเรียนที่ 2/2558 ด้วยหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
- 4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

4.1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยนำแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมิน จากนั้นนำผลการประเมินมาทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 -1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 195-199)

4.1.2 หาค่าดัชนีความยากง่าย นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ามาแล้ว จำนวน 20 คน จากนั้นนำผลมาทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ ปรากฏว่าข้อสอบมีค่าความยากระหว่าง 0.25 – 0.70

4.1.3 หาค่าอำนาจจำแนก นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ามาแล้วจำนวน 20 คน จากนั้นนำผลมาทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ปรากฏว่าข้อสอบมีค่าอำนาจระหว่าง 0.20 – 0.50 ค่าเฉลี่ย 0.33 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 222-223)

4.1.4 หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น = 0.89 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 222-223)

4.1.5 ผลการประเมินความเหมาะสมหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า นำหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าพร้อมแบบประเมินส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านประเมินความเหมาะสมทั้งหมด 5 ด้าน คือ ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ ด้านใบงาน ใบมอบหมายงานและใบประเมินผลปฏิบัติงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน
วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

ด้าน	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
1. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.95	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาวิชา	4.88	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.88	มากที่สุด
4. ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้	4.84	มากที่สุด
5. ด้านใบงาน ใบมอบหมายงานและใบประเมินผลปฏิบัติงาน	4.82	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.87	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.87 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.95) รองลงมาคือด้านเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนการสอน (ค่าเฉลี่ย 4.88) ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 4.84) และด้านใบงาน ใบมอบหมายงานและใบประเมินผลปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.82) (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 204-205)

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

นำหนังสือวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน จากนั้นนำผลการจัดการเรียนการสอนมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

ซึ่งพิจารณาจากผลการทำแบบฝึกหัด ใบงาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4-2 ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)

คะแนน	N	ΣX	A	E_1
คะแนนแบบฝึกหัด	17	11710	846	81.42

จากตารางที่ 4-2 ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน ทำแบบฝึกหัดคะแนนคิดเป็นร้อยละ 81.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 225)

ตารางที่ 4-3 ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2)

คะแนน	N	ΣF	A	E_2
คะแนนแบบทดสอบ	17	8721	640	80.16

จากตารางที่ 4-3 ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 226)

จากตารางที่ 4-2 และ 4-3 พบว่าการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.42 / 80.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4.3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

ก่อนจัดการเรียนการสอนทุกหน่วยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทำการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า หลังจากจบการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีแต่ละหน่วยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาทำการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ

คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	\bar{X}	S.D.	ค่าความต่างเฉลี่ย	T
ก่อนเรียน	17	14.59	4.68	18.12	7.84*
หลังเรียน	17	32.71	11.09		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-4 จากการคำนวณมีค่า t เท่ากับ 7.84 ส่วนค่า t จากตาราง ที่ df = 16. มีเท่ากับ 1.746 (One tailed test) ค่า t จากการคำนวณมีค่าสูงกว่าค่า t จากตาราง (7.84 > 1.746) ดังนั้นจึงแปลผลได้ว่าผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 (รายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 232-237)

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า แสดงดังตารางที่ 4-5 (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 229-230)

ตารางที่ 4-5 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

ข้อที่	คำถาม	N = 17		แปลความหมาย
		\bar{X}	S.D.	
	ด้านรูปภาพ			
1	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.76	0.56	มากที่สุด
2	รูปภาพประกอบชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.47	0.62	มาก
3	รูปภาพประกอบเนื้อหามีความประณีตสวยงาม	4.58	0.62	มากที่สุด
4	ขนาดของรูปภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.47	0.72	มาก
	ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา			
1	มีวัตถุประสงค์การสอนแต่ละหน่วยชัดเจน	4.64	0.79	มากที่สุด
2	เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย	4.52	0.80	มากที่สุด
3	การนำเสนอเนื้อหามีลำดับขั้นตอนชัดเจน	4.47	0.80	มาก
4	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน	4.52	0.62	มากที่สุด

ข้อที่	คำถาม	N = 17		แปลความหมาย
		\bar{X}	S.D.	
5	ใช้ภาษาบรรยายเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.58	0.62	มากที่สุด
6	กิจกรรม แบบฝึกหัดและใบงานช่วยให้เข้าใจบทเรียน	4.47	0.62	มาก
7	ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	4.47	0.51	มาก
8	แบบฝึกหัด ใบงาน และใบสั่งงานมีคำสั่งชัดเจน	4.58	0.51	มากที่สุด
9	มีการวัดผลและประเมินผลที่ชัดเจน	4.47	0.80	มาก
10	มีเนื้อหาทันสมัยกับเทคโนโลยีปัจจุบัน	4.64	0.61	มากที่สุด
	ด้านรูปเล่มและการพิมพ์			
1	หน้าปกดึงดูดความสนใจ	4.52	0.62	มากที่สุด
2	จำนวนหน้ามีความเหมาะสม	4.41	0.62	มาก
3	ขนาดของหนังสือจับได้อย่างถนัดมือและเปิดอ่านได้ง่าย	4.41	0.62	มาก
4	ตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย	4.52	0.62	มากที่สุด
5	ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมกับสายตา	4.52	0.62	มากที่สุด
6	การเข้าเล่มแน่นหนาและประณีต	4.58	0.87	มากที่สุด
7	การจัดย่อหน้าและวรรคตอนจัดได้สวยงาม	4.58	0.80	มากที่สุด
	ด้านประโยชน์ของหนังสือ			
1	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาจากหนังสือนี้	4.47	0.62	มาก
2	สามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์	4.52	0.62	มากที่สุด
3	นักเรียนอยากมีหนังสือแบบนี้ใช้อีก	4.47	0.62	มาก
	ค่าเฉลี่ย	4.53	0.66	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า พบว่าโดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยรวม 4.53, S.D. = 0.66) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 4.76, S.D. = 0.56) มีวัตถุประสงค์การสอนแต่ละหน่วยสอนแต่ละหน่วยชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 4.64, S.D. = 0.79) และมีเนื้อหาทันสมัยกับเทคโนโลยีปัจจุบัน (ค่าเฉลี่ย 4.64, S.D. = 0.61) ส่วนในด้านอื่น ๆ นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดสรุปผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

สมมุติฐานในการวิจัย

1. หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 มีค่าเฉลี่ยรวมไม่ต่ำกว่า 3.50

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2558

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแผนกช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จำนวน 17 คน ซึ่งผู้วิจัยสอน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียน

แบบแผนการศึกษา

ใช้แบบแผนการศึกษาแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว

วิธีดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้นำหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (ภาคทฤษฎี) ทุกหน่วยด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. นำหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการเรียนภาคเรียนทฤษฎีระหว่างเรียนผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยก็ทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับในภาคปฏิบัติในระหว่างเรียนให้นักเรียนทำใบงาน นำคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดและใบงาน มาหาประสิทธิภาพตัวแรก นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนและประสิทธิภาพตัวแรก นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนจากการทดสอบภาคปฏิบัตินำมาหาประสิทธิภาพตัวหลัง
3. ให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ ต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ใบงาน และจากแบบทดสอบหลังเรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติของนักเรียนโดยใช้วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า มาหาค่าร้อยละเพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนได้ค่า 81.42 / 80.16
2. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ภาคทฤษฎี) ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า มาเปรียบเทียบกันเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ t-test

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า(2104-2109) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2560 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เห็นด้วยว่าหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่สร้างขึ้น ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ ด้านใบงาน ใบมอบหมายงานและใบประเมินผลปฏิบัติงาน พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.87 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.95) รองลงมาคือด้านเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนการสอน (ค่าเฉลี่ย 4.88) ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 4.84) และด้านใบงานใบมอบหมายงานและใบประเมินผลปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.82) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยว่าหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ามีคุณภาพจริง

5.1.2 จากการนำหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ไปใช้จัดการเรียนการสอน พบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดร้อยละ 81.42 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 80.16 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพเท่ากับ $81.42 / 80.16$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ ที่กำหนดไว้

5.1.3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนมีค่าสูงกว่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $.05$ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุด คือรูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 4.76, S.D.= 0.56) มีวัตถุประสงค์การสอนแต่ละหน่วยชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 4.64, S.D.= 0.79) และมีเนื้อหาทันสมัยกับเทคโนโลยีปัจจุบัน (ค่าเฉลี่ย 4.64, S.D. = 0.61) ส่วนในหัวข้ออื่น ๆ นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.53, S.D.= 0.66) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 3.50 ที่กำหนดไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2560 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถอภิปรายผลการศึกษานี้ ได้ ดังนี้

5.2.1 อภิปรายผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

จากผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ $81.42 / 80.16$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ที่ $80/80$ ทั้งนี้เพราะในการสร้างหนังสือเรียนนั้น มีการจัดทำอย่างมีระบบและขั้นตอนผ่านการตรวจสอบ และได้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับค่าประสิทธิภาพตัวแรกเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และใบงานซึ่งมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้เพราะในการสอนด้วยหนังสือเรียนที่มีสีสันสวยงาม มีการใส่สีเน้นในรูปตรงจุดต่าง ๆ ที่สำคัญ จึงมีส่วนกระตุ้นให้นักเรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในส่วนของผู้เรียนได้จัดให้มีการทำแบบฝึกหัด มีการแบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติตามใบงาน จึงเป็นแรงเสริมอันหนึ่ง และมีการเฉลยแบบฝึกหัด มีการตรวจสอบการปฏิบัติงาน จึงทำให้นักเรียนรู้คำตอบข้อซักถามของนักศึกษาที่สงสัยและไม่เข้าใจ ให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดมีความกระตือรือร้นในการเรียนในเนื้อหาต่อ ๆ ไป ส่งผลให้ผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 80

สำหรับประสิทธิภาพตัวหลังที่ได้รับจากการทดสอบหลังการเรียน มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ จะเห็นว่าสูงกว่าเกณฑ์เล็กน้อยเมื่อเทียบกับประสิทธิภาพตัวแรก ทั้งนี้เพราะการทดสอบหลังเรียนในภาคปฏิบัตินักเรียนไม่มีใบงานดูในขณะที่ปฏิบัติงาน และต้องทำการทดสอบคนเดียวอีก ทั้งระยะเวลาที่นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาและใบงานในครั้งก่อนที่ผ่านมามีผลต่อการจำตลอดจนการเตรียมตัวของนักเรียนในการสอบด้วยจึงมีผลต่อคะแนนที่ได้ แต่ค่าโดยเฉลี่ยก็ยังสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

5.2.2 อภิปรายผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนแตกต่างจากคะแนนสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ค่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน จึงยอมรับสมมติฐาน แสดงว่านักเรียนที่มีการเรียนการสอนด้วยหนังสือเรียนการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับเฉลิมวุฒิ (2557 : บทคัดย่อ) สร้างชุดการสอนระบบควบคุมด้วย

โปรแกรมเมเบิลคอลลโทรลเลอร์ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาไฟฟ้า ชั้นปีที่ 3 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ ชุดการสอนระบบควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอลลโทรลเลอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.12, S.D. = 0.619) คิดเป็นร้อยละ 83.4 ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.11, S.D. = 0.337) คิดเป็นร้อยละ 82.4 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

อลงกรณ์ (2547: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรม วิชาอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครพนม อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ทำการศึกษาและทดลองใช้ พบว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.7/83.1 สูงกว่าเกณฑ์

สุธาลักษณ์ (2557: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรม รายวิชา พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน ได้ทำการศึกษา เรื่อง การเขียนโปรแกรม รายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.35/84.50 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบฝึกทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรม รายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ธีระ (2559: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงาน โปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ในรายวิชาการ โปรแกรมเบื้องต้น ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วย ผังงาน โปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการ โปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าชุดการเรียนรู้ฯ มีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีหลังการใช้ ชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t(160) = 61.96, p < .001$) และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ฯ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.25, S.D. = 0.60)

5.2.3 อภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 พบว่าโดยรวมทุกข้อนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.53, S.D. = 0.66) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 3.50 ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องซึ่งก็สอดคล้องกับวิรุฬห์ (2554: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสือเรียนวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมโรงเรียนเทคโนโลยีช่างกลสยาม (ช่างกลสยาม) กรุงเทพมหานคร สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชา

พาณิชย์กรรม ชั้นปีที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพของหนังสือที่สร้างขึ้นสูงกว่าที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.28) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

หนูแพว (2556: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องชุดข่ารวมมิตรสะกิดเศรษฐศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาวัฒน์ พบว่านักเรียนมีความรู้หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติม ชุดข่ารวมมิตรสะกิดเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

กาญจนา (2557: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการเรียนรู้มากขึ้นมี (ค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.14) และแสดงความคิดเห็นว่าการสร้างสื่อที่ดีต่อผู้เรียนจะช่วยเสริมประสบการณ์ ทำให้เข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ง่าย และเกิดทัศนคติที่ดี นักเรียนมีความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อให้หนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.3.1.1 ประสิทธิภาพของหนังสือเรียนจะสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไม่ได้ขึ้นอยู่กับหนังสือเรียนเพียงอย่างเดียว หากแต่ขึ้นอยู่กับผู้สอนด้วย ดังนั้นในกรณีที่ครูผู้สอนนำหนังสือเรียนไปใช้จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะทำการสอนเป็นอย่างดีนี้เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5.3.1.2 ผู้สอนควรที่จะทำการวางแผนการจัดการเรียนรู้ และเตรียมสื่อการสอนเพิ่มเติม ได้แก่ การจัดทำสื่อนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรม PowerPoint ของจริงหรือแบบจำลองสื่อแอนิเมชัน เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น โดยการใช้สื่อในแต่ละครั้งจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอน

5.3.1.3 การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ผู้สอนจะต้องทำการสอนความรู้ทางทฤษฎีเบื้องต้นก่อนลงมือปฏิบัติงาน และต้องวางแผนการใช้ระยะเวลาให้นักเรียนได้ฝึกทักษะจากใบงานให้เหมาะสม เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้และความเข้าใจจากการเรียนภาคทฤษฎีมาคิดแก้ปัญหาต่างๆ จากใบงาน โดยผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบปรับความรู้และทักษะของนักเรียนเพื่อให้ นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติเพื่อนำไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับพัฒนาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนโดยใช้หนังสือเรียนกับการสอนแบบปกติ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- เกตุแก้ว ลาวัณยุติ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และความสนใจในการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนข่าวและเหตุการณ์ ด้วยวิธีสอนปกติ กับวิธีสอนที่มีการเสริมแรงบวกโดยการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.
- โกชัย และสมพร สาริกบุตร. แนวการวิเคราะห์และประเมินผลแบบเรียน. เชียงใหม่ : กลางเวียง, 2520.
- กาญจนา จันทร์ประเสริฐ. การพัฒนาหนังสือการ์ตูนฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1. มหาวิทยาลัยรังสิต: 2557.
- ครูปรี. ลักษณะที่ดีของหนังสือหรือตำราเรียน. 2552 (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 10 ตุลาคม 2556. จาก http://krupee.blogspot.com/2009_06_01_archive.html.
- เฉลิมวุฒิ ยุทธไชย การสร้างชุดการสอนระบบควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอลลโทรลเลอร์ สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาไฟฟ้า ชั้นปีที่ 3 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปรินญาณีพนธ์ คอ.บ. หลักสูตรวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ สาขาเครื่องกล. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 2557.
- ชวลิต เข่งทอง. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องสื่อการเรียนการสอน. ฝ่ายสื่อการเรียนการสอน สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 10 ตุลาคม 2556 จาก http://stjoha.ac.th/polytechnic/stpoly/rbm/file_ar/.
- ชวลิต ชุกคำแพง. การวิจัยหลักสูตรแลการสอน. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม , 2553.
- ชวาล แพร่ตันกุล เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.
- ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ไชยวัฒน์ ชาญปริชารัตน์. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีผลต่อการวัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2543.
- เจริญ บางเสน. ความหมายหนังสือเรียน. 2551 (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2556. จาก <http://www.bbsthai.com>.

- ทัศนีย์ สุกเมธี. พฤติกรรมการสอนภาษาไทยระดับปฐมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
วิทยาลัยครูธนบุรี สถาบันราชภัฏธนบุรี, 2533.
- ธนู บุญญานูวัตร. บทที่ 3 ทรัพยากรสารสนเทศ. 2550. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม
2556. จาก <http://tanoo.wordpress.com>.
- ธีระ วรณเกตุศิริ. การพัฒนาชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผังงานโปรแกรม
แบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนศรีวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม.วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์ ,
คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.2559
- นวลจันทร์ รัตนากร และสภัตรา ฉัตรเงิน. การเลือกหนังสือ. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์, 2529
- นิพนธ์ดา นาคมา. การสร้างหนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาไทยเพื่อเสริมทักษะการอ่านสำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543.
- บันลือ พุกยะวัน. พัฒนาทักษะการเขียนเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2533
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์
ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร,
2535.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ :
เจริญผล, 2537.
- บุญทริก โชติประเดิม. การสร้างและพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องการจำแนกคำในภาษาไทย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านนาบอนอำเภอกำแพง
จังหวัดกาฬสินธุ์. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร, 2551.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. การพัฒนาหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ แอคทีฟ พรินท์, 2554.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2525.
- ประภาพร เฟ็งสีแสง. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบ
ทักษะสัมพันธ์และการบูรณาการเนื้อหา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2540.
- ประหยัด สายวิเชียร. ครูกับการเลือกใช้แบบเรียน. ศึกษาศาสตร์สาร. 10 ตุลาคม 2524
กันยายน 2525.

ประสงค์ พรจินดารักษ์. การวัดและประเมินผลการศึกษาช่วงอุตสาหกรรม.

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2544

ปราณี มองธรรม. การสร้างสื่อแบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมเรื่องจังหวัดสิงห์บุรี

บ้านเรากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินิพนธ์

การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2539.

พรรณี ลีกิจวัฒน์. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ:ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2553.

พรพิศ เกื้อนมนเฑียร. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน

วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมที่ใช้คำถามต่างกัน.

ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2542.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

พิตร ทองชั้น. หลักการวัดผล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2524.

พิชญ์ ฟองศรี. วิจัยชั้นเรียน : หลักการและเทคนิคปฏิบัติ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :

ห้างหุ้นส่วน จำกัดพิมพ์งาม, 2549.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : แฮสออฟเคอร์, 2545.

พิมพ์พร แก้วเครือ. สื่อการเรียนการสอน.2554 (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2556

จาก <http://sps.lpru.ac.th/>.

เพชรรัตน์ บริสุทธิ์. การรู้สารสนเทศ e-learning. 2556. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม

2556: จาก http://human.tru.ac.th/elearning/tec_ban/tinfo03/index.html.

ฟ้าฉวี วังศ์เลขา. “หนังสือเรียน : ตัวช่วยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน” วารสารวิชาการ

ปีที่ 10 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน, 2550.

ภัทรา นิคมานนท์. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ์การพิมพ์, 2540.

ยุพิน โพธิ์ทอง. การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เรื่อง จังหวัดศรีสะเกษของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ขอนแก่น :

มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

สุวีริยาสาสน์, 2543.

_____. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาสน์, 2538.

_____. สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาสน์, 2536.

- วาโร เฟิงส์วีสดี. การสร้างชุดพัฒนาตนเอง เรื่องการวิจัยในชั้นเรียน. รายงานการวิจัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร, 2544.
- วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิอาร์ต, 2525.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- วิรุฬห์ กะตะปะญโญ. การพัฒนาหนังสือเรียนวิชา “พลังงานและสิ่งแวดล้อม” สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชาพาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 2. โรงเรียนเทคโนโลยีช่างกลสยาม (ช่างกลสยาม) กรุงเทพมหานคร. ปรินูญานินพน์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2554.
- บุญรัตน์ อินทรสมพันธ์. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนการสอนในระบบทวิภาคี สังกัดกรมอาชีวศึกษา จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2542.
- ศักดิ์ศรี ปาณะกุล. การวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2550.
- สถาบันสังคมศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2556 : จาก <http://social.obec.go.th/node/99>.
- สมพร จารุณัฐ. “ก้าวใหม่เพื่อปฏิรูปการเรียนรู้: หนังสือเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง” วารสารวิชาการ 7 : 2547, หน้า 37-50.
- สมบุญ ภู่นวล. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2525.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม, 2547.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม, 2556.
- สาคร ธรรมศักดิ์. “ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมแบบรวมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” ปรินูญานินพน์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2541.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- ไสว พักขาว. หลักการสอนสำหรับเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์, 2544.

- สมนึก กัททิยชนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กภาพสินธ์ : ประสานการพิมพ์, 2555
- สุกัญญา สุขพลกิจ. การสร้างหนังสือเตรียมความพร้อมทางภาษาสำหรับผู้เรียนภาษาไทย
ในฐานะภาษาต่างประเทศ. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551
- สุชา จันทรเอม. จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2541.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ, 2527.
- สุรชาติพิทย์ ทาฟู. หนังสือเรียน. 2544. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2556
จาก <http://www.lpru.ac.th>.
- สุภาพรณัฏ ควงคำน้อย. การสร้างและพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านในบทเรียนกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยที่ 3 เรื่อง สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา.
ปรัชญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
- สุมาลี จันทรชลอ. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดี จำกัด, 2542 .
- สุมาลี วัฒนวงศ์. การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พืชสมุนไพรที่น่ารู้ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดสระบุรี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
2548.
- สุรชัย ขวัญเมือง. วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :
เทพนิมิตการพิมพ์, 2552.
- สุรยาญ์ พรหมจันทร์. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา Course Development. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์ เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.
- _____. ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- _____. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2530.
- สุชาลักษณ์ จันทรสุรย์. การพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่องการเขียนโปรแกรม รายวิชาพื้นฐาน สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37 โรงเรียนบัว
อำเภอบัว จังหวัดน่าน. 2557.
- สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. ผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์, 2550.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัย. พฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2540.

- หนูแพว วัชโสภ. การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องชุดยารวมมิตรสะกิดเศรษฐศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีปัญญาภิวัฒน์. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2556.
- อรสา ปราชญ์นคร. หลักสูตรและแบบเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2556 จาก <http://www.vdo.kku.ac.th>.
- อรัญ มุลคำ และสุวิทย์ มุลคำ. CHILD CENTRED:STORTLINE METHOD : การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2544.
- อมรรัตน์ เชิงหอม. หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องวันสำคัญของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอศรีสงครามจังหวัดนครพนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2541.
- อนุวัติ คุณแก้ว. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้สู่ผลงานทางวิชาการเพื่อการเลื่อนวิทยฐานะ พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.
- อุทุมพร เคลือบคนโท. องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 3 ในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2540.
- อเนก รัตน์ปิยะภากรณ์. แนวทางการประเมินคุณภาพหนังสือเรียน. สารพัฒนาหลักสูตร. 31 (ธันวาคม), 2531.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พรินติ้ง. เฮ้าส์, 2546.
- อลงกรณ์ หาญรินทร์. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547.

ภาคผนวก ก

- หลักสูตรรายวิชา
- วิเคราะห์หัวข้อเรื่อง
- วิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง
- วิเคราะห์หัวข้อเรื่องย่อย
- วิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- วิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ
- การวิเคราะห์เพื่อออกข้อสอบ

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง

วิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

จำนวน 2 หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้เข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้าง ส่วนประกอบ การป้อนคำสั่ง โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. มีทักษะเกี่ยวกับการใช้คำสั่ง แก้ไข ปรับปรุง โปรแกรมงานควบคุมประเภทต่าง ๆ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติทำงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างและหลักการทำงาน โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. ใช้ชุดคำสั่ง ควบคุมงานไฟฟ้า
3. ต่อยังจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์ ระบบนิวเมติกส์ และอุปกรณ์ไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้าง ส่วนประกอบของ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ คำสั่งการป้อนข้อมูล วงจรการใช้งานควบคุมมอเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ วงจรควบคุมระบบนิวเมติกส์ การแก้ไขและปรับปรุง โปรแกรมป้อนข้อมูล

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

ตารางที่ ก-1 การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

วิชา วิชาการโปรแกรมและความคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

จำนวน 2 หน่วยกิต

หัวข้อ ที่	หัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				หมายเหตุ
		A	B	C	D	
1	การควบคุมไฟฟ้าเบื้องต้น	/	/	/	/	
2	โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	/	/	/	/	
3	หน่วยอินพุต เอาต์พุตและการกำหนดพื้นที่ใช้งาน	/	/	/	/	
4	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม	/	/	/	/	
5	การใช้คำสั่งตั้งเวลาและคำสั่งนับ	/	/	/	/	
6	การออกแบบและการควบคุมระบบนิวมติกส์	/	/	/	/	
7	การต่อวงจรโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	/	/	/	/	
	ควบคุมหลอดไฟฟ้า					
8	การควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส	/	/	/	/	
9	การควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	/	/	/	/	
10	การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	/	/	/	/	
	แบบชั่วคราว					
11	การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	/	/	/	/	
	แบบทันทีทันใด					
12	การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	/	/	/	/	
	แบบหลังจากหยุด					
13	การควบคุมมอเตอร์แบบสตาร์ท - เคลตาอัตโนมัติ	/	/	/	/	
14	การใช้โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุม	/	/	/	/	
	กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว					

หมายเหตุ แหล่งข้อมูล A = หลักสูตร
 B = เอกสาร ตำรา
 C = ผู้เชี่ยวชาญ
 D = ประสบการณ์ตนเอง

ตารางที่ ก – 2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การควบคุมไฟฟ้าเบื้องต้น

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	ความหมายของการควบคุมไฟฟ้า	/	/	/	/	/
2	ชนิดของการควบคุมไฟฟ้า	/	/	/	/	/
3	หน้าที่ของสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า	/	/	/	/	/
4	หลักการของสวิตช์อัตโนมัติ	/	/	/	/	/
5	ความหมายของอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์	/	/	/	/	/
6	การทำงานของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า	/	/	/	/	/
7	หลักการของลอคจิกเกต	/	/	/	/	/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	ความหมายของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	/	/	/	/	/
2	ชนิดของการควบคุมระบบไฟฟ้า	/	/	/	/	/
3	ชนิดของ PLC	/	/	/	/	/
4	ขนาดของ PLC	/	/	/	/	/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก – 2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน หน่วยอินพุต เอาต์พุตและการกำหนดพื้นที่ใช้งาน

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	หน้าที่ของหน่วยอินพุต	/	/	/	/	/
2	หน้าที่ของหน่วยเอาต์พุต	/	/	/	/	/
3	การกำหนดพื้นที่ของอินพุต	/	/	/	/	/
4	การกำหนดพื้นที่ของเอาต์พุต	/	/	/	/	/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	การเขียน โปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-1	/	/	/	/	/
2	รูปแบบการเขียนโปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1	/	/	/	/	/
3	คำสั่งพื้นฐานการเขียน โปรแกรม	/	/	/	/	/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การใช้คำสั่งตั้งเวลาและคำสั่งนับ

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	ตัวตั้งเวลา	/	/	/	/	/
2	การใช้คำสั่งอนดีเลย์ไทม์ TON (On – Delay Timer)	/	/	/	/	/
3	การใช้คำสั่งออฟดีเลย์ไทม์ TOF (Off – Delay Timer)	/	/	/	/	/
4	การใช้คำสั่งรีเทนทีฟอนดีเลย์ไทม์ TONR (Retentive On – Delay Timer)	/	/	/	/	/
5	การประยุกต์ใช้งานตัวตั้งเวลา	/	/	/	/	/
6	ตัวนับ	/	/	/	/	/
7	การใช้คำสั่งเคาน์เตอร์อัพ CTU (Counter Up)	/	/	/	/	/
8	การใช้คำสั่งเคาน์เตอร์ดาวน์ CTD (Counter Down)	/	/	/	/	/
9	การใช้คำสั่งเคาน์เตอร์อัพ ดาวน์ CTUD (Counter Up - Down)	/	/	/	/	/
10	การประยุกต์ใช้งานตัวนับ	/	/	/	/	/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การออกแบบและการควบคุมระบบนิวเมติกส์

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	การออกแบบวงจรควบคุม	/	/	/	/	/
2	การควบคุมเครื่องทำความสะอาดรถยนต์อัตโนมัติ	/	/	/	/	/
3	การควบคุมน้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติ	/	/	/	/	/
4	การควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียง	/	/	/	/	/
5	การควบคุมระบบนิวเมติกส์	/	/	/	/	/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การต่อวงจรโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมหลอดไฟฟ้า

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	เตรียมอุปกรณ์	/	/			
2	ประกอบและติดตั้ง PLC เข้ากับอุปกรณ์ต่อรวม	/	/		/	/
3	เลือกพื้นที่ใช้งานใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	/	/		/	/
4	ป้อนคำสั่งข้อมูล	/	/		/	/
5	เชื่อมต่อกับ PLC	/	/		/	/
6	ต่อวงจร PLC ควบคุมหลอดไฟฟ้า	/	/		/	/
7	ทดสอบตามเงื่อนไขของโปรแกรมคำสั่งควบคุมหลอดไฟฟ้า	/	/		/	/
8	ทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บ	/	/			
9	ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย	/	/			/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การควบคุมเริ่มต้น - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	เตรียมอุปกรณ์	/	/			
2	เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลคแคร์ไดอะแกรม	/	/		/	/
3	ป้อนคำสั่งข้อมูล	/	/		/	/
4	ต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มต้น - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส	/	/		/	/
5	ทดสอบตามเงื่อนไขของโปรแกรมคำสั่ง	/	/		/	/
6	ทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บ	/	/			
7	ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย	/	/			/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	เตรียมอุปกรณ์	/	/			
2	ป้อนคำสั่งข้อมูล	/	/		/	/
3	ต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	/	/		/	/
4	ทดสอบตามเงื่อนไขของโปรแกรมคำสั่ง	/	/		/	/
5	ทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บ	/	/			
6	ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย	/	/			/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบชั่วขณะ

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	เตรียมอุปกรณ์	/	/			
2	เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลคเตอร์ไดอะแกรม	/	/		/	/
3	ป้อนคำสั่งข้อมูล	/	/		/	/
4	ต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนแบบชั่วขณะ	/	/		/	/
5	ทดสอบตามเงื่อนไขของโปรแกรมคำสั่ง	/	/		/	/
6	ทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บ	/	/			
7	ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย	/	/			/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบทันทีทันใด

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	เตรียมอุปกรณ์	/	/			
2	เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลคเตอร์ไดอะแกรม	/	/		/	/
3	ป้อนคำสั่งข้อมูล	/	/		/	/
4	ต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนแบบทันทีทันใด	/	/		/	/
5	ทดสอบตามเงื่อนไขของโปรแกรมคำสั่ง	/	/		/	/
6	ทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บ	/	/			
7	ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย	/	/			/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบหลังจากหยุด

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	เตรียมอุปกรณ์	/	/			
2	เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลคเตอร์ไดอะแกรม	/	/		/	/
3	ป้อนคำสั่งข้อมูล	/	/		/	/
4	ต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนแบบหลังจากหยุด	/	/		/	/
5	ทดสอบตามเงื่อนไขของโปรแกรมคำสั่ง	/	/		/	/
6	ทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บ	/	/			
7	ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย	/	/			/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การควบคุมมอเตอร์แบบสตาร์ - เกลตอัตโนมัติ

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	เตรียมอุปกรณ์	/	/			
2	เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลคแคอร์ไดอะแกรม	/	/		/	/
3	ป้อนคำสั่งข้อมูล	/	/		/	/
4	ต่อวงจร PLC ควบคุมมอเตอร์แบบสตาร์ - เกลตอัตโนมัติ	/	/		/	/
5	ทดสอบตามเงื่อนไขของโปรแกรมคำสั่ง	/	/		/	/
6	ทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บ	/	/			
7	ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย	/	/			/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

หน่วยกิต 2

ชื่องาน การใช้โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมกระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว

ลำดับที่	เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	เตรียมอุปกรณ์	/	/			
2	เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลคแดอร์ไดอะแกรม	/	/		/	/
3	ป้อนคำสั่งข้อมูล	/	/		/	/
4	ต่อวงจร PLC ควบคุมกระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	/	/		/	/
5	ทดสอบตามเงื่อนไขของโปรแกรมคำสั่ง	/	/		/	/
6	ทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บ	/	/			
7	ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย	/	/			/
แหล่งข้อมูล						
A : จากประสบการณ์ (Having ago yourself)						
B : จากปฏิบัติงาน (Observation of the)						
C : จากอินเทอร์เน็ต (Internet)						
D : จากเอกสารตำรา (Literatures)						
E : จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts)						

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 1 การควบคุมไฟฟ้าเบื้องต้น

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. ความหมายของ การควบคุมไฟฟ้า	1.1 ความหมายของ การควบคุมไฟฟ้า	/						
2. ชนิดของ การควบคุมไฟฟ้า	2.1 การควบคุมด้วยมือ 2.2 การควบคุมกึ่งอัตโนมัติ 2.3 การควบคุมอัตโนมัติ	/	/	/				
3. หน้าที่ของสวิตช์ ควบคุมไฟฟ้า	3.1 สวิตช์ปุ่มกดแบบกดค้าง 3.2 สวิตช์ปุ่มกดชั่วขณะ 3.3 สวิตช์เลือกตำแหน่ง	/	/	/				
4. หลักการของ สวิตช์อัตโนมัติ	4.1 ลิ้มิตสวิตช์ 4.2 สวิตช์แรงดัน 4.3 สวิตช์ลู่กลอย 4.4 สวิตช์พรีอักษมิติ		/	/				
5. ความหมายของ อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์	5.1 อุปกรณ์ป้องกัน กระแสเกิน	/						
6. การทำงานของ อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า	6.1 คอนแทกเตอร์ 6.2 รีเลย์ 6.3 วงจรควบคุม 6.4 วงจรกำลัง	/	/	/				
7. หลักการของลอคจิกเกต	7.1 แอนด์เกต 7.2 ออร์เกต		/	/				
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = ฟิ้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 2 โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. ความหมายของ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์	1.1 ความหมายของ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์	/						
2. ชนิดของการ ควบคุมระบบไฟฟ้า	2.1 การควบคุมด้วย ระบบรีเลย์ 2.2 การควบคุมด้วยระบบ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2.3 การควบคุมด้วยระบบ คอมพิวเตอร์ 2.4 การควบคุมด้วยระบบ โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์	/	/	/				
3. ชนิดของ PLC	3.1 PLC ชนิดกล่องยัด 3.2 PLC ชนิดราวแขวน		/	/				
4. ขนาดของ PLC	4.1 PLC ขนาดเล็ก 4.2 PLC ขนาดกลาง 4.3 PLC ขนาดใหญ่ 4.4 PLC ขนาดใหญ่มาก		/	/				
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = ฟิ้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ(Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 3 หน่วยอินพุต เอาต์พุตและการกำหนดพื้นที่ใช้งาน

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. หน้าที่ของหน่วย อินพุต	1.1 หน่วยอินพุตที่มีสภาวะ แบบไม่ต่อเนื่อง		/					
	1. หน่วยอินพุตแบบ AC/DC		/					
	2. หน่วยอินพุตแบบทีทีแอล		/					
	3. หน่วยอินพุตแบบวีจีเอสเตอร์ บิซีดี		/					
	1.2 หน่วยอินพุตที่มีสภาวะ แบบต่อเนื่อง		/					
	1. อินพุต Transducer ฯลฯ		/					
2. หน้าที่ของหน่วย เอาต์พุต	2.1 หน่วยเอาต์พุตที่มีสภาวะ แบบไม่ต่อเนื่อง		/					
	1. หน่วยเอาต์พุตแบบ AC		/					
	2. หน่วยเอาต์พุตแบบ ทีทีแอล		/					
	3. หน่วยทีทีแอลแบบ วีจีเอสเตอร์บิซีดี		/					
	4. หน่วยเอาต์พุตแบบ รีเลย์คอนแทก	/						
	2.2 หน่วยเอาต์พุตที่มีสภาวะ แบบต่อเนื่อง		/					
	1. เอาต์พุต Transducer ฯลฯ		/					
3. การกำหนดพื้นที่ของ อินพุต	3.1 เลือกตำแหน่งอินพุต 1. IO.0 - IO.7 , I1.0 - I1.5		/					
4. การกำหนดพื้นที่ของ เอาต์พุต	4.1 เลือกตำแหน่งเอาต์พุต 1. Q0.0 - Q0.7 , Q1.0 - Q1.1		/					

<p>ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level)</p> <p>R = ฟิ้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)</p> <p>A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)</p> <p>T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)</p>	<p>PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level)</p> <p>I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed)</p> <p>C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed)</p> <p>A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)</p>
--	---

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 4 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การเขียนโปรแกรม	1.1 โครงสร้างทางภาษา	/						
ตามมาตรฐาน IEC 1131-1	1.2 โครงสร้างของข้อมูล	/						
	1.3 มีความสามารถในการควบคุมการประมวลผล	/						
	1.4 มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม	/						
	1.5 มีความสามารถในการจัดกลุ่มของข้อมูล	/						
	1.6 ผู้ที่ทำการเขียนโปรแกรมสามารถทำการเลือกใช้รูปแบบของภาษา	/						
	1.7 โปรแกรมควบคุมการทำงาน	/						
2. รูปแบบการเขียนโปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1	2.1 แลคเตอร์ไคอะแกรม		/					
	2.2 ฟังก์ชันบล็อกไคอะแกรม	/						
	2.3 อินสทรีกชันลิสต์	/						
	2.4 สทรีกเซอร์เทค	/						
	2.5 ซีควเอนซ์เชียลฟังก์ชันชาร์ต	/						
3. คำสั่งพื้นฐานการเขียนโปรแกรม	3.1 คำสั่งหน้าสัมผัสปกติเปิด		/					
	3.2 คำสั่งหน้าสัมผัสปกติปิด		/					
	3.3 คำสั่งนอต		/					
	3.4 คำสั่งเอาต์		/					

<p>ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level)</p> <p>R = ฟิ้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)</p> <p>A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)</p> <p>T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)</p>	<p>PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level)</p> <p>I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed)</p> <p>C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed)</p> <p>A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)</p>
--	---

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 5 การใช้คำสั่งตั้งเวลาและคำสั่งนับ

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. ตัวตั้งเวลา	1.1 การใช้ตัวตั้งเวลา	/						
	1.2 คำสั่งอนดีเลย์ไทม์		/					
	TON (On – Delay Timer)							
	1.3 คำสั่งออฟดีเลย์ไทม์		/					
	TOF (Off – Delay Timer)							
	1.4 คำสั่งรีเทนทีฟ		/					
	อนดีเลย์ไทม์ TONR (Retentive On – Delay Timer)							
	1.5 การประยุกต์ใช้งาน ตัวตั้งเวลา		/					
2. ตัวนับ	2.1 การใช้ตัวนับ	/						
	2.2 การใช้คำสั่งเคาน์เตอร์ อัป CTU (Counter Up)		/					
	2.3 การใช้คำสั่งเคาน์เตอร์ ดาวน์ CTD (Counter Down)		/					
	2.4 การใช้คำสั่งเคาน์เตอร์ อัปดาวน์ CTUD (Counter Up - Down)		/					
	2.5 การประยุกต์ใช้งาน ตัวนับ		/					
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = ฟิ้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)				PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)				

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 6 การออกแบบและการควบคุมระบบนิวเมติกส์

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การออกแบบวงจร	1.1 ชั้นเตรียมการออกแบบ	/						
ควบคุม	1.2 ชั้นดำเนินการ	/						
	1.3 ชั้นการติดตั้ง และ	/						
	ทดสอบ							
2. การควบคุมเครื่อง	2.1 กำหนดอินพุต เอาท์พุต	/						
ทำความเข้าใจครรถยนต์	2.2 ขั้นตอนการทำงาน		/					
อัตโนมัติ								
3. การควบคุม	3.1 กำหนดอินพุต เอาท์พุต	/						
น้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติ	3.2 ขั้นตอนการทำงาน		/					
4. การควบคุมมอเตอร์	4.1 กำหนดอินพุต เอาท์พุต	/						
ขับเคลื่อนสายพานลำเลียง	4.2 ขั้นตอนการทำงาน		/					
5. การควบคุม	5.1 กำหนดอินพุต เอาท์พุต	/						
ระบบนิวเมติกส์	5.2 ขั้นตอนการทำงาน		/					
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = พื้นต้นความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย

หัวข้อที่ 7 การต่อวงจรโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมหลอดไฟฟ้า

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. เตรียมอุปกรณ์	1.1 ชื่ออุปกรณ์และวิธีใช้	/			1.1 เตรียมอุปกรณ์		/	
2. ประกอบและติดตั้ง	2.1 วิธีประกอบและติดตั้ง	/			2.1 ประกอบและติดตั้ง		/	
PLC เข้ากับอุปกรณ์	PLC เข้ากับอุปกรณ์				PLC เข้ากับอุปกรณ์			
ต่อรวม	ต่อรวม				ต่อรวม			
3. เลือกพื้นที่ใช้งาน	3.1 วิธีเลือกพื้นที่ใช้งาน	/			3.1 เลือกพื้นที่ใช้งานใช้	/		
ใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	ใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า				ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า			
4. ป้อนคำสั่งข้อมูล	4.1 วิธีป้อนคำสั่งข้อมูล	/			4.1 ป้อนคำสั่งข้อมูล	/		
5. เชื่อมต่อกับ PLC	5.1 วิธีเชื่อมต่อกับ PLC	/			5.1 เชื่อมต่อกับ PLC		/	
6. ต่อวงจร PLC	6.1 วิธีต่อวงจร PLC	/			6.1 ต่อวงจร PLC		/	
ควบคุมหลอดไฟฟ้า	ควบคุมหลอดไฟฟ้า				ควบคุมหลอดไฟฟ้า			
7. ทดสอบตามเงื่อนไข	7.1 วิธีทดสอบตาม	/			7.1 ทดสอบตามเงื่อนไข	/		
ของโปรแกรมคำสั่ง	เงื่อนไขของโปรแกรม				ของโปรแกรมคำสั่ง			
ควบคุมหลอดไฟฟ้า	คำสั่งควบคุมหลอดไฟฟ้า				ควบคุมหลอดไฟฟ้า			
8. ทำความสะอาด					8.1 ทำความสะอาด		/	
อุปกรณ์และเก็บ					อุปกรณ์และเก็บ			
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = ฟิ้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 8 การควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การควบคุม เริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส	1.1 วงจรควบคุม การเริ่มเดิน - หยุดเดิน	/						
1.2 วงจรกำลัง การเริ่มเดิน - หยุดเดิน		/						
1. เตรียมอุปกรณ์	1.1 ชื่ออุปกรณ์และวิธีใช้	/			1.1 เตรียมอุปกรณ์		/	
2. เปลี่ยนภาพแบบ วงจรไฟฟ้าให้เป็น	2.1 วิธีเปลี่ยนภาพแบบ วงจรไฟฟ้าให้เป็น	/			2.1 เปลี่ยนภาพแบบ วงจรไฟฟ้าให้เป็น	/		
แลคแคอร์ไดอะแกรม	แลคแคอร์ไดอะแกรม				แลคแคอร์ไดอะแกรม			
3. ป้อนคำสั่งข้อมูล	3.1 วิธีป้อนคำสั่งข้อมูล	/			3.1 ป้อนคำสั่งข้อมูล	/		
4. ต่อวงจร PLC ควบคุม เริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส	4.1 วิธีต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน	/			4.1 ต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน		/	
5. ทดสอบตามเงื่อนไข ของโปรแกรมคำสั่ง ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส	5.1 วิธีทดสอบตาม เงื่อนไขของโปรแกรม ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน	/			5.1 ทดสอบตามเงื่อนไข ของโปรแกรมคำสั่ง ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน	/		
6. ทำความสะอาด อุปกรณ์และเก็บ	มอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส				6.1 ทำความสะอาด อุปกรณ์และเก็บ		/	
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = พินิจความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 9 การควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การควบคุม เริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	1.1 วงจรควบคุม การเริ่มเดิน - หยุดเดิน	/						
2. เตรียมอุปกรณ์	2.1 ชื่ออุปกรณ์และวิธีใช้	/			2.1 เตรียมอุปกรณ์		/	
3. ป้อนคำสั่งข้อมูล	3.1 วิธีป้อนคำสั่งข้อมูล	/			3.1 ป้อนคำสั่งข้อมูล	/		
4. ต่อวงจร PLC ควบคุม เริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	4.1 วิธีต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน	/			4.1 ต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน		/	
5. ทดสอบตามเงื่อนไข ของโปรแกรมคำสั่ง ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	5.1 วิธีทดสอบตามเงื่อนไข ของโปรแกรม คำสั่ง	/			5.1 ทดสอบตามเงื่อนไข ของโปรแกรมคำสั่ง	/		
6. ทำความสะอาด อุปกรณ์และเก็บ	ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดิน มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส				6.1 ทำความสะอาด อุปกรณ์และเก็บ		/	
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = พื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้(Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ(Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย

หัวข้อที่ 10 การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบชั่วคราว

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การควบคุม	1.1 วงจรควบคุม	/						
การกลับทางหมุน	การกลับทางหมุนแบบ							
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	ชั่วคราว							
แบบชั่วคราว	1.2 วงจรกำลัง	/						
	การกลับทางหมุน							
	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส							
2. เปลี่ยนภาพแบบ	2.1 วิธีเปลี่ยนภาพแบบ	/			2.1 เปลี่ยนภาพแบบ	/		
วงจรไฟฟ้าให้เป็น	วงจรไฟฟ้าให้เป็น				วงจรไฟฟ้าให้เป็น			
แลคแคอร์โคอะแกรม	แลคแคอร์โคอะแกรม				แลคแคอร์โคอะแกรม			
2. เตรียมอุปกรณ์	2.1 ชื่ออุปกรณ์และวิธีใช้	/			2.1 เตรียมอุปกรณ์		/	
3. ป้อนคำสั่งข้อมูล	3.1 วิธีป้อนคำสั่งข้อมูล	/			3.1 ป้อนคำสั่งข้อมูล	/		
4. ต่อวงจร PLC ควบคุม	4.1 วิธีต่อวงจร PLC	/			4.1 ต่อวงจร PLC		/	
การกลับทางหมุน	ควบคุมการกลับทางหมุน				ควบคุมการกลับทางหมุน			
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส				มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส			
แบบชั่วคราว	แบบชั่วคราว				แบบชั่วคราว			
5. ทดสอบตามเงื่อนไข	5.1 วิธีทดสอบตามเงื่อนไข	/			5.1 ทดสอบตามเงื่อนไข	/		
ของโปรแกรมคำสั่ง	ของโปรแกรมคำสั่ง				ของโปรแกรมคำสั่ง			
การกลับทางหมุน	ควบคุมการกลับทางหมุน				ควบคุมการกลับทางหมุน			
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส				มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส			
แบบชั่วคราว	แบบชั่วคราว				แบบชั่วคราว			
6. ทำความสะอาด					6.1 ทำความสะอาด		/	
อุปกรณ์และเก็บ					อุปกรณ์และเก็บ			
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = พินิจความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย

หัวข้อที่ 11 การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบทันทีทันใด

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การควบคุม	1.1 วงจรควบคุม	/						
การกลับทางหมุน	การกลับทางหมุนแบบ							
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	ทันทีทันใด							
แบบทันทีทันใด	1.2 วงจรกำลัง	/						
	การกลับทางหมุน							
	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส							
2. เปลี่ยนภาพแบบ	2.1 วิธีเปลี่ยนภาพแบบ	/			2.1 เปลี่ยนภาพแบบ	/		
วงจรไฟฟ้าให้เป็น	วงจรไฟฟ้าให้เป็น				วงจรไฟฟ้าให้เป็น			
แลคแคอร์โคอะแกรม	แลคแคอร์โคอะแกรม				แลคแคอร์โคอะแกรม			
2. เตรียมอุปกรณ์	2.1 ชื่ออุปกรณ์และวิธีใช้	/			2.1 เตรียมอุปกรณ์		/	
3. ป้อนคำสั่งข้อมูล	3.1 วิธีป้อนคำสั่งข้อมูล	/			3.1 ป้อนคำสั่งข้อมูล	/		
4. ต่อวงจร PLC ควบคุม	4.1 วิธีต่อวงจร PLC	/			4.1 ต่อวงจร PLC		/	
การกลับทางหมุน	ควบคุมการกลับทางหมุน				ควบคุมการกลับทางหมุน			
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส				มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส			
แบบทันทีทันใด	แบบทันทีทันใด				แบบทันทีทันใด			
5. ทดสอบตามเงื่อนไข	5.1 วิธีทดสอบตามเงื่อนไข	/			5.1 ทดสอบตามเงื่อนไข	/		
ของโปรแกรมคำสั่ง	ของโปรแกรมคำสั่ง				ของโปรแกรมคำสั่ง			
การกลับทางหมุน	ควบคุมการกลับทางหมุน				ควบคุมการกลับทางหมุน			
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส				มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส			
แบบทันทีทันใด	แบบทันทีทันใด				แบบทันทีทันใด			
6. ทำความสะอาด					6.1 ทำความสะอาด		/	
อุปกรณ์และเก็บ					อุปกรณ์และเก็บ			
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = พื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย

หัวข้อที่ 12 การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบหลังจากหยุด

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การควบคุม	1.1 วงจรควบคุม	/						
การกลับทางหมุน	การกลับทางหมุนแบบ							
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	หลังจากหยุด							
แบบหลังจากหยุด	1.2 วงจรกำลัง	/						
	การกลับทางหมุน							
	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส							
2. เปลี่ยนภาพแบบ	2.1 วิธีเปลี่ยนภาพแบบ	/			2.1 เปลี่ยนภาพแบบ	/		
วงจรไฟฟ้าให้เป็น	วงจรไฟฟ้าให้เป็น				วงจรไฟฟ้าให้เป็น			
แลคแคอร์โคอะแกรม	แลคแคอร์โคอะแกรม				แลคแคอร์โคอะแกรม			
2. เตรียมอุปกรณ์	2.1 ชื่ออุปกรณ์และวิธีใช้	/			2.1 เตรียมอุปกรณ์		/	
3. ป้อนคำสั่งข้อมูล	3.1 วิธีป้อนคำสั่งข้อมูล	/			3.1 ป้อนคำสั่งข้อมูล	/		
4. ต่อวงจร PLC ควบคุม	4.1 วิธีต่อวงจร PLC	/			4.1 ต่อวงจร PLC		/	
การกลับทางหมุน	ควบคุมการกลับทางหมุน				ควบคุมการกลับทางหมุน			
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส				มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส			
แบบหลังจากหยุด	แบบหลังจากหยุด				แบบหลังจากหยุด			
5. ทดสอบตามเงื่อนไข	5.1 วิธีทดสอบตามเงื่อนไข	/			5.1 ทดสอบตามเงื่อนไข	/		
ของโปรแกรมคำสั่ง	ของโปรแกรมคำสั่ง				ของโปรแกรมคำสั่ง			
ควบคุมการกลับทางหมุน	ควบคุมการกลับทางหมุน				ควบคุมการกลับทางหมุน			
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส				มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส			
แบบหลังจากหยุด	แบบหลังจากหยุด				แบบหลังจากหยุด			
6. ทำความสะอาด					6.1 ทำความสะอาด		/	
อุปกรณ์และเก็บ					อุปกรณ์และเก็บ			
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = พินิจความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ (Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย
หัวข้อที่ 13 การควบคุมมอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตาอัตโนมัติ

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การควบคุม	1.1 วงจรควบคุม	/						
มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา	มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา							
อัตโนมัติ	อัตโนมัติ							
	1.2 วงจรกำลัง	/						
	มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา							
2. เปลี่ยนภาพแบบ	2.1 วิธีเปลี่ยนภาพแบบ	/			2.1 เปลี่ยนภาพแบบ	/		
วงจรไฟฟ้าให้เป็น	วงจรไฟฟ้าให้เป็น				วงจรไฟฟ้าให้เป็น			
แลคแคอร์ไดอะแกรม	แลคแคอร์ไดอะแกรม				แลคแคอร์ไดอะแกรม			
2. เตรียมอุปกรณ์	2.1 ชื่ออุปกรณ์และวิธีใช้	/			2.1 เตรียมอุปกรณ์		/	
3. ป้อนคำสั่งข้อมูล	3.1 วิธีป้อนคำสั่งข้อมูล	/			3.1 ป้อนคำสั่งข้อมูล	/		
4. ต่อวงจร PLC ควบคุม	4.1 วิธีต่อวงจร PLC ควบคุม	/			4.1 ต่อวงจร PLC ควบคุม		/	
มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา	มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา				มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา			
อัตโนมัติ	อัตโนมัติ				อัตโนมัติ			
5. ทดสอบตามเงื่อนไข	5.1 วิธีทดสอบตามเงื่อนไข	/			5.1 ทดสอบตามเงื่อนไข	/		
ของโปรแกรมคำสั่งควบคุม	ของโปรแกรมคำสั่งควบคุม				ของโปรแกรมคำสั่งควบคุม			
มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา	มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา				มอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตา			
อัตโนมัติ	อัตโนมัติ				อัตโนมัติ			
6. ทำความสะอาด					6.1 ทำความสะอาด		/	
อุปกรณ์และเก็บ					อุปกรณ์และเก็บ			
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = ฟิ้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ(Automation is needed)			

ตารางที่ ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย

หัวข้อที่ 14 การใช้โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมกระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว

รายการเนื้อหาสำคัญ (Task)	ความรู้(Knowledge)	ISL			ทักษะ(Skill)	PSL		
		R	A	T		I	C	A
1. การควบคุม กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	1.1 การเขียนวงจรกำลัง ของระบบนิวแมติกไฟฟ้า กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	/						
	1.2 การเขียนไคอะแกรม กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	/						
	1.3 การเขียนวงจรซีเควน ไคอะแกรม การทำงานของ กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	/						
2. เปลี่ยนภาพแบบ วงจรไฟฟ้าให้เป็น แลคแคอร์ไคอะแกรม	2.1 วิธีเปลี่ยนภาพแบบ วงจรไฟฟ้าให้เป็น แลคแคอร์ไคอะแกรม	/			2.1 เปลี่ยนภาพแบบ วงจรไฟฟ้าให้เป็น แลคแคอร์ไคอะแกรม	/		
2. เตรียมอุปกรณ์	2.1 ชื่ออุปกรณ์และวิธีใช้	/			2.1 เตรียมอุปกรณ์		/	
3. ป้อนคำสั่งข้อมูล	3.1 วิธีป้อนคำสั่งข้อมูล	/			3.1 ป้อนคำสั่งข้อมูล	/		
4. ต่อวงจร PLC ควบคุม กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	4.1 วิธีต่อวงจร PLC ควบคุม กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	/			4.1 ต่อวงจร PLC ควบคุม กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว		/	
5. ทดสอบตามเงื่อนไข ของโปรแกรมคำสั่งควบคุม กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	5.1 วิธีทดสอบตามเงื่อนไข ของโปรแกรมคำสั่งควบคุม กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	/			5.1 ทดสอบตามเงื่อนไข ของโปรแกรมคำสั่งควบคุม กระบอกสูบ 2 ทาง 3 ตัว	/		
6. ทำความสะอาด อุปกรณ์และเก็บ					6.1 ทำความสะอาด อุปกรณ์และเก็บ		/	
ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา (Intellectual Skill Level) R = ฟิ้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) A = ประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) T = ส่งถ่ายความรู้(Transferred Knowledge)					PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level) I = ทำได้ตามแบบ (Imitation is needed) C = ทำด้วยความถูกต้อง (Control is needed) A = ทำด้วยความชำนาญ(Automation is needed)			

ตารางที่ ก-4 ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
หน่วยที่ 5 การใช้คำสั่งตั้งเวลาและคำสั่งนับ

ลำดับ ที่	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ISL			PSL			IS
		R	A	T	I	C	A	
5.1	อธิบายวิธีการใช้ตัวตั้งเวลาได้		/					
5.2	อธิบายวิธีการใช้คำสั่งอนดีเลย์ไทม์ TON (On – Delay Timer) ได้		/					
5.3	อธิบายวิธีการใช้คำสั่งออฟดีเลย์ไทม์ TOF (Off – Delay Timer) ได้		/					
5.4	อธิบายวิธีการใช้คำสั่งรีเทนทีฟ อนดีเลย์ไทม์ TONR (Retentive On – Delay Timer) ได้		/					
5.5	บอกวิธีการประยุกต์ใช้งานตัวตั้งเวลาได้		/					
5.6	อธิบายวิธีการใช้ตัวนับได้		/					
5.7	อธิบายวิธีการใช้คำสั่งเคาน์เตอร์อัพ CTU (Counter Up) ได้		/					
5.8	อธิบายวิธีการใช้คำสั่งเคาน์เตอร์ดาวน์ CTD (Counter Down) ได้		/					
5.9	อธิบายวิธีการใช้คำสั่งเคาน์เตอร์อัพ ดาวน์ CTUD (Counter Up - Down) ได้		/					
5.10	บอกวิธีการประยุกต์ใช้งานตัวนับได้		/					

ISL = ระดับทักษะทางสติทางปัญญา PSL = ระดับทักษะทางกล้ามเนื้อ IS = ระดับความสามารถในการปรับตัว
R = ฟิ้นคืนความรู้ I = ทำได้ตามแบบ
A = ประยุกต์ความรู้ C = ทำด้วยความถูกต้อง
T = ส่งถ่ายความรู้ A = ทำด้วยความชำนาญ

ตารางที่ ก-5 การวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ (ภาคทฤษฎี)

หัวข้อ เรื่อง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ISL	XIO	321	แต้ม
1	การควบคุมไฟฟ้าเบื้องต้น				11
	1.1 บอกความหมายของการควบคุมไฟฟ้าได้	R	I	1	
	1.2 จำแนกชนิดของการควบคุมไฟฟ้าได้	A	I	1	
	1.3 บอกหน้าที่ของสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าได้	R	I	1	
	1.4 อธิบายหลักการของสวิตช์อัตโนมัติได้	A	X	3	
	1.5 บอกความหมายของอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้	R	I	1	
	1.6 อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าได้	R	X	3	
	1.7 อธิบายหลักการของลอคจิกเกตได้	A	I	1	
2	โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์				9
	2.1 บอกความหมายของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	R	I	2	
	2.2 จำแนกชนิดของการควบคุมระบบไฟฟ้าได้	R	X	3	
	2.3 บอกชนิดของ PLC ได้	A	I	2	
	2.4 บอกขนาดของ PLC ได้	A	I	2	
3	หน่วยอินพุต เอาต์พุตและการกำหนดพื้นที่ใช้งาน				12
	3.1 บอกหน้าที่ของหน่วยอินพุตได้	A	X	3	
	3.2 บอกหน้าที่ของหน่วยเอาต์พุตได้	A	X	3	
	3.3 บอกความหมายการกำหนดพื้นที่ของอินพุตได้	A	X	3	
	3.4 บอกความหมายการกำหนดพื้นที่ของเอาต์พุตได้	A	X	3	
4	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม				9
	4.1 บอกวิธีการเขียนโปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1 ได้	R	X	3	
	4.1 บอกรูปแบบการเขียนโปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1 ได้	A	X	3	
	4.3 บอกหน้าที่ของคำสั่งพื้นฐานการเขียนโปรแกรมได้	A	X	3	

ตารางที่ ก-5 การวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ (ภาคทฤษฎี) (ต่อ)

หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ISL	XIO	321	แต้ม
5	การใช้คำสั่งตั้งเวลาและคำสั่งนับ				5
	5.1 อธิบายวิธีการใช้ตัวตั้งเวลาได้	A	I	2	
	5.2 อธิบายวิธีการใช้คำสั่งอนดีเลย์ใหม่ TON ได้	A	I	1	
	5.3 อธิบายวิธีการใช้ตัวนับได้	A	I	1	
	5.4 อธิบายวิธีการใช้คำสั่งแคนเตอร์ออฟ CTU ได้	A	I	1	
6	การออกแบบและการควบคุมระบบนิวเมติกส์				15
	6.1 บอกวิธีการออกแบบวงจรควบคุมได้	R	X	3	
	6.2 บอกวิธีการควบคุมเครื่องทำความสะอาครถยนต์อัตโนมัติได้	A	X	3	
	6.3 บอกวิธีการควบคุมน้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติได้	A	X	3	
	6.4 บอกวิธีการควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียงได้	A	X	3	
	6.5 บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้	A	X	3	
รวม				61	61

ตารางที่ ก-6 การวิเคราะห์การออกข้อสอบ (ภาคทฤษฎี)

หัวข้อเรื่อง	ระดับทักษะทางสติปัญญา(ISL)			เต็ม	จำนวน ข้อสอบ	ข้อที่	
	Recall(R)	Apply(A)	Transfer(T)				
หัวข้อ 1	1.	I(1)				1	
	2.		I(1)			1	
	3.	I(1)				1	
	4.		X(3)		11	11	3
	5.	I(1)					1
	6.	X(3)					3
	7.		I(1)				1
หัวข้อ 2	1.	I(2)				2	
	2.	X(3)				3	
	3.		I(2)		9	9	2
	4.		I(2)				2
หัวข้อ 3	1.		X(2)			2	
	2.		X(4)			4	
	3.		X(3)		12	12	3
	4.		X(3)				3
หัวข้อ 4	1.	X(2)				2	
	2.		X(2)		9	10	2
	3.		X(6)				6
หัวข้อ 5	1.		I(2)			2	
	2.		I(1)			1	
	3.		I(1)		5	5	1
	4.		I(1)				1
หัวข้อ 6	1.	I(1)				1	
	2.		I(2)			2	
	3.		I(2)		15	13	2
	4.		I(1)				1
	5.		X(7)				7
เต็มรวม				61			
ข้อสอบ	16	46			60	60	

ตารางที่ ก-7 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ (ภาคทฤษฎี)
 วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ระดับ วัตถุประสงค์ (ISL)	ระดับความ สำคัญ XIO	จำนวน ข้อสอบ	ข้อที่
1. บอกความหมายของการควบคุมไฟฟ้าได้	R	I	1	1
2. จำแนกชนิดของการควบคุมไฟฟ้าได้	A	I	1	2
3. บอกหน้าที่ของสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าได้	R	I	1	3
4. อธิบายหลักการของสวิตช์อัตโนมัติได้	A	X	3	4-6
5. บอกความหมายของอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้	R	I	1	7
6. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าได้	R	X	3	8-10
7. อธิบายหลักการของลอคจิกเกตได้	A	I	1	11
8. บอกความหมายของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ได้	R	I	2	12-13
9. จำแนกชนิดของการควบคุมระบบไฟฟ้าได้	R	X	3	14-16
10. บอกชนิดของ PLC ได้	A	I	2	17-18
11. บอกขนาดของ PLC ได้	A	I	2	19-20
12. บอกหน้าที่ของหน่วยอินพุตได้	A	X	2	21-22
13. บอกหน้าที่ของหน่วยเอาต์พุตได้	A	X	4	23-26
14. บอกความหมายการกำหนดพื้นที่ของอินพุตได้	A	X	3	27-29
15. บอกความหมายการกำหนดพื้นที่ของเอาต์พุตได้	A	X	3	30-32
16. บอกวิธีการเขียน โปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1 ได้	R	X	2	33-34
17. บอกรูปแบบการเขียน โปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1 ได้	A	X	2	35-36
18. บอกหน้าที่ของคำสั่งพื้นฐานการเขียน โปรแกรมได้	A	X	6	37-42
19. อธิบายวิธีการใช้ตัวตั้งเวลาได้	A	I	2	43-44
20. อธิบายวิธีการใช้คำสั่งอนดีเลย์ไทม์ TON ได้	A	I	1	45
21. อธิบายวิธีการใช้ตัวนับได้	A	I	1	46
22. อธิบายวิธีการใช้คำสั่งแกนเตอร์ออฟ CTU ได้	A	I	1	47
23. บอกวิธีการออกแบบวงจรควบคุมได้	R	X	1	48
24. บอกวิธีการควบคุมเครื่องทำความสะอาดยนต์อัตโนมัติได้	A	X	2	49-50
25. บอกวิธีการควบคุมน้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติได้	A	X	2	51-52
26. บอกวิธีการควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียงได้	A	X	1	53
27. บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้	A	X	7	54-60

หมายเหตุ

ระดับทักษะทางสติทางปัญญา(ISL)

R = ฟิ้นคืนความรู้

A = ประยุกต์ความรู้

T = ถ่ายโอนความรู้

ระดับความสำคัญ

X = มาก ค่าคะแนนเท่ากับ 3

I = มาก ค่าคะแนนเท่ากับ 2

O = มาก ค่าคะแนนเท่ากับ 1

ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ
- แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้อง
วัตถุประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน
วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
- ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน
วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
- ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	วุฒิการศึกษา	สถานที่ทำงาน
1.	ดร. ภมร ศิลาพันธ์	รศ.	ปร.ด. (ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์)	มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุตรดิตถ์
2.	นายมงคล ชูระ	ครู (คศ.๔)	คอบ.วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง	วิทยาลัยเทคนิค เชียงใหม่
3.	นายอุทัย สุขามาลัย	ครู (คศ.๔)	คอบ.วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง	วิทยาลัยเทคนิคน่าน
4.	นายคมกริช แสงสุรินทร์	ครู (คศ.๓)	คอม.วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง	วิทยาลัยเทคนิค เชียงราย
5.	นายสมควร เทียมมด	ครู (คศ.๓)	คอม.วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง	วิทยาลัยเทคนิค พิษณุโลก



ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔/๑๔๔๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๒๕ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสอบถามเพื่อประกอบการทำผลงานทางวิชาการ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

(รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙)

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ นายบุญลือ ประสารศรี ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช ๒๕๕๖ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินการเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญในครั้งนี้

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอส่งหนังสือเรียนประจำรายวิชาดังกล่าว และขอความอนุเคราะห์บุคคลากรในสถานศึกษาของท่านคือ รองศาสตราจารย์ ดร. ภมร ศิลาพันธ์ เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยตอบแบบประเมิน ส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย เพื่อนำข้อเสนอแนะไปใช้ปรับปรุงให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ต่อไป หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘

โทรสาร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘ ต่อ ๑๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : phettech๒๑๒@hotmail.com

พิมพ์ อภิมาพร

ดร. อภิมาพร

ท. อภิมาพร



ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๕๓๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๒๕ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสอบถามเพื่อประกอบการทำผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

(รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙)

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ นายบุญลือ ประสารศรี ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช ๒๕๕๖ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินการเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญในครั้งนี้

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอส่งหนังสือเรียนประจำรายวิชาดังกล่าว และขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสถานศึกษาของท่านคือ นายมงคล ชูระ เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยตอบแบบประเมิน ส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย เพื่อนำข้อเสนอแนะไปใช้ปรับปรุงให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ต่อไป หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘

โทรสาร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘ ต่อ ๑๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : phettech๒๑๒@hotmail.com

พิมพ์.....

ตรวจ.....

ทำ.....



ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๕๓๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสอบถามเพื่อประกอบการทำผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคคานาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

(รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙)

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ นายบุญลือ ประสารศรี ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช ๒๕๕๖ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินการเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญในครั้งนี้

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอส่งหนังสือเรียนประจำรายวิชาดังกล่าว และขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสถานศึกษาของท่านคือ นายอุทัย สุมาบาลย์ เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยตอบแบบประเมิน ส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย เพื่อนำข้อเสนอแนะไปใช้ปรับปรุงให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ต่อไป หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘

โทรสาร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘ ต่อ ๑๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : phettech๒๑๒@hotmail.com

พิมพ์ ๑๖ กันยายน ๒๕๖๐
 ๑๖ กันยายน ๒๕๖๐
 ๑๖ กันยายน ๒๕๖๐



ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๕๓๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ๒๗๐๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสอบถามเพื่อประกอบการทำผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเขียงราย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
(รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙)

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ นายบุญลือ ประสารศรี ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช ๒๕๕๖ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินการเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญในครั้งนี้

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอส่งหนังสือเรียนประจำรายวิชาดังกล่าว และขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสถานศึกษาของท่านคือ นายคมกริช แสงสุรินทร์ เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยตอบแบบประเมิน ส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย เพื่อนำข้อเสนอแนะไปใช้ปรับปรุงให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ต่อไป หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘

โทรสาร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘ ต่อ ๑๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : phettech๒๑๒@hotmail.com



ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๕๓๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสอบถามเพื่อประกอบการทำผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
(รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙)
๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ เล่ม
จำนวน ๑ ชุด

ตามที่ นายบุญลือ ประสารศรี ข้าราชการครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โดยได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือเรียนราย วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ สำหรับนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช ๒๕๕๖ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินการเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญในครั้งนี้

ในการนี้วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอส่งหนังสือเรียนประจำรายวิชาดังกล่าว และขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสถานศึกษาของท่านคือ นายสมควร เทียมมล เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น โดยตอบแบบประเมิน ส่งกลับวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย เพื่อนำข้อเสนอแนะไปใช้ปรับปรุงให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ต่อไป หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ฝ่ายบริหารทรัพยากร
งานบริหารงานทั่วไป

โทร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘

โทรสาร ๐-๕๖๗๑-๑๔๕๕, ๐-๕๖๗๑-๒๑๓๘ ต่อ ๑๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : phettech๒๑๒@hotmail.com

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้อง
วัตถุประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตร(ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบทดสอบแต่ละข้อว่าวัดได้ตรงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่ และกรุณาแสดงความคิดเห็นด้วยการทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็น ดังนี้

- +1 = แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ข้อนั้น
- 0 = ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ข้อนั้น
- 1 = แน่ใจว่าแบบสอบถามวัดได้ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ข้อนั้น

ตัวอย่าง

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าได้			
1. Main Contact หมายถึงข้อใด	✓		
ก. หน้าสัมผัสหลัก			
ข. หน้าสัมผัสคอยล์			
ค. หน้าสัมผัสช่วย			
ง. หน้าสัมผัสรอง			


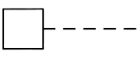

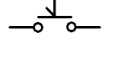
จากตัวอย่าง แสดงถึงผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงวัตถุประสงค์ข้อนั้น

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ

นายบุญล่อ ประสารศรี

ผู้ศึกษาวิจัย

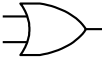
หน่วยที่ 1 การควบคุมไฟฟ้าเบื้องต้น

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกความหมายของการควบคุมไฟฟ้าได้ 1. ความหมาย ของการควบคุมไฟฟ้า ข้อใดถูกต้อง ก. ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการควบคุม ข. ลดกระแสในขณะที่มีการเริ่มเดินเครื่อง ค. การบังคับและควบคุมให้เครื่องจักรทำงานตามต้องการ ง. ให้ระบบควบคุมมีเสถียรภาพดี			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :จำแนกชนิดของการควบคุมไฟฟ้าได้ 2. การควบคุมไฟฟ้าแบ่งตามลักษณะการทำงานเป็นกี่ชนิด ก. 1 ชนิด ข. 2 ชนิด ค. 3 ชนิด ง. 4 ชนิด			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของสวิตช์ควบคุมไฟฟ้าได้ 3. สวิตช์ปุ่มกด หมายถึงข้อใด ก. Limit Switch ข. Pressure Switch ค. Selector Switch ง. Push Button Switch			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายหลักการของสวิตช์อัตโนมัติได้ 4. หน้าสัมผัสของสวิตช์ความดันปกติเปิด ตามมาตรฐานของ IEC คือข้อใด ก.  ข.  ค.  ง. 			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายหลักการของสวิตช์อัตโนมัติได้ 5. ถ้าต้องการควบคุมระดับของน้ำในถังเก็บเราควรใช้สวิตช์แบบใด ก. ท็อกเกิลสวิตช์ ข. สวิตช์ถูลอย ค. ลิมิตสวิตช์ ง. ซีเล็กเตอร์สวิตช์			

หน่วยที่ 1 การควบคุมไฟฟ้าเบื้องต้น (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายหลักการของสวิตช์อัตโนมัติได้</p> <p>6. การควบคุมระยะขอบเขตการทำงานของวงจร (ปิด-เปิดประตู) จะใช้สวิตช์ในข้อใด</p> <p>ก. สวิตช์จำกัดระยะ ข. สวิตช์ลูกกลอย</p> <p>ค. สวิตช์ปุ่มกด ง. สวิตช์ความดัน</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกความหมายของอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้</p> <p>7. การติดตั้งโอเวอร์ โหลดรีเลย์.เข้ากับมอเตอร์ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ป้องกันแรงดันไฟฟ้าสูงเกินพิกัด</p> <p>ข. ป้องกันกระแสไฟฟ้าที่ไหลเกินพิกัด</p> <p>ค. ป้องกันสายไฟฟ้าเนื่องจากการลัดวงจร</p> <p>ง. ป้องกันการลัดวงจรลงดิน</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าได้</p> <p>8. ในสภาวะปกติแกนเหล็กของแมกเนติกคอนแทกเตอร์จะอยู่ในสถานะใด</p> <p>ก. แรงดันสปริงทำให้แกนเหล็กติดกัน</p> <p>ข. เปิดออกจากกันด้วยแรงดันของสปริง</p> <p>ค. สัมผัสติดกันด้วยกลไกทางกล</p> <p>ง. เปิดออกจากกันโดยใช้แรงโน้มถ่วง</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าได้</p> <p>9. Main Contact หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. หน้าสัมผัสหลัก ข. หน้าสัมผัสคอยล์</p> <p>ค. หน้าสัมผัสช่วย ง. หน้าสัมผัสรอง</p>			

หน่วยที่ 1 การควบคุมไฟฟ้าเบื้องต้น (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าได้ 10. รีเลย์ช่วยแตกต่างจากแมกเนติกคอนแทกเตอร์ คือข้อใด ก. รีเลย์ช่วยมีเฉพาะหน้าสัมผัสช่วย ข. รีเลย์ช่วยมีเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจร ค. รีเลย์ช่วยมีเฉพาะหน้าสัมผัสหลัก ง. รีเลย์ช่วยใช้ในวงจรที่มีกระแสสูง ๆ			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายหลักการของลอจิกเกตได้ 11. จากรูป  เป็นลอจิกเกตชนิดใด ก. แอนด์เกต ข. นอร์เกต ค. ออร์เกต ง. แนนด์เกต			

หน่วยที่ 2 โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้: จำแนกชนิดของการควบคุมระบบไฟฟ้าได้</p> <p>5. ระบบควบคุมที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานบ่อย ๆ ควรเลือกใช้แบบใด</p> <p>ก. ระบบรีเลย์</p> <p>ข. ระบบอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>ค. ระบบคอมพิวเตอร์</p> <p>ง. ระบบโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้: บอกชนิดของ PLC ได้</p> <p>6. ไมโคร - พีแอลซี เหมาะกับการควบคุมแบบใด</p> <p>ก. แบบดิจิทัลและแอนะล็อก</p> <p>ข. แบบเปิด - ปิด</p> <p>ค. แบบแอนะล็อกที่มีการจัดการข้อมูล</p> <p>ง. แบบดิจิทัลที่มีการคำนวณซับซ้อน</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้: บอกชนิดของ PLC ได้</p> <p>7. PLC ชนิดใดที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบมอดูลเชื่อมต่อกันบนบัสลือต</p> <p>ก. แบบราวแขวน</p> <p>ข. แบบคอมแพค</p> <p>ค. แบบกล่องยัด</p> <p>ง. แบบไมโครมอดูล</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้: บอกขนาดของ PLC ได้</p> <p>8. ขนาดของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์จะแบ่งตาม ข้อใด</p> <p>ก. หน่วยความจำ</p> <p>ข. ความเร็วของ ซีพียู</p> <p>ค. จำนวนอินพุตและเอาต์พุต</p> <p>ง. จำนวนคำสั่งการใช้งาน</p>			

หน่วยที่ 2 โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกขนาดของ PLC ได้			
9. โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ควบคุมแบบเรียงลำดับ คือข้อใด			
ก. PLC ขนาดเล็ก			
ข. PLC ขนาดกลาง			
ค. PLC ขนาดใหญ่			
ง. PLC ขนาดใหญ่มาก			

หน่วยที่ 3 หน่วยอินพุต เอาต์พุตและการกำหนดพื้นที่ใช้งาน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของหน่วยอินพุตได้</p> <p>1. การเชื่อมต่อระหว่างหน่วยอินพุตกับหน่วยประมวลผลติดต่อกันด้วยวิธีใด</p> <p>ก. ใช้กระแสไฟตรง ข. ใช้อำนาจแม่เหล็กเหนี่ยวนำ</p> <p>ค. ใช้แรงดัน 5 VDC ง. ใช้แสงจากออปโตไอโซเลเตอร์</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของหน่วยอินพุตได้</p> <p>2. หน่วยอินพุตแบบใด ที่รับรหัสสัญญาณเป็นเลขไบนารี</p> <p>ก. แบบรีจิสเตอร์บิซิติ ข. แบบทีทีแอล</p> <p>ค. แบบไอโซเลท ง. แบบ AC/DC</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของหน่วยเอาต์พุตได้</p> <p>3. หน่วยเอาต์พุตที่ใช้ขับสัญญาณสตีปมอเตอร์ความถี่สูง คือข้อใด</p> <p>ก. ทรานซิสเตอร์ ข. ไตรแอก</p> <p>ค. รีเลย์คอนแทก ง. แอนะลอก</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของหน่วยเอาต์พุตได้</p> <p>4. เราสามารถนำสัญญาณจากหน่วยเอาต์พุตแบบใด ไปแสดงผลแบบ 7 เซกเมนต์</p> <p>ก. แบบทีทีแอล ข. แบบรีจิสเตอร์บิซิติ</p> <p>ค. แบบแอนะลอก ง. แบบไอโซเลท</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของหน่วยเอาต์พุตได้</p> <p>5. หน่วยเอาต์พุตของ PLC Siemens รุ่น S7 – 200 CPU 224 CN ที่นักศึกษาใช้งานอยู่เป็นแบบใด</p> <p>ก. ทรานซิสเตอร์ ข. ไตรแอก</p> <p>ค. รีเลย์คอนแทก ง. แอนะลอก</p>			

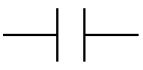

หน่วยที่ 3 หน่วยอินพุต เอาต์พุตและการกำหนดพื้นที่ใช้งาน (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกความหมายการกำหนดพื้นที่ของเอาต์พุตได้</p> <p>11. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์เชื่อมต่อกับหน่วยเอาต์พุต</p> <p>ก. หลอดแสดงสัญญาณ ข. ขดลวดความร้อน</p> <p>ค. ลิมิตสวิตช์ ง. มอเตอร์ไฟฟ้า</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกความหมายการกำหนดพื้นที่ของเอาต์พุตได้</p> <p>12. CPU 224 CN ที่นักศึกษาใช้งานอยู่มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. I10/Q14</p> <p>ข. I12/Q10</p> <p>ค. I12/Q12</p> <p>ง. I14/Q10</p>			

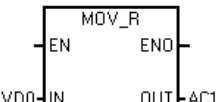
หน่วยที่ 3 หน่วยอินพุต เอาต์พุตและการกำหนดพื้นที่ใช้งาน (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายโครงสร้างของ PLC ได้</p> <p>13. หน่วยประมวลผลทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. วิเคราะห์ข้อมูลจากระบบ</p> <p>ข. ส่งถ่ายข้อมูลไปยังเอาต์พุต</p> <p>ค. เป็นที่เก็บ โปรแกรมและข้อมูล</p> <p>ง. ควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมด</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายโครงสร้างของ PLC ได้</p> <p>14. โครงสร้างโดยทั่วไปของ PLC มีส่วนประกอบที่สำคัญกี่ส่วน</p> <p>ก. 1 ส่วน</p> <p>ข. 2 ส่วน</p> <p>ค. 3 ส่วน</p> <p>ง. 4 ส่วน</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายหลักการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางได้</p> <p>15. การทำงานของ ซีพียู ในแต่ละรอบ เรียกว่าอะไร</p> <p>ก. ความเร็วในการประมวลผล</p> <p>ข. การสแกน</p> <p>ค. การประมวลผลข้อมูล</p> <p>ง. การตอบสนองต่ออินพุต เอาท์พุต</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายหลักการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางได้</p> <p>16. หน่วยความจำแรมใช้เก็บ โปรแกรมในลักษณะใด</p> <p>ก. ใช้เก็บโปรแกรมบริหารระบบเครื่อง</p> <p>ข. ใช้เก็บโปรแกรมข้อมูลของระบบ</p> <p>ค. ใช้เก็บโปรแกรมที่สามารถแก้ไขได้</p> <p>ง. ใช้เก็บโปรแกรมข้อมูลแบบถาวร</p>			

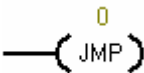
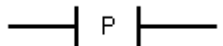
หน่วยที่ 4 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกรูปแบบการเขียนโปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1 ได้</p> <p>5. ข้อใดไม่ใช่ ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-1</p> <p>ก. ฟังก์ชันโฟลว์ชาร์ต ข. แลคเตอร์ไดอะแกรม</p> <p>ค. ฟังก์ชันบล็อกไดอะแกรม ง. ซีควนเชียลฟังก์ชันชาร์ต</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของคำสั่งพื้นฐานการเขียนโปรแกรม ได้</p> <p>6. ภาษาใด ต้องแปลงให้เป็นบูลีน</p> <p>ก. ฟังก์ชันบล็อกไดอะแกรม ข. ซีควนเชียลฟังก์ชันชาร์ต</p> <p>ค. แลคเตอร์ไดอะแกรม ง. ถูกทุกข้อ</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของคำสั่งพื้นฐานการเขียนโปรแกรม ได้</p> <p>7.  จากรูปมีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. Normal Close ข. Normal Open</p> <p>ค. Normal ON ง. Normal OFF</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกหน้าที่ของคำสั่งพื้นฐานการเขียนโปรแกรม ได้</p> <p>8.  จากรูปมีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. Normal Close ข. Normal Open</p> <p>ค. Normal ON ง. Normal OFF</p>			

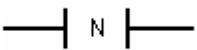
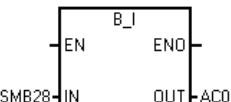
หน่วยที่ 4 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งเปรียบเทียบ (Compare) ได้</p> <p>16. จากข้อที่ 3 อักษร B มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. Compare Integer</p> <p>ข. Compare Real</p> <p>ค. Compare Double Integer</p> <p>ง. Compare Byte</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูล (Move) ได้</p> <p>17. จากรูป  หมายถึงคำสั่งใด</p> <p>ก. คำสั่งลาเบล</p> <p>ข. คำสั่งคอนเวิร์ต</p> <p>ค. คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูล</p> <p>ง. คำสั่งเนกกาทีพทรานซีชั่น</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูล (Move) ได้</p> <p>18. จากข้อที่ 6 มีเงื่อนไขตรงกับข้อใด</p> <p>ก. การเคลื่อนย้ายข้อมูลแบบเวิร์ด</p> <p>ข. การเคลื่อนย้ายข้อมูลแบบไบต์</p> <p>ค. การเคลื่อนย้ายข้อมูลถ้า VDO มีค่ามากกว่า AC1 เงื่อนไขเป็นจริง</p> <p>ง. การเคลื่อนย้ายข้อมูลแบบจำนวนจริงทศนิยม</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูล (Move) ได้</p> <p>19. จากข้อที่ 6 มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. Move Byte</p> <p>ข. Move Real</p> <p>ค. Move Word</p> <p>ง. Move Double Word</p>			

หน่วยที่ 4 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งจัมพ์ (JMP) และลาเบล (Label) ได้</p> <p>20. จากรูป  หมายถึงคำสั่งใด</p> <p>ก. คำสั่งรีเซ็ต</p> <p>ข. คำสั่งเซต</p> <p>ค. คำสั่งจัมพ์</p> <p>ง. คำสั่งลาเบล</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งจัมพ์ (JMP) และลาเบล (Label) ได้</p> <p>21. จากข้อที่ 9 มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. การควบคุมแบบข้ามขั้นตอนหรือข้ามชุดคำสั่ง</p> <p>ข. การสั่งบิตที่ต้องการให้ทำงานในลักษณะขอบขาขึ้น</p> <p>ค. การเลื่อนข้อมูลภายในหน่วยความจำ</p> <p>ง. การย้ายเพื่อนำข้อมูล จากต้นทางไปยังปลายทาง</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งโพซิทีฟทรานซิชั่น (Positive transition) และเนกกาทีฟทรานซิชั่น (Negative transition) ได้</p> <p>22. จาก  หมายถึงคำสั่งใด</p> <p>ก. การสั่งบิตที่ต้องการให้ทำงานในลักษณะขอบขาขึ้น</p> <p>ข. การควบคุมแบบข้ามขั้นตอนหรือข้ามชุดคำสั่ง</p> <p>ค. การเลื่อนข้อมูลภายในหน่วยความจำ</p> <p>ง. การย้ายเพื่อนำข้อมูล จากต้นทางไปยังปลายทาง</p>			

หน่วยที่ 4 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งโพซิทีฟทรานซิชัน (Positive transition) และเนกาทีฟทรานซิชัน (Negative transition) ได้</p> <p>23. จากรูป  หมายถึงคำสั่งใด</p> <p>ก. การสั่งบิตที่ต้องการให้ทำงานในลักษณะขอบขาขึ้น</p> <p>ข. การควบคุมแบบข้ามขั้นตอนหรือข้ามชุดคำสั่ง</p> <p>ค. การเลื่อนข้อมูลภายในหน่วยความจำ</p> <p>ง. การสั่งบิตให้ทำงานในลักษณะขอบขาลง</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งคอนเวิร์ต (Convert) ได้</p> <p>24. จากรูป  หมายถึงคำสั่งใด</p> <p>ก. คำสั่งคอนเวิร์ต</p> <p>ข. คำสั่งเปรียบเทียบข้อมูล</p> <p>ค. คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูล</p> <p>ง.. คำสั่งเลื่อนข้อมูลภายในหน่วยความจำ</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการใช้คำสั่งคอนเวิร์ต (Convert) ได้</p> <p>25. จากข้อที่ 13 มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. การเปรียบเทียบข้อมูล</p> <p>ข. การเปลี่ยนขนาดของข้อมูล</p> <p>ค. การเคลื่อนย้ายข้อมูล</p> <p>ง. การเลื่อนข้อมูลภายในหน่วยความจำ</p>			

หน่วยที่ 5 การใช้คำสั่งตั้งเวลาและคำสั่งนับ (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายวิธีการใช้คำสั่งออฟดีเลย์ไทม์ TOF (Off – Delay Timer) ได้</p> <p>5. คำสั่งออฟดีเลย์ไทม์ TOF มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. เมื่อค่าเป้าหมายมีค่าน้อยกว่าค่ากำหนด จะทำงาน</p> <p>ข. หากหยุดให้สัญญาณอินพุต จะยังอ่านค่าเวลาต่อไป จนกระทั่งค่าเป้าหมายมีค่าเท่ากับค่ากำหนด จะทำงาน</p> <p>ค. หากหยุดให้สัญญาณ อินพุต การอ่านค่าเวลาจะหยุดทันที</p> <p>จนกระทั่งค่าเป้าหมายมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่ากำหนด จะทำงาน</p> <p>ง..เมื่อค่าเป้าหมายมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่ากำหนด จะทำงาน</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :อธิบายวิธีการใช้คำสั่งรีเทนทีฟออนดีเลย์ไทม์ TONR (Retentive On – Delay Timer)ได้</p> <p>6. คำสั่งรีเทนทีฟ ออนดีเลย์ไทม์ TONR (On – Delay Timer) มีความหมายตรงกับ ข้อใด</p> <p>ก. เมื่อค่าเป้าหมายมีค่าน้อยกว่าค่ากำหนด จะทำงาน</p> <p>ข. เมื่อค่าเป้าหมายมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่ากำหนด จะทำงาน</p> <p>ค. หากหยุดให้สัญญาณอินพุต จะยังอ่านค่าเวลาต่อไป จนกระทั่งค่าเป้าหมายมีค่าเท่ากับค่ากำหนด จะทำงาน</p> <p>ง. หากหยุดให้สัญญาณ อินพุต การอ่านค่าเวลาจะหยุดทันที</p> <p>จนกระทั่งค่าเป้าหมายมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่ากำหนด จะทำงาน</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการประยุกต์ใช้งานตัวตั้งเวลาได้</p> <p>7. การประยุกต์ใช้งานตัวตั้งเวลา ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. การขยายค่าเวลา</p> <p>ข. ผู้ควบคุมกระบวนการ</p> <p>ค. ค่าเป้าหมายของตัวตั้งเวลา</p> <p>ง..การตั้งค่าแบบวนรอบ</p>			

หน่วยที่ 5 การใช้คำสั่งตั้งเวลาและคำสั่งนับ (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้:อธิบายวิธีการใช้คำสั่งเคาน์เตอร์ดาวน์ CTD (Counter Down) ได้</p> <p>12. เป็นการนับแบบลดค่า มีความหมายตรงกับ ข้อใด</p> <p>ก. Counter Down</p> <p>ข. Counter Up</p> <p>ค. Counter Up - Down</p> <p>ง. Counter On</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้:อธิบายวิธีการใช้คำสั่งเคาน์เตอร์อัพดาวน์ CTUD (Counter Up - Down) ได้</p> <p>13. เป็นการนับแบบเพิ่มค่าและลดค่า มีความหมายตรงกับ ข้อใด</p> <p>ก. CTU</p> <p>ข. CTD</p> <p>ค. CTUD</p> <p>ง. CTDO</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้:บอกวิธีการใช้คำสั่งคอนเวิร์ท (Convert) ได้</p> <p>14. การประยุกต์ใช้งานตัวนับ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. การขยายค่าเวลาร่วมกับตัวนับ</p> <p>ข. ถูกทั้งข้อ ก และ ค</p> <p>ค. การขยายค่าการนับ</p> <p>ง. การตั้งค่าแบบวนรอบ</p>			

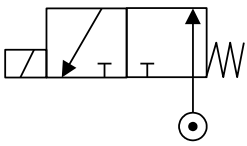
หน่วยที่ 6 การออกแบบและการควบคุมระบบนิวเมติกส์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการออกแบบวงจรควบคุมได้ 1. หลักในการออกแบบระบบควบคุม สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือข้อใด ก. ศึกษาการทำงานของระบบควบคุม ข. กำหนดตำแหน่งหน่วยความจำ ค. กำหนดประเภทของอินพุต เอาต์พุต ง. เลือกเครื่องโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการออกแบบวงจรควบคุมได้ 2. การออกแบบวงจรควบคุม มีกี่ขั้นตอน ก. 2 ขั้นตอน ข. 3 ขั้นตอน ค. 4 ขั้นตอน ง. 5 ขั้นตอน			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการออกแบบวงจรควบคุมได้ 3. ข้อใดกล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบวงจรควบคุม ไม่ถูกต้อง ก. ขั้นเตรียมการออกแบบ ข. ขั้นดำเนินการ ค. ขั้นการกำหนดอินพุต เอาต์พุต ง. ขั้นการติดตั้งและทดสอบ			
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมเครื่องทำความสะอาครยนต์อัตโนมัติได้ 4. เพราะเหตุใดในการเขียนแลคเคอร์ไคอะแกรม ควบคุมมอเตอร์เครื่องทำความสะอาครยนต์ อัตโนมัติ จึงจำเป็นต้องมีการหน่วงเวลาในขณะที่เริ่มเดิน ก. ป้องกันการลัดวงจร ข. เพื่อลดกระแสไฟฟ้า ค. ให้มีแรงบิดมากขึ้น ง. ลดความเร็วมอเตอร์			

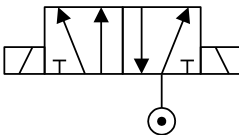
หน่วยที่ 6 การออกแบบและการควบคุมระบบนิวเมติกส์ (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียงได้</p> <p>9. PLC Siemens รุ่น S7 – 200 เอาต์พุตสามารถขับมอเตอร์สายพานลำเลียงใช้พิกัดกระแสไฟฟ้า สูงสุดเท่าใด</p> <p>ก. 1 A</p> <p>ข. 2 A</p> <p>ค. 3 A</p> <p>ง.-4 A</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ ได้</p> <p>10. PLC Siemens รุ่น S7 – 200 ต้องการแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงของเครื่องเท่าใด</p> <p>ก. 110 VAC</p> <p>ข. 220 VAC</p> <p>ค. 12 VDC</p> <p>ง.-24 VDC</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ ได้</p> <p>11. เมื่อต้องใช้ เอาต์พุต เพื่อควบคุมโซลินอยด์วาล์วในระบบนิวเมติกส์ใช้พิกัดระดับแรงดันไฟฟ้าเท่าใด</p> <p>ก. 5 VDC</p> <p>ข. 10 VDC</p> <p>ค. 24 VDC</p> <p>ง.-30 VDC</p>			

หน่วยที่ 6 การออกแบบและการควบคุมระบบนิวเมติกส์ (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ ได้</p> <p>12. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ จำกัดระยะ ของก้านสูบในระบบนิวเมติกไฟฟ้า</p> <p>ก. ไมโครสวิตช์</p> <p>ข. รีดสวิตช์</p> <p>ค. สวิตช์พรีอกซิมิตี</p> <p>ง.-ถูกทุกข้อ</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ ได้</p> <p>13. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการเลื่อนเข้า - ออกของก้านสูบในระบบนิวเมติกไฟฟ้า</p> <p>ก. โซลินอยด์วาล์ว</p> <p>ข. คอนโทรลวาล์ว</p> <p>ค. เพรสเซอร์วาล์ว</p> <p>ง.-ถูกทุกข้อ</p>			
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ ได้</p> <p>14.  จากสัญลักษณ์ดังกล่าวต้องใช้เอาต์พุตควบคุมกี่ตำแหน่ง</p> <p>ก. 1 ตำแหน่ง</p> <p>ข. 2 ตำแหน่ง</p> <p>ค. 3 ตำแหน่ง</p> <p>ง. 4 ตำแหน่ง</p>			

หน่วยที่ 6 การออกแบบและการควบคุมระบบนิวเมติกส์ (ต่อ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้/ แบบทดสอบ		ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ ได้</p>				
<p>15. </p> <p>จากสัญลักษณ์ดังกล่าวหมายถึง ข้อใด</p> <p>ก. โซลินอยด์วาล์ว 3/2</p> <p>ข. ดับเบิลโซลินอยด์วาล์ว 3/2</p> <p>ค. โซลินอยด์วาล์ว 5/2</p> <p>ง.- ดับเบิลโซลินอยด์วาล์ว 5/2</p>				
<p>วัตถุประสงค์การเรียนรู้ :บอกวิธีการควบคุมระบบนิวเมติกส์ ได้</p>				
<p>16. จากข้อ 15 สัญลักษณ์ดังกล่าวต้องใช้เอาต์พุตควบคุมกี่ตำแหน่ง</p> <p>ก. 1 ตำแหน่ง</p> <p>ข. 2 ตำแหน่ง</p> <p>ค. 3 ตำแหน่ง</p> <p>ง.-4 ตำแหน่ง</p>				

หน่วยที่ 7 การต่อวงจรโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมหลอดไฟฟ้า

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. ประกอบและติดตั้ง PLC เข้ากับอุปกรณ์ต่อรวมได้ 2. ป้อนคำสั่งข้อมูลได้ 3. ต่อวงจร PLC ควบคุมหลอดไฟฟ้าได้	ตรวจสอบการป้อนคำสั่งข้อมูลและต่อวงจร PLC ควบคุมหลอดไฟฟ้าด้วยโปรแกรมคำสั่งได้			

หน่วยที่ 8 การควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลตเตอร์ไออะแกรมได้ 2. ป้อนคำสั่งข้อมูลได้ถูกต้อง 3. ต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส ได้	ตรวจสอบการป้อนคำสั่งข้อมูลและต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส ด้วยโปรแกรมคำสั่งได้			

หน่วยที่ 9 การควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. ป้อนคำสั่งข้อมูลได้ถูกต้อง 2. ต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสได้	ตรวจสอบการป้อนคำสั่งข้อมูลและต่อวงจร PLC ควบคุมเริ่มเดิน - หยุดเดินมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสด้วยโปรแกรมคำสั่งได้			

หน่วยที่ 10 การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบชั่วขณะ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลตเตอร์ไดอะแกรมได้ 2. ป้อนคำสั่งข้อมูลได้ถูกต้อง 3. ต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบชั่วขณะได้	ตรวจสอบการป้อนคำสั่งข้อมูลและต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบชั่วขณะ ด้วยโปรแกรมคำสั่งได้			

หน่วยที่ 11 การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบทันทีทันใด

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลตเตอร์ไดอะแกรมได้ 2. ป้อนคำสั่งข้อมูลได้ถูกต้อง 3. ต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบทันทีทันใดได้	ตรวจสอบการป้อนคำสั่งข้อมูลและต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบทันทีทันใด ด้วยโปรแกรมคำสั่งได้			

หน่วยที่ 12 การควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบหลังจากหยุด

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลดเดอร์ไดอะแกรมได้ 2. ป้อนคำสั่งข้อมูลได้ถูกต้อง 3. ต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบหลังจากหยุดได้	ตรวจสอบการป้อนคำสั่งข้อมูลและต่อวงจร PLC ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบหลังจากหยุด ด้วยโปรแกรมคำสั่งได้			

หน่วยที่ 13 การควบคุมมอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตาอัตโนมัติ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลดเดอร์ไดอะแกรมได้ 2. ป้อนคำสั่งข้อมูลได้ถูกต้อง 3. ต่อวงจร PLC ควบคุมมอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตาอัตโนมัติได้	ตรวจสอบการป้อนคำสั่งข้อมูลและต่อวงจร PLC ควบคุมมอเตอร์แบบสตาร์ - เดลตาอัตโนมัติ ด้วยโปรแกรมคำสั่งได้			

หน่วยที่ 14 การใช้โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมกระบอกลูกสูบ 2 ทาง 3 ตัว

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. เปลี่ยนภาพแบบวงจรไฟฟ้าให้เป็นแลค แดอร์ไดอะแกรมได้ 2. ป้อนคำสั่งข้อมูลได้ถูกต้อง 3. ต่อวงจร PLC ควบคุมกระบอกลูกสูบ 2 ทาง 3 ตัวได้	ตรวจสอบการป้อนคำสั่งข้อมูลและ ต่อวงจร PLC ควบคุมกระบอกลูกสูบ 2 ทาง 3 ตัว ด้วยโปรแกรมคำสั่งได้			

ตารางที่ ข-1 การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
การเรียนรู้ (ทฤษฎี)

วัตถุประสงค์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1.1	1	1	1	1	1	1	5	1
1.1	2	1	0	1	1	1	4	0.8
1.2	3	1	1	1	1	1	5	1
1.2	4	1	0	1	1	1	4	0.8
1.2	5	1	1	1	1	1	5	1
1.3	6	1	0	1	1	1	4	0.8
1.4	7	1	1	1	1	1	5	1
1.5	8	1	0	1	1	1	4	0.8
1.5	9	1	1	1	1	1	5	1
1.6	10	1	1	1	1	1	5	1
1.7	11	1	0	1	1	1	4	0.8
2.1	12	1	1	1	1	1	5	1
2.1	13	1	0	1	1	1	4	0.8
2.2	14	1	1	1	1	1	5	1
2.2	15	1	1	1	1	1	5	1
2.3	16	1	0	1	1	1	4	0.8
2.3	17	1	1	1	1	1	5	1
2.4	18	1	1	1	1	1	5	1
2.4	19	1	1	1	1	1	5	1
2.4	20	1	1	1	1	1	5	1
3.1	21	1	1	1	1	0	4	0.8
3.1	22	1	1	1	1	1	5	1
3.1	23	1	1	1	0	0	3	0.6
3.2	24	1	1	1	1	1	5	1
3.2	25	1	1	1	1	1	5	1
3.2	26	1	1	1	1	1	5	1
3.2	27	1	1	0	1	1	4	0.8
3.2	28	1	1	1	1	1	5	1
3.2	29	1	1	1	1	1	5	1
3.2	30	1	1	1	1	1	5	1
3.2	31	1	1	1	1	1	5	1
3.2	32	1	1	1	1	1	5	1
3.2	33	1	1	1	1	0	4	0.8

ตารางที่ ข-1 การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
การเรียนรู้(ทฤษฎี) (ต่อ)

วัตถุประสงค์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3.2	34	1	1	1	1	1	5	1
3.2	35	1	1	1	1	1	5	1
3.3	36	1	1	1	1	1	5	1
3.3	37	1	1	1	1	1	5	1
3.3	38	1	1	1	1	1	5	1
3.3	39	1	1	1	1	1	5	1
3.3	40	1	0	1	1	1	4	0.8
3.3	41	1	0	1	1	1	5	1
3.3	42	1	1	1	0	0	3	0.6
3.3	43	1	1	1	1	1	5	1
3.4	44	1	1	0	1	1	4	0.8
3.4	45	1	1	1	1	1	5	1
3.4	46	1	1	1	1	1	5	1
3.4	47	1	1	1	1	0	4	0.8
3.4	48	1	1	0	1	1	4	0.8
3.4	49	1	1	1	1	1	5	1
4.1	50	1	1	1	1	1	5	1
4.1	51	1	1	1	0	1	4	0.8
4.1	52	1	0	1	1	1	4	0.8
4.1	53	1	1	1	1	0	4	0.8
4.1	54	1	1	1	1	1	5	1
4.1	55	1	1	1	1	1	5	1
4.1	56	1	1	1	1	1	5	1
4.1	57	1	1	1	1	1	5	1
4.2	58	1	1	1	1	1	5	1
4.2	59	1	1	1	0	1	4	0.8
4.2	60	1	1	1	1	1	5	1
4.2	61	1	1	1	0	1	4	0.8
4.2	62	1	1	0	1	1	4	0.8
4.2	63	0	1	1	1	1	4	0.8
4.2	64	0	1	1	1	1	4	0.8
4.2	65	1	1	1	1	1	5	1
4.2	66	1	1	1	1	1	5	1
4.2	67	1	0	1	1	1	4	0.8

ตารางที่ ข-1 การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
การเรียนรู้(ทฤษฎี) (ต่อ)

วัตถุประสงค์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
4.2	68	1	1	1	1	1	5	1
4.2	69	0	1	1	0	1	3	0.6
4.3	70	1	0	1	1	1	4	0.8
4.3	71	1	1	1	1	1	5	1
4.3	72	1	1	0	1	0	3	0.6
4.3	73	1	1	1	0	1	4	0.8
5.1	74	1	0	1	1	1	4	0.8
5.1	75	1	1	0	0	1	3	0.6
5.1	76	1	1	1	0	1	4	0.8
5.2	77	1	1	1	1	1	5	1
5.2	78	1	1	0	1	1	4	0.8
5.2	79	1	1	1	0	1	4	0.8
5.2	80	1	1	1	1	1	5	1
5.3	81	1	1	1	1	1	5	1
5.3	82	1	1	1	1	1	5	1
5.3	83	1	1	1	1	1	5	1
5.3	84	1	1	1	1	1	5	1
5.4	85	1	1	1	1	1	5	1
5.4	86	1	1	1	1	1	5	1
5.4	87	1	1	0	1	1	4	0.8
5.4	88	0	1	1	1	1	4	0.8
6.1	89	1	1	1	1	1	5	1
6.1	90	1	1	0	1	0	3	0.6
6.1	91	0	1	1	1	1	4	0.8
6.2	92	1	1	1	1	1	5	1
6.2	93	1	1	1	1	1	5	1
6.2	94	1	1	1	1	1	5	1
6.2	95	1	1	1	1	1	5	1
6.2	96	1	1	1	1	1	5	1
6.2	97	0	1	1	1	1	5	1
6.2	98	1	1	1	1	1	5	1
6.2	99	1	1	1	1	1	5	1
6.2	100	1	1	0	1	1	4	0.8
6.3	101	1	1	1	1	1	5	1

ตารางที่ ข-1 การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
การเรียนรู้(ทฤษฎี) (ต่อ)

วัตถุประสงค์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
6.3	102	1	1	1	1	1	5	1
6.3	103	1	1	1	1	1	5	1
6.4	104	1	1	1	1	1	5	1
6.4	105	1	1	1	1	1	5	1
6.4	106	1	0	0	1	1	3	0.6
6.5	107	1	1	1	1	1	5	1
6.5	108	0	1	1	1	1	4	0.8

ตารางที่ ข-2 การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
การเรียนรู้ (ปฏิบัติ)

วัตถุประสงค์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
7.1	1	1	1	1	1	1	5	1
7.2	1	1	1	1	1	1	5	1
7.3	1	1	1	1	1	1	5	1
8.1	2	1	1	1	1	1	5	1
8.2	2	1	1	1	1	1	5	1
8.3	2	1	1	1	1	1	5	1
9.1	3	1	1	1	1	1	5	1
9.2	3	1	1	1	1	1	5	1
10.1	4	1	1	1	1	1	5	1
10.2	4	1	1	1	1	1	5	1
10.3	4	1	1	1	1	1	5	1
11.1	5	1	1	1	1	1	5	1
11.2	5	1	1	1	1	1	5	1
11.3	5	1	1	1	1	1	5	1
12.1	6	1	1	1	1	1	5	1
12.2	6	1	1	1	1	1	5	1
12.3	6	1	1	1	1	1	5	1
13.1	7	1	1	1	1	1	5	1
13.2	7	1	1	1	1	1	5	1
13.3	7	1	1	1	1	1	5	1
14.1	8	1	1	1	1	1	5	1
14.2	8	1	1	1	1	1	5	1
14.3	8	1	1	1	1	1	5	1

หมายเหตุ โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (อนูวัติ, 2555: 142)

ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ใช้ได้
ค่า IOC ต่ำกว่าต่ำกว่า 0.5 ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ใช้ได้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัตถุประสงค์/เนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัตถุประสงค์/เนื้อหา
- 1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัตถุประสงค์/เนื้อหา

**แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ
หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109**

แบบประเมินนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวกับการสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านแบบฝึกหัดและด้านใบงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

คำชี้แจง

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ตามสภาพความเป็นจริงโดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างทางขวามือถ้ามีการแก้ไขกรุณาเติมข้อความลงในช่องหมายเหตุ โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
0	เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้	✓					

จากตัวอย่าง หมายความว่า เนื้อหาวิชาในหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 5 แต่ถ้าเนื้อหาวิชาในหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในระดับที่แตกต่างกันให้ทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างระดับคะแนนตามความคิดเห็นของท่านที่เห็นว่าเหมาะสม

ข้อที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
1	วัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา					
2	จำนวนข้อของวัตถุประสงค์เหมาะสมกับหัวเรื่อง					
3	ประเมินผลการเรียนตามวัตถุประสงค์ได้จริง					
4	ข้อความที่ใช้แสดงพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ชัดเจน					
	ด้านเนื้อหาวิชา					
1	เนื้อหาตรงตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา					
2	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์					
3	เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ					
4	มีรายละเอียดของเนื้อหาเพียงพอ					
5	เนื้อหาเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม					
6	รูปภาพสัมพันธ์กับคำอธิบาย					
7	รูปภาพประกอบมีความชัดเจน					
8	ภาษาที่ใช้เหมาะสมและอ่านทำความเข้าใจง่าย					
9	คำอธิบายละเอียดชัดเจน					
10	การนำเสนอเนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจ					
11	เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติจริง					
12	การจัดรูปแบบเนื้อหาเหมาะสม					
	ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
1	มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2	มีรายละเอียดเพียงพอสำหรับการสอน					
3	สามารถนำไปใช้จริงในชั้นเรียน					
4	สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
5	มีรายละเอียดเพียงพอสำหรับการสอน					
	ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้					
1	จำนวนแบบฝึกหัดครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2	แบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
3	ปริมาณแบบฝึกหัดเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน					
4	รูปภาพประกอบมีความเหมาะสม					
5	ข้อความที่ใช้มีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย					

แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ(ต่อ)

ข้อที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ด้านใบงาน ใบมอบหมายงานและใบประเมินผลปฏิบัติงาน					
1	การจัดรูปแบบของใบงานเหมาะสม ใช้งานง่าย					
2	ใบมอบหมายงานมีคำสั่งชัดเจน					
3	รูปภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายชัดเจน					
4	ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา					
5	ใบงานตรงตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา					
6	ลักษณะของใบงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานจริง					
7	ใบงานเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานได้เหมาะสม					
8	ใบประเมินผลปฏิบัติงานมีความเหมาะสม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ด้านเนื้อหาวิชา

.....

.....

.....

.....

3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

.....

.....

4. ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

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

5. ด้านใบงาน

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

6. ด้านใบมอบหมายงาน

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

7. ใบประเมินผลปฏิบัติงาน

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

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ ข-3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อหนังสือเรียน
วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

คำถาม	ระดับความคิดเห็น					คะแนน	\bar{X}	แปล ความหมาย
	5	4	3	2	1			
ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้								
1. วัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
2. จำนวนข้อของวัตถุประสงค์เหมาะสมกับหัวเรื่อง	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
3. ประเมินผลการเรียนตามวัตถุประสงค์ได้จริง	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
4. ข้อความที่ใช้แสดงพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ชัดเจน	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
เฉลี่ย							4.95	มากที่สุด
ด้านเนื้อหาวิชา								
1. เนื้อหาตรงตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
2. เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
4. มีรายละเอียดของเนื้อหาเพียงพอ	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
5. เนื้อหาเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
6. รูปภาพสัมพันธ์กับคำอธิบาย	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
7. รูปภาพประกอบมีความชัดเจน	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
8. ภาษาที่ใช้เหมาะสมและอ่านทำความเข้าใจง่าย	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
9. คำอธิบายละเอียดชัดเจน	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
10. การนำเสนอเนื้อหาก่อให้เกิดแรงจูงใจ	3	2	-	-	-	23	4.60	มากที่สุด
11. เนื้อหาสามารถเชื่อมโยงไปสู่การปฏิบัติจริง	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
12. การจัดรูปแบบเนื้อหาเหมาะสม	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
เฉลี่ย							4.88	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน								
1. มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3	1	1	-	-	22	4.40	มาก
2. มีรายละเอียดเพียงพอสำหรับการสอน	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
3. สามารถนำไปใช้จริงในชั้นเรียน	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
4. สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
5. มีรายละเอียดเพียงพอสำหรับการสอน	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
เฉลี่ย							4.88	มากที่สุด
ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้								
1. จำนวนแบบฝึกหัดครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
2. ปริมาณแบบฝึกหัดเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
3. ปริมาณแบบฝึกหัดเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
4. รูปภาพประกอบมีความเหมาะสม	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
5. ข้อคำถามที่ใช้มีเป้าหมายชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
เฉลี่ย							4.84	มากที่สุด

ตารางที่ ข-3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

คำถาม	ระดับความคิดเห็น					คะแนน	\bar{X}	แปล ความหมาย
	5	4	3	2	1			
ด้านใบงานใบมอบหมายงานและใบประเมินผลปฏิบัติงาน								
1.การจัดรูปแบบของใบงานเหมาะสม ใช้งานง่าย	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
2.ใบมอบหมายงานมีคำสั่งชัดเจน	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
3.รูปภาพประกอบสอดคล้องกับงานและสื่อความหมายชัดเจน	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
4.ปริมาณของใบงานเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
5.ใบงานตรงตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
6.ลักษณะของใบงานสามารถเชื่อมโยงไปสู่งานจริง	3	2	-	-	-	23	4.60	มากที่สุด
7.ใบงานเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานได้เหมาะสม	4	1	-	-	-	24	4.80	มากที่สุด
8.ใบประเมินผลปฏิบัติงานมีความเหมาะสม	5	-	-	-	-	25	5	มากที่สุด
เฉลี่ย							4.82	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม							4.87	มากที่สุด

ในการแปลความหมายค่ามัธยมาเลขคณิต จะใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังต่อไปนี้

(บุญชม, 2545 : 103)

4.51 – 5.00 แปลความหมายว่า มากที่สุด

3.51 – 4.50 แปลความหมายว่า มาก

2.51 – 3.50 แปลความหมายว่า ปานกลาง

1.51 – 2.50 แปลความหมายว่า น้อย

1.00 – 1.50 แปลความหมายว่า น้อยที่สุด

ตารางที่ ข-4 คะแนนการทดลองใช้แบบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มเก่ง)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	H
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
3	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	6
4	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5
5	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	5
6	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6
7	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6
8	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5
9	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7
10	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8
11	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
13	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7
14	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
15	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	5
16	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6
17	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	5
18	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	6
19	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7
20	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8
21	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	6
22	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
23	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	6
24	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7
25	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7
26	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	4
27	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	6
28	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6
29	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	4
30	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7
31	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	6
32	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3
33	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	6
34	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7
35	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	4

ตารางที่ ข-4 คะแนนการทดลองใช้แบบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มเก่ง)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	H
36	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	6
37	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	7
38	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8
39	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	6
40	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
41	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	7
42	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6
43	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
44	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4
45	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7
46	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	4
47	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
48	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	4
49	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5
50	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5
51	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4
52	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	4
53	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
54	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3
55	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	4
56	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3
57	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
58	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
59	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	5
60	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	6
61	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
62	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
63	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	7
64	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3
65	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
66	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
67	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
68	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
69	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	7
70	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6

ตารางที่ ข-4 คะแนนการทดลองใช้แบบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มเก่ง)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	H
71	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	7
72	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3
73	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8
74	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	4
75	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	7
76	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
77	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
78	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
79	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	7
80	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
81	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
82	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8
83	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	9
84	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
85	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	7
86	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	6
87	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8
88	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8
89	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
90	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
91	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	5
92	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4
93	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	5
94	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3
95	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	6
96	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4
97	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
98	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
99	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7
100	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6

ตารางที่ ข-4 คะแนนการทดลองใช้แบบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มเก่ง)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	H
101	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6
102	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	4
103	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	7
104	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8
105	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8
106	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7
107	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	7
108	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	6
X	60	64	61	65	70	59	63	66	59	61	628
X ²	3600	4096	3721	4225	4900	3481	3969	4356	3481	3721	39550

หมายเหตุ

H คือ คะแนนนักศึกษาในกลุ่มเก่ง

1 คือ นักศึกษาตอบถูก

0 คือ นักศึกษาตอบผิด

X คือ คะแนนรวม

ตารางที่ ข-5 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มอ่อน)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	L
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4
3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
6	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
7	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3
8	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
9	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5
10	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	5
11	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5
12	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	5
13	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	4
14	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	6
15	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
17	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
18	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3
19	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	4
20	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4
21	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
22	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4
23	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	5
24	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	4
25	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6
26	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
27	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
28	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4
29	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
30	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3
31	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4
32	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
33	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	5
34	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	6
35	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4

ตารางที่ ข-5 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มอ่อน)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	L
36	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
37	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
38	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4
39	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	6
40	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
41	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	6
42	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	6
43	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
44	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3
45	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
46	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
47	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
48	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
49	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
50	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
51	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
52	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
53	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
54	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
55	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
56	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
58	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
59	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	5
60	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	5
61	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	6
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3
64	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
65	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
66	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
67	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
68	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	5
69	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	4
70	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2

ตารางที่ ข-5 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มอ่อน)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	L
71	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
72	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
73	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	4
74	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
75	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
76	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
77	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8
78	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
79	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	6
80	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	7
81	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
82	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7
83	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8
84	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	5
85	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	6
86	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	5
87	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4
88	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	5
89	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4
90	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	4
91	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	4
92	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3
93	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3
94	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
95	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
96	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3
97	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
98	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
99	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
100	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4

ตารางที่ ข-5 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 108 ข้อ (กลุ่มอ่อน)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	L
101	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
102	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
103	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	5
104	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	5
105	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4
106	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
107	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
108	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	4
X	50	39	31	46	36	39	36	33	35	39	384
X ²	2500	1521	961	2116	1296	1521	1296	1089	1225	1521	15046

หมายเหตุ

L คือ คะแนนนักศึกษาในกลุ่มอ่อน

1 คือ นักศึกษาตอบถูก

0 คือ นักศึกษาตอบผิด

X คือ คะแนนรวม

ตารางที่ ข-7 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 60 ข้อ (กลุ่มเก่ง)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	H
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
2	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8
3	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	6
4	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5
5	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	5
6	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	6
7	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6
8	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5
9	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7
10	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8
11	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
13	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7
14	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
15	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	5
16	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6
17	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	5
18	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	6
19	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	7
20	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8
21	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	6
22	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
24	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7
27	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	6
28	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6
30	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7
31	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	6
36	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	6
37	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	7
38	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8
45	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7
49	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5
50	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	5
51	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4
52	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	4
63	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	7
65	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
68	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
69	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	7

ตารางที่ ข-7 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 60 ข้อ (กลุ่มเก่ง)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	H
70	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6
71	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	7
73	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8
75	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7
76	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
84	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
87	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8
88	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8
89	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8
90	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7
93	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	5
95	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	6
99	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7
100	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6
101	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6
103	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	7
104	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8
105	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	7
106	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7
107	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	7
108	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6
X	36	44	39	44	40	41	41	42	39	39	405
X²	1296	1936	1521	1936	1600	1681	1681	1764	1521	1521	16457

หมายเหตุ

H คือ คะแนนนักศึกษาในกลุ่มเก่ง

1 คือ นักศึกษาตอบถูก

0 คือ นักศึกษาตอบผิด

X คือ คะแนนรวม

ตารางที่ ข-8 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 60 ข้อ (กลุ่มอ่อน)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	L
52	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
63	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3
65	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3
68	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	5
69	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4
70	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
71	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
73	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	4
75	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
76	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
84	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	5
87	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4
88	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	5
89	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4
90	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	4
93	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3
95	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
99	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
100	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4
101	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
103	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	5
104	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	5
105	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4
106	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
107	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3
108	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	4
X	28	22	17	29	15	22	21	16	19	18	207
X²	784	484	289	841	225	484	441	256	361	324	4489

หมายเหตุ

L คือ คะแนนนักศึกษาในกลุ่มอ่อน

1 คือ นักศึกษาตอบถูก

0 คือ นักศึกษาตอบผิด

X คือ คะแนนรวม

ตารางที่ ข-9 ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ 60 ข้อ

ข้อที่	L	H	p	r	q	p.q	คัดเลือก
1	4	9	0.65	0.50	0.35	0.23	1
2	4	8	0.60	0.40	0.40	0.24	2
3	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	3
4	2	5	0.35	0.30	0.65	0.23	4
5	3	5	0.40	0.20	0.60	0.24	5
6	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	6
7	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	7
8	3	5	0.40	0.20	0.60	0.24	8
9	5	7	0.60	0.20	0.40	0.24	9
10	5	8	0.65	0.30	0.35	0.23	10
11	5	8	0.65	0.30	0.35	0.23	11
12	5	9	0.70	0.40	0.30	0.21	12
13	4	7	0.55	0.30	0.45	0.25	13
14	6	8	0.70	0.20	0.30	0.21	14
15	3	5	0.40	0.20	0.60	0.24	15
16	2	6	0.40	0.40	0.60	0.24	16
17	2	5	0.35	0.30	0.65	0.23	17
18	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	18
19	4	7	0.55	0.30	0.45	0.25	19
20	4	8	0.60	0.40	0.40	0.24	20
21	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	21
22	4	9	0.65	0.50	0.35	0.23	22
24	4	7	0.55	0.30	0.45	0.25	23
27	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	24
28	4	6	0.50	0.20	0.50	0.25	25
30	3	7	0.50	0.40	0.50	0.25	26
31	4	6	0.50	0.20	0.50	0.25	27
36	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	28
37	3	7	0.50	0.40	0.50	0.25	29
38	4	8	0.60	0.40	0.40	0.24	30
45	3	7	0.50	0.40	0.50	0.25	31
49	3	5	0.40	0.20	0.60	0.24	32
50	2	5	0.35	0.30	0.65	0.23	33
51	1	4	0.25	0.30	0.75	0.19	34
52	1	4	0.25	0.30	0.75	0.19	35
63	3	7	0.50	0.40	0.50	0.25	36
65	3	7	0.50	0.40	0.50	0.25	37

ตารางที่ ข-9 ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ 60 ข้อ

ข้อที่	L	H	p	r	q	p.q	คัดเลือก
68	5	9	0.70	0.40	0.30	0.21	38
69	4	7	0.55	0.30	0.45	0.25	39
70	2	6	0.40	0.40	0.60	0.24	40
71	2	7	0.45	0.50	0.55	0.25	41
73	4	8	0.60	0.40	0.40	0.24	42
75	2	7	0.45	0.50	0.55	0.25	43
76	3	8	0.55	0.50	0.45	0.25	44
84	5	9	0.70	0.40	0.30	0.21	45
87	4	8	0.60	0.40	0.40	0.24	46
88	5	8	0.65	0.30	0.35	0.23	47
89	4	8	0.60	0.40	0.40	0.24	48
90	4	7	0.55	0.30	0.45	0.25	49
93	3	5	0.40	0.20	0.60	0.24	50
95	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	51
99	3	7	0.50	0.40	0.50	0.25	52
100	4	6	0.50	0.20	0.50	0.25	53
101	3	6	0.45	0.30	0.55	0.25	54
103	5	7	0.60	0.20	0.40	0.24	55
104	5	8	0.65	0.30	0.35	0.23	56
105	4	7	0.55	0.30	0.45	0.25	57
106	2	7	0.45	0.50	0.55	0.25	58
107	3	7	0.50	0.40	0.50	0.25	59
108	4	6	0.50	0.20	0.50	0.25	60
รวม			30.60	19.80		14.32	60
เฉลี่ย			0.51	0.33			

ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

ใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ดังนี้ (พรรณี, 2553: 203)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{S^2}\right)$$

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} = \frac{20(16457 + 4489) - (405 + 207)^2}{20(20-1)} = 116.78$$

$$KR-20 : r_{tt} = \frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{S^2}\right) = \frac{60}{(60-1)} \times \left(1 - \frac{14.32}{116.78}\right) = 0.89$$

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน

วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

- ผลจากการทำแบบฝึกหัด (E_1) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2)
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
- ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

ตารางที่ ค-1 การหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109
จากการทำแบบฝึกหัด (E_1)

หน่วยที่ ที่	1(ท) (25)	2(ท) (12)	3(ท) (34)	4(ท) (47)	5(ท) (35)	6(ท) (23)	7(ป) (60)	8(ป) (70)	9(ป) (80)	10(ป) (90)	11(ป) (40)	12(ป) (70)	13(ป) (130)	14(ป) (130)	คะแนน เต็ม(846)	ร้อยละ
1	15	8	26	27	20	8	57	70	75	85	30	65	115	110	711	84.04
2	16	6	22	32	24	14	57	65	75	70	35	60	95	97	668	78.96
3	16	9	20	36	19	9	51	60	80	60	37	70	110	115	692	81.80
4	19	8	29	31	22	12	57	60	65	77	35	65	120	120	720	85.11
5	18	7	22	30	24	13	57	55	77	70	30	65	95	110	673	79.55
6	15	6	27	28	11	9	57	65	75	75	35	60	110	115	688	81.32
7	18	4	18	35	26	14	57	60	75	80	35	65	115	110	712	84.16
8	17	7	19	34	20	15	57	60	75	70	30	60	110	97	671	79.31
9	20	5	31	36	23	7	57	65	75	80	30	65	97	100	691	81.68
10	17	6	26	33	21	16	51	65	75	65	35	65	110	110	695	82.15
11	17	6	22	20	28	14	57	60	70	60	30	65	100	115	664	78.49
12	14	5	28	30	22	12	51	60	70	80	35	60	97	115	679	80.26
13	16	7	18	28	20	10	57	65	70	75	30	65	100	110	671	79.31
14	18	7	20	32	23	12	57	65	77	75	30	65	100	97	678	80.14
15	18	5	27	28	25	13	57	65	77	75	35	65	115	110	715	84.52
16	15	8	24	34	27	11	51	60	70	80	30	60	100	115	685	80.97
17	15	6	26	30	27	10	51	60	77	75	35	60	110	115	697	82.39
รวม	284	110	405	524	382	199	939	1060	1258	1252	557	1080	1799	1861	11710	1384.16
																81.42

ประสิทธิภาพของขบวนการที่วัดได้จากการศึกษาด้วยหนังสือเรียน คิดเป็นร้อยละจากการ
ทำแบบฝึกหัด (E_1) (อนุวัต, 2555: 151)

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร } E_1 &= \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100 \\
 &= \frac{(11710/17)}{846} \times 100 \\
 &= 81.42 \%
 \end{aligned}$$

ตารางที่ ค-2 การหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109
จากการทำแบบฝึกหัด (E_2)

หน่วยที่ คนที่	ท (60)	ป.1 (290)	ป.2 (290)	คะแนน เต็ม(640)	ร้อยละ
1	50	250	232	532	83.13
2	30	245	224	499	77.97
3	30	250	258	538	84.06
4	48	272	270	590	92.19
5	24	228	253	505	78.91
6	44	261	252	557	87.03
7	34	263	247	544	85.00
8	36	231	239	506	79.06
9	30	240	223	493	77.03
10	52	284	262	598	93.44
11	20	211	236	467	72.97
12	20	211	243	474	74.06
13	28	225	208	461	72.03
14	24	233	217	474	74.06
15	44	272	260	576	90.00
16	22	220	192	434	67.81
17	20	243	210	473	73.91
รวม	556	4139.00	4026.00	8721	1362.66
					80.16

ประสิทธิภาพที่วัดได้จากการศึกษาด้วยหนังสือเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ (E_2) (อนุวัติ, 2555: 151)

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร } E_2 &= \frac{(\sum F/N)}{A} \times 100 \\
 &= \frac{(8721/17)}{640} \times 100 \\
 &= 80.16 \%
 \end{aligned}$$

หมายเหตุ

- (ท) = คะแนนภาคทฤษฎี
(ป) = คะแนนภาคปฏิบัติ

**แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับนักเรียนที่มีต่อ
หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. ให้แสดงความคิดเห็นที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

3. การตอบคำถาม เมื่อนักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วให้เขียนเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

4. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อความแล้วตอบตามความคิดเห็นของตนเอง

5. แบบประเมินนี้ ใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่มีผลกระทบต่อ การเรียนของนักเรียนแต่ประการใด คำตอบของนักเรียนทุกคำตอบจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนต่อไป

ตัวอย่าง

ข้อที่	หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
0	ท่านชอบเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า	✓					

จากตัวอย่าง ท่านเขียนเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่อง 5 หมายความว่า ท่านชอบเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า มากที่สุด แต่ถ้าท่านมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันให้ทำเครื่องหมายลงในช่องระดับคะแนนตามความคิดเห็นของท่านที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

ขอใจนักเรียนทุกคนที่ช่วยตอบแบบสอบถามครั้งนี้

ครูบุญล่อ ประสารศรี
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ความพึงพอใจของนักเรียนมีต่อหนังสือเรียน

วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา 2104-2109

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ด้านรูปภาพ					
1	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา					
2	รูปภาพประกอบชัดเจนและเข้าใจง่าย					
3	รูปภาพประกอบเนื้อหามีความประณีตสวยงาม					
4	ขนาดของรูปภาพประกอบมีความเหมาะสม					
	ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา					
1	มีวัตถุประสงค์การสอนแต่ละหน่วยชัดเจน					
2	เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย					
3	การนำเสนอเนื้อหามีลำดับขั้นตอนชัดเจน					
4	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน					
5	ใช้ภาษาบรรยายเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
6	กิจกรรม แบบฝึกหัดและใบงานช่วยให้เข้าใจบทเรียน					
7	ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม					
8	แบบฝึกหัด ใบงาน และใบสั่งงานมีคำสั่งชัดเจน					
9	มีการวัดผลและประเมินผลที่ชัดเจน					
10	มีเนื้อหาทันสมัยกับเทคโนโลยีปัจจุบัน					
	ด้านรูปเล่มและการพิมพ์					
1	หน้าปกดึงดูดความสนใจ					
2	จำนวนหน้ามีความเหมาะสม					
3	ขนาดของหนังสือจับได้อย่างถนัดมือและเปิดอ่านได้ง่าย					
4	ตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย					
5	ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมกับสายตา					
6	การเข้าเล่มแน่นหนาและประณีต					
7	การจัดย่อหน้าและวรรคตอนจัดได้สวยงาม					
	ด้านประโยชน์ของหนังสือ					
1	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาจากหนังสือนี้					
2	สามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์					
3	นักเรียนอยากมีหนังสือแบบนี้ใช้อีก					

ตารางที่ 3 ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของนักเรียนมีต่อหนังสือเรียนวิชาการ โปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

ข้อที่	รายการความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น					\bar{x}	SD	ความหมาย
		5	4	3	2	1			
	ด้านรูปภาพ								
1	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	14	2	1	-	-	4.76	0.56	มากที่สุด
2	รูปภาพประกอบชัดเจนและเข้าใจง่าย	9	7	1	-	-	4.47	0.62	มาก
3	รูปภาพประกอบเนื้อหาที่มีความประณีตสวยงาม	11	5	1	-	-	4.58	0.62	มากที่สุด
4	ขนาดของรูปภาพประกอบมีความเหมาะสม	10	5	2	-	-	4.47	0.72	มาก
	ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา								
1	มีวัตถุประสงค์การสอนแต่ละหน่วยชัดเจน	13	3	-	1	-	4.64	0.79	มากที่สุด
2	เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย	11	5	-	1	-	4.52	0.80	มากที่สุด
3	การนำเสนอเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนชัดเจน	10	6	-	1	-	4.47	0.80	มาก
4	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน	10	6	1	-	-	4.52	0.62	มากที่สุด
5	ใช้ภาษาบรรยายเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	11	5	1	-	-	4.58	0.62	มากที่สุด
6	กิจกรรม แบบฝึกหัดและใบงานช่วยให้เข้าใจบทเรียน	9	7	1	-	-	4.47	0.62	มาก
7	ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	8	9	-	-	-	4.47	0.51	มาก
8	แบบฝึกหัด ใบงาน และใบสั่งงานมีคำสั่งชัดเจน	10	7	-	-	-	4.58	0.51	มากที่สุด
9	มีการวัดผลและประเมินผลที่ชัดเจน	10	6	-	1	-	4.47	0.80	มาก
10	มีเนื้อหาทันสมัยกับเทคโนโลยีปัจจุบัน	12	4	1	-	-	4.64	0.61	มากที่สุด
	ด้านรูปเล่มและการพิมพ์								
1	หน้าปกดึงดูดความสนใจ	10	6	1	-	-	4.52	0.62	มากที่สุด
2	จำนวนหน้ามีความเหมาะสม	8	8	1	-	-	4.41	0.62	มาก
3	ขนาดของหนังสือจับได้อย่างถนัดมือและเปิดอ่านได้ง่าย	8	8	1	-	-	4.41	0.62	มาก
4	ตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย	10	6	1	-	-	4.52	0.62	มากที่สุด
5	ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมกับสายตา	10	6	1	-	-	4.52	0.62	มากที่สุด
6	การเข้าเล่มแน่นหนาและประณีต	13	2	1	1	-	4.58	0.87	มากที่สุด
7	การจัดย่อหน้าและวรรคตอนจัดได้สวยงาม	12	4	-	1	-	4.58	0.80	มากที่สุด
	ด้านประโยชน์ของหนังสือ								
1	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาจากหนังสือนี้	9	7	1	-	-	4.47	0.62	มาก
2	สามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์	10	6	1	-	-	4.52	0.62	มากที่สุด
3	นักเรียนอยากมีหนังสือแบบนี้ใช้อีก	9	7	1	-	-	4.47	0.62	มาก
	เฉลี่ย						4.53	0.66	มากที่สุด

ในการแปลความหมายค่ามัธยมาเลขคณิต จะใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย
ดังต่อไปนี้

(บุญชม, 2545 : 103)

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

ภาคผนวก ง

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน
โดยใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109

ตารางที่ ง-1 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียน	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน X_1 (60)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน X_2 (60)	$D = X_2 - X_1$	D^2
1	22	50	28	784
2	16	30	14	196
3	18	30	12	144
4	8	48	40	1600
5	10	24	14	196
6	16	44	28	784
7	14	34	20	400
8	14	36	22	484
9	16	30	14	196
10	20	52	32	1024
11	16	20	4	16
12	14	20	6	36
13	16	28	12	144
14	12	24	12	144
15	22	44	22	484
16	6	22	16	256
17	8	20	12	144
Σx	248	556	308	7032
\bar{X}	14.59	32.71		
S.D.	4.68	11.09		

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน ในการใช้หนังสือเรียนวิชาการ
โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2109 โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent)
ใช้สูตรดังนี้ (ชวลิต ชุกก่าแพง, 2553: 135)

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}} \\
 &= \frac{308}{\sqrt{\frac{(17 \times 7032) - (308)^2}{17-1}}} \\
 &= 7.84
 \end{aligned}$$

T-Test**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	POS	32.7059	17	11.08921	2.68953
	PRE	14.5882	17	4.67786	1.13455

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	POS & PRE	17	.522	.032

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	POS - PRE	18.1176	9.52551	2.31027	13.2201	23.0152	7.842	16	.000

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ
คะแนนทดสอบหลังเรียน ด้วยสถิติ t-test

1. สมมุติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

2. จากตารางค่า t (หน้า 227) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ($\alpha = .05$) กรณีทดสอบ
หางเดียวค่า df = 16 จะได้ค่า t = 1.746

3. คำนวณหาค่า t

$$\begin{aligned} t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}} \\ &= \frac{308}{\sqrt{\frac{(17 \times 7032) - (308)^2}{17 - 1}}} \\ &= 7.84 \end{aligned}$$

4. ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า t ในตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1
นั่นคือค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ ง-2 ตารางการแจกแจงแบบ t

ตารางการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญต่าง ๆ

dt	ระดับนัยสำคัญของการสอบแบบมีทิศทาง (หางเดียว)					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	ระดับนัยสำคัญของการสอบแบบไม่มีทิศทาง (สองหาง)					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.705	31.821	63.687	636.619
2	1.888	3.921	4.303	6.985	8.825	31.695
3	1.538	2.353	3.182	4.541	8.841	12.941
4	1.533	2.232	2.776	3.747	4.804	8.510
5	1.476	2.015	2.571	3.355	4.032	5.659
6	1.440	1.940	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.880	2.305	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.769	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.519	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.315	1.711	2.064	2.494	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	2.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.647
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.559
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
61	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
1000	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

ตารางที่ ง-3 คะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ คนที่	1 (11)	2 (9)	3 (12)	4 (10)	5 (5)	6 (13)	คะแนน เต็ม(60)
1	5	4	3	4	2	4	22
2	3	3	4	2	1	3	16
3	4	2	2	3	2	5	18
4	2	3	2	0	1	0	8
5	3	2	1	2	1	1	10
6	4	2	2	3	2	3	16
7	3	3	2	2	1	3	14
8	2	3	3	1	2	3	14
9	3	3	2	2	2	4	16
10	4	2	4	4	2	4	20
11	2	2	3	3	2	4	16
12	2	2	2	4	1	3	14
13	3	3	2	3	2	3	16
14	1	3	4	2	1	1	12
15	4	4	5	3	2	4	22
16	1	2	2	0	1	0	6
17	1	2	2	1	1	1	8
รวม	47	45	45	39	26	46	248

ตารางที่ ง-4 คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ คนที่	1 (11)	2 (9)	3 (12)	4 (10)	5 (5)	6 (13)	คะแนน เต็ม(60)
1	8	9	10	8	4	11	50
2	5	5	6	5	2	7	30
3	7	4	6	6	2	5	30
4	9	7	9	8	5	10	48
5	5	4	6	4	2	3	24
6	6	8	7	8	4	11	44
7	5	6	6	5	3	9	34
8	5	9	6	5	3	8	36
9	7	4	5	5	3	6	30
10	9	9	10	8	4	12	52
11	3	3	4	4	2	4	20
12	3	4	4	3	2	4	20
13	5	6	4	4	3	6	28
14	4	6	4	4	2	4	24
15	7	7	9	8	3	10	44
16	4	4	3	4	2	5	22
17	3	3	4	3	2	5	20
รวม	95	98	103	92	48	120	556

ภาคผนวก จ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- เอกสารการเผยแพร่
- เอกสารตอบรับ
- ประวัติผู้วิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า (2104-2109)
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษเขียนตอบ

หน่วยที่ 1 การควบคุมไฟฟ้าเบื้องต้น

1. ความหมาย ของการควบคุมไฟฟ้า ข้อใดถูกต้อง

- ก. ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการควบคุม
- ข. ลดกระแสในขณะที่มีการเริ่มเดินเครื่อง
- ค. การบังคับและควบคุมให้เครื่องจักรทำงานตามต้องการ
- ง. ให้ระบบควบคุมมีเสถียรภาพดี


2. การควบคุมไฟฟ้าแบ่งตามลักษณะการทำงานเป็นกี่ชนิด

- ก. 1 ชนิด
- ข. 2 ชนิด
- ค. 3 ชนิด
- ง. 4 ชนิด

3. สวิตช์ปุ่มกด หมายถึงข้อใด

- ก. Limit Switch
- ข. Pressure Switch
- ค. Selector Switch
- ง. **Push Button Switch**

4. หน้าสัมผัสของสวิตช์ความดันปกติเปิด ตามมาตรฐานของ IEC คือข้อใด

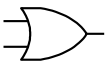
- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

5. ถ้าต้องการควบคุมระดับของน้ำในถังเก็บเราควรใช้สวิตช์แบบใด

- ก. ท็อกเกิลสวิตช์
- ข. สวิตช์ถูกลอย
- ค. ลิ้มิตสวิตช์
- ง. ซีเล็กเตอร์สวิตช์

6. การควบคุมระยะขอบเขตการทำงานของวงจร (ปิด-เปิดประตู) จะใช้สวิตช์ในข้อใด

- ก. สวิตช์จำกัดระยะ
- ข. สวิตช์ถูกลอย
- ค. สวิตช์ปุ่มกด
- ง. สวิตช์ความดัน

7. การติดตั้งโอเวอร์โวลต์รีเลย์เข้ากับมอเตอร์ มีความหมายตรงกับข้อใด
- ป้องกันแรงดันไฟฟ้าสูงเกินพิกัด
 - ป้องกันกระแสไฟฟ้าที่ไหลเกินพิกัด**
 - ป้องกันสายไฟฟ้าเนื่องจากการลัดวงจร
 - ป้องกันการลัดวงจรลงดิน
8. ในสภาวะปกติแกนเหล็กของแมกเนติกคอนแทกเตอร์จะอยู่ในสถานะใด
- แรงดันสปริงทำให้แกนเหล็กติดกัน
 - เปิดออกจากกันด้วยแรงดันของสปริง**
 - สัมผัสติดกันด้วยกลไกทางกล
 - เปิดออกจากกันโดยใช้แรงโน้มถ่วง
9. Main Contact หมายถึงข้อใด
- หน้าสัมผัสหลัก**
 - หน้าสัมผัสคอยล์
 - หน้าสัมผัสช่วย
 - หน้าสัมผัสรอง
10. รีเลย์ช่วยแตกต่างจากแมกเนติกคอนแทกเตอร์ คือข้อใด
- รีเลย์ช่วยมีเฉพาะหน้าสัมผัสช่วย**
 - รีเลย์ช่วยมีเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจร
 - รีเลย์ช่วยมีเฉพาะหน้าสัมผัสหลัก
 - รีเลย์ช่วยใช้ในวงจรที่มีกระแสสูง ๆ
11. จากรูป  เป็นลอจิกเกตชนิดใด
- แอนด์เกต
 - นอร์เกต
 - ออร์เกต**
 - แนนด์เกต

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า (2104-2109)
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษเขียนตอบ

หน่วยที่ 2 โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

1. ความหมายของการนำ PLC มาใช้งานข้อใดถูกต้อง
 - ก. ใช้แทนวงจรควบคุมแบบรีเลย์
 - ข. ใช้เก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำของเครื่อง
 - ค. แทนอุปกรณ์การวัดแบบแอนะล็อกหรือแบบดิจิตอลได้
 - ง. ใช้ตรวจสอบการผิดปกติในการทำงานของระบบควบคุม
2. การเลือก PLC มาใช้งานอันดับแรกเราต้องคำนึงถึงข้อใด
 - ก. ภาษาและคำสั่งใช้เขียน
 - ข. ความเร็วในการทำงาน
 - ค. ขนาดของหน่วยความจำ
 - ง. จำนวนอินพุตและเอาต์พุต
3. ปัจจัยในการเลือกใช้ PLC ควบคุมระบบไฟฟ้า คือข้อใด

ก. ใช้งานง่าย	ข. ราคาถูก
ค. ลดการเดินสายไฟ	ง. ใช้งานได้ทุกระบบ
4. ข้อดีของการใช้ระบบรีเลย์เมื่อเทียบกับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์คือข้อใด

ก. ง่ายต่อการติดตั้งใช้งาน	ข. มีความเร็วในการทำงานสูง
ค. ง่ายต่อการดัดแปลงแก้ไข	ง. ทนทานต่อสัญญาณรบกวน
6. ไมโคร - พีแอลซี เหมาะกับการควบคุมแบบใด
 - ก. แบบดิจิตอลและแอนะล็อก
 - ข. แบบเปิด - ปิด
 - ค. แบบแอนะล็อกที่มีการจัดการข้อมูล
 - ง. แบบดิจิตอลที่มีการคำนวณซับซ้อน

7. PLC ชนิดใดที่มีลักษณะ โครงสร้างเป็นแบบมอดูลเชื่อมต่อกันบนบัสลือต

- ก. แบบราวแขวน
- ข. แบบคอมแพค
- ค. แบบกล่องยี่ด
- ง. แบบไมโครมอดูล

8. ขนาดของ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์จะแบ่งตาม ข้อใด

- ก. หน่วยความจำ
- ข. ความเร็วของ ซีพียู
- ค. จำนวนอินพุตและเอาต์พุต
- ง. จำนวนคำสั่งการใช้งาน

9. โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ควบคุมแบบเรียงลำดับ คือข้อใด

- ก. PLC ขนาดเล็ก
- ข. PLC ขนาดกลาง
- ค. PLC ขนาดใหญ่
- ง. PLC ขนาดใหญ่มาก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า (2104-2109)
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษเขียนตอบ

หน่วยที่ 3 หน่วยอินพุต เอาต์พุตและการกำหนดพื้นที่ใช้งาน

1. การเชื่อมต่อระหว่างหน่วยอินพุตกับหน่วยประมวลผลติดต่อผ่านด้วยวิธีใด

ก. ใช้กระแสไฟตรง	ข. ใช้อำนาจแม่เหล็กเหนี่ยวนำ
ค. ใช้แรงดัน 5 VDC	ง. ใช้แสงจากออปโตไอโซเลเตอร์

2. หน่วยอินพุตแบบใด ที่รับรหัสสัญญาณเป็นเลขไบนารี

ก. แบบรีจิสเตอร์บิซิติ	ข. แบบทีทีแอล
ค. แบบไอโซเลท	ง. แบบ AC/DC

3. หน่วยเอาต์พุตที่ใช้ขับสัญญาณสแต็ปมอเตอร์ความถี่สูง คือข้อใด

ก. ทรานซิสเตอร์	ข. ไตรแอค
ค. รีเลย์คอนแทก	ง. แอนะลอก

4. เราสามารถนำสัญญาณจากหน่วยเอาต์พุตแบบใด ไปแสดงผลแบบ 7 เซกเมนต์

ก. แบบทีทีแอล	ข. แบบรีจิสเตอร์บิซิติ
ค. แบบแอนะลอก	ง. แบบไอโซเลท

5. หน่วยเอาต์พุตของ PLC Siemens รุ่น S7 – 200 CPU 224 CN ที่นักศึกษาใช้งานอยู่เป็นแบบใด

ก. ทรานซิสเตอร์	ข. ไตรแอค
ค. รีเลย์คอนแทก	ง. แอนะลอก

6. เอาต์พุตของ PLC แบบใด ที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ

ก. แบบรีเลย์	ข. แบบไตรแอค
ค. แบบทรานซิสเตอร์	ง. ถูกทั้งข้อ ก และข

7. การเลือกใช้ตำแหน่งอินพุตใน PLC Siemens รุ่น S7 – 200 CPU 224 CN สามารถใช้ได้สูงสุดกี่ตำแหน่ง.

ก. 13 ตำแหน่ง	ข. 14 ตำแหน่ง
ค. 15 ตำแหน่ง	ง. 16 ตำแหน่ง

8. อุปกรณ์ในข้อใด ใช้เชื่อมต่อกับหน่วยอินพุต
- ก. หลอดแสดงสัญญาณ
 - ข. ขดลวดความร้อน
 - ค. สวิตช์แรงดัน
 - ง. มอเตอร์ไฟฟ้า
9. CPU 224 CN มีโพเทนชิโอมิเตอร์เซ็ทแอนะล็อกใช้งานได้กี่ตำแหน่ง
- ก. 2 ตำแหน่ง
 - ข. 22 ตำแหน่ง
 - ค. 24 ตำแหน่ง
 - ง. 224 ตำแหน่ง
10. การเลือกใช้ตำแหน่งเอาต์พุตใน รุ่น S7 – 200 CPU 224 CN สามารถใช้ได้สูงสุดกี่ตำแหน่ง
- ก. 10 ตำแหน่ง
 - ข. 14 ตำแหน่ง
 - ค. 16 ตำแหน่ง
 - ง. 18 ตำแหน่ง
11. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์เชื่อมต่อกับหน่วยเอาต์พุต
- ก. หลอดแสดงสัญญาณ
 - ข. ขดลวดความร้อน
 - ค. ลิimitsวิตช์
 - ง. มอเตอร์ไฟฟ้า
12. CPU 224 CN ที่นักศึกษาใช้งานอยู่มีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. I10/Q14
 - ข. I12/Q10
 - ค. I12/Q12
 - ง. I14/Q10

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า (2104-2109)
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษเขียนตอบ

หน่วยที่ 4 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

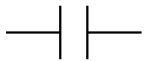
1. การเขียนโปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1 แบ่งออกเป็น กี่ส่วน

ก. 4 ส่วน	ข. 5 ส่วน
ค. 6 ส่วน	ง. 7 ส่วน
2. ข้อใดกล่าวถึง มาตรฐาน IEC 1131-1 ไม่ถูกต้อง

ก. สามารถแบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ	ข. สามารถจัดกลุ่มเป็นประเภทต่าง ๆ ได้
ค. เพื่อก่อให้เกิดความไม่สอดคล้องกับลักษณะการทำงาน	ง. มีลักษณะ โครงสร้างเป็นแผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน
3. การเขียนโปรแกรม ตามมาตรฐาน IEC 1131-1 มีกี่รูปแบบ

ก. 2 รูปแบบ	ข. 3 รูปแบบ
ค. 4 รูปแบบ	ง. 5 รูปแบบ
4. ข้อใดไม่ใช่ ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-1

ก. ฟังก์ชันโพลีชาร์ต	ข. แลคเตอร์ไดอะแกรม
ค. ฟังก์ชันบล็อกไดอะแกรม	ง. ซีควนเชียลฟังก์ชันชาร์ต
5. ภาษาใด ต้องแปลงให้เป็นบูลีน

ก. ฟังก์ชันบล็อกไดอะแกรม	ข. ซีควนเชียลฟังก์ชันชาร์ต
ค. แลคเตอร์ไดอะแกรม	ง. ถูกทุกข้อ
6.  จากรูปมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. Normal Close	ข. Normal Open
ค. Normal ON	ง. Normal OFF

7.  จากรูปมีความหมายตรงกับข้อใด

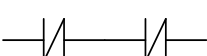
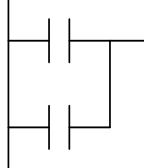
- ก. Normal Close ข. Normal Open
ค. Normal ON ง. Normal OFF

8.  จากรูปหมายถึงคำสั่งในข้อใด

- ก. Coil ข. Output
ค. Input ง. Work bit

9. คำสั่งนี้มีความหมายตรงกับข้อใด

ก.  ข. 

ค.  ง. 

10. คำสั่งที่นำค่าสถานะที่กำหนดออกไปควบคุมโหลดภายนอก คือข้อใด

- ก. คำสั่งหน้าสัมผัสปกติปิด
ข. คำสั่งเอาท์
ค. คำสั่งน็อต
ง. คำสั่งหน้าสัมผัสปกติเปิด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า (2104-2109)
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย (×) ลงในกระดาษเขียนตอบ

หน่วยที่ 5 การใช้คำสั่งตั้งเวลาและคำสั่งนับ

1. การเลือกใช้คำสั่งไทเมอร์ ใน PLC Siemens รุ่น S7 – 200 สามารถเรียกใช้ได้สูงสุดกี่ตัว

- | | |
|------------|-------------|
| ก. 127 ตัว | ข. 128 ตัว |
| ค. 256 ตัว | ง. -255 ตัว |

2. การตั้งค่าเวลา (Set Value) ใน PLC Siemens รุ่น S7 – 200 สามารถใช้ได้จำนวนเท่าใด

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 32,767 | ข. 32,768 |
| ค. 32,769 | ง. 32,770 |

3. คำสั่งอนดีเลย์ไทม์ TON มีความหมายตรงกับ ข้อใด

- ก. เมื่อค่าเป้าหมายมีค่าน้อยกว่าค่ากำหนด จะทำงาน
- ข. เมื่อค่าเป้าหมายมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่ากำหนดจะทำงาน
- ค. หากหยุดให้สัญญาณอินพุต จะยังอ่านค่าเวลาต่อไป จนกระทั่งค่าเป้าหมายมีค่า

เท่ากับค่ากำหนด จะทำงาน

ง. หากหยุดให้สัญญาณ อินพุต การอ่านค่าเวลาจะหยุดทันที จนกระทั่งค่าเป้าหมายมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าค่ากำหนดจะทำงาน

4. การเลือกใช้คำสั่งนับ ใน PLC Siemens รุ่น S7 – 200 สามารถใช้ได้สูงสุดกี่ตัว

- | | |
|------------|------------|
| ก. 127 ตัว | ข. 128 ตัว |
| ค. 256 ตัว | ง. 255 ตัว |

5. คำสั่งเคาน์เตอร์อัป CTU มีความหมายตรงกับ ข้อใด

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| ก. เป็นการนับแบบลดค่า | ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข |
| ข. เป็นการนับแบบเพิ่มค่าและลดค่า | ง. เป็นการนับแบบเพิ่มค่า |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า (2104-2109)
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย (x) ลงในกระดาษเขียนตอบ
หน่วยที่ 6 การออกแบบและการควบคุมระบบนิวเมติกส์

1. หลักในการออกแบบระบบควบคุม สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือข้อใด

ก. ศึกษาการทำงานของระบบควบคุม

ข. กำหนดตำแหน่งหน่วยความจำ

ค. กำหนดประเภทของอินพุต เอาต์พุต

ง. เลือกเครื่องโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2. เพราะเหตุใดในการเขียนแลดเดอร์ไดอะแกรม ควบคุมมอเตอร์เครื่อง
ทำความสะอาดรถยนต์ อัตโนมติ จึงจำเป็นต้องมีการหน่วงเวลาในขณะที่
เริ่มต้น

ก. ป้องกันการลัดวงจร

ข. เพื่อลดกระแสไฟฟ้า

ค. ให้มีแรงบิดมากขึ้น

ง. ลดความเร็วมอเตอร์

3. การควบคุมเครื่องทำความสะอาดรถยนต์ อัตโนมติถ้าต้องการออกแบบ
ให้ไฟฉุกเฉินกระพริบเพียง หนึ่งวินาทีควรใช้รีเลย์ ตำแหน่งใด

ก. SM0.4

ข. SM0.5

ค. SM0.6

ง.- SM0.7

4. อุปกรณ์สวิตช์ปุ่มกดฉุกเฉิน ที่ใช้ในการควบคุมระบบน้ำมันหล่อลื่น
อัตโนมติควรอยู่สภาวะใดเมื่อกับวงจรในแลดเดอร์ไดอะแกรม

ก. Normal Open

ข. Normal Close

ค. Normal Zero

ง. Normal Use

5. PLC Siemens รุ่น S7 – 200 อินพุตรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์ ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติใช้พิกัดระดับแรงดันไฟฟ้าเท่าใด

- ก. 5 VDC
- ข. 10 VDC
- ค. 20 VDC
- ง. **24 VDC**

6. เมื่อต้องใช้เอาต์พุตเพื่อควบคุมแมกเนติกคอนแทกเตอร์ขับเคลื่อนมอเตอร์สายพานลำเลียง ควรใช้พิกัดระดับแรงดันไฟฟ้าเท่าใด

- ก. 100 VAC
- ข. 110 VAC
- ค. 200 VAC
- ง. **220 VAC**

7. PLC Siemens รุ่น S7 – 200 ต้องการแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงของเครื่องเท่าใด

- ก. 110 VAC
- ข. **220 VAC**
- ค. 12 VDC
- ง. 24 VDC

8. เมื่อต้องใช้ เอาต์พุต เพื่อควบคุม โซลินอยด์วาล์วในระบบนิวแมติกส์ใช้พิกัดระดับแรงดันไฟฟ้าเท่าใด

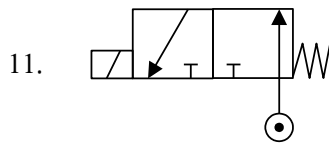
- ก. 5 VDC
- ข. 10 VDC
- ค. **24 VDC**
- ง. 30 VDC

9. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ จำกัดระยะ ของก้านสูบในระบบนิวแมติกไฟฟ้า

- ก. ไมโครสวิตช์
- ข. รีดสวิตช์
- ค. สวิตช์พร้อมชิมิตี
- ง. ถูกทุกข้อ

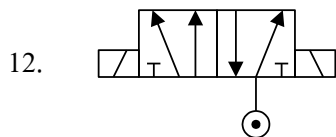
10. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการเลื่อนเข้า - ออกของก้านสูบในระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า

- ก. โซลินอยด์วาล์ว
- ข. คอนโทรลวาล์ว
- ค. เพรสเชอร์วาล์ว
- ง. ถูกทุกข้อ



จากสัญลักษณ์ดังกล่าวต้องใช้เอาต์พุตควบคุมกี่ตำแหน่ง

- ก. 1 ตำแหน่ง
- ข. 2 ตำแหน่ง
- ค. 3 ตำแหน่ง
- ง. 4 ตำแหน่ง



จากสัญลักษณ์ดังกล่าวหมายถึง ข้อใด

- ก. โซลินอยด์วาล์ว 3/2
- ข. ดับเบิลโซลินอยด์วาล์ว 3/2
- ค. โซลินอยด์วาล์ว 5/2
- ง. ดับเบิลโซลินอยด์วาล์ว 5/2

13. จากข้อ 12 สัญลักษณ์ดังกล่าวต้องใช้เอาต์พุตควบคุมกี่ตำแหน่ง

- ก. 1 ตำแหน่ง
- ข. 2 ตำแหน่ง
- ค. 3 ตำแหน่ง
- ง. 4 ตำแหน่ง

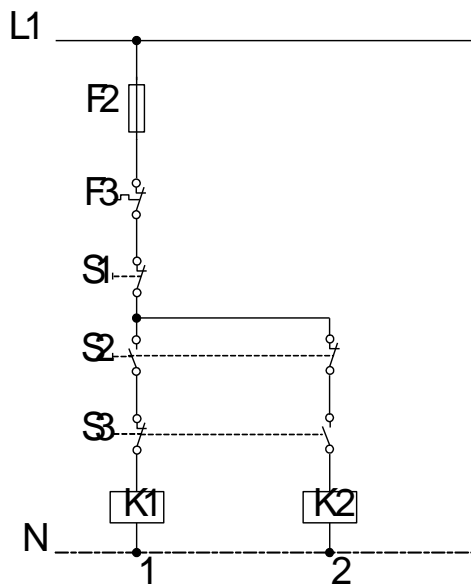
แบบทดสอบภาคปฏิบัติ วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

รายวิชา : การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

ระดับชั้น : ปวช

ชื่องาน : การเขียนโปรแกรมควบคุมการกลับทางหมุน
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบชั่วคราว

เวลาทำ : _____ นาที



คำสั่ง :

1. ให้นักเรียนเปลี่ยนภาพแบบวงจรควบคุมการกลับทางหมุนชั่วคราว ภาพที่ 1 เป็นวงจรแลตเตอร์ไดอะแกรมลงในตาราง
2. ให้นักเรียนป้อนเป็นชุดโปรแกรมคำสั่งลงเครื่อง PLC
3. ให้ปฏิบัติงานเสร็จในเวลา 10 นาที

ภาพที่ 1 แบบวงจรควบคุมการกลับทางหมุนชั่วคราว



ชื่อนักศึกษา :			ผู้ควบคุม :		
เวลาเริ่ม :	น.	เวลาเสร็จ	น.	ใช้เวลา	นาที

**แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ : การเขียนโปรแกรมควบคุมการกลับทางหมุน
มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบชั่วคราว**

ชื่อนักศึกษา.....

ระดับชั้น/กลุ่ม.....เลขที่.....ว/ด/ป.....

ผู้ควบคุม.....

ที่	จุดพิจารณา	ผลการปฏิบัติงาน				หมายเหตุ
		คะแนน	ตัวคูณ	คะแนนเต็ม	ได้	
1.	จัดเตรียมอุปกรณ์ครบถ้วน		6	30		
2.	ใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง		8	40		
3.	เขียนวงจรแลตเตอร์ไดอะแกรมได้ถูกต้อง		10	50		ครูตรวจสอบ
4.	กำหนดตำแหน่ง (Input) ได้ถูกต้อง		10	50		ครูตรวจสอบ
5.	กำหนดตำแหน่ง (Output) ได้ถูกต้อง		10	50		ครูตรวจสอบ
6.	ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง		8	40		
7.	ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบเรียบร้อย		6	30		
	รวม					

ระดับคะแนน(...../290)×100 = _____ เปอร์เซ็นต์

เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน

ระดับ 5	80-100%	ผลการปฏิบัติงานดีมาก ถูกต้องครบถ้วน
ระดับ 4	70-79%	ผลการปฏิบัติงานดี ถูกต้องบางส่วน
ระดับ 3	60-69%	ผลการปฏิบัติงานปานกลาง
ระดับ 2	50-59%	ผลการปฏิบัติงานพอใช้
ระดับ 1	0-49%	ผลการปฏิบัติงานปรับปรุง

แบบทดสอบภาคปฏิบัติ วิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

รายวิชา : การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

ระดับชั้น : ปวช

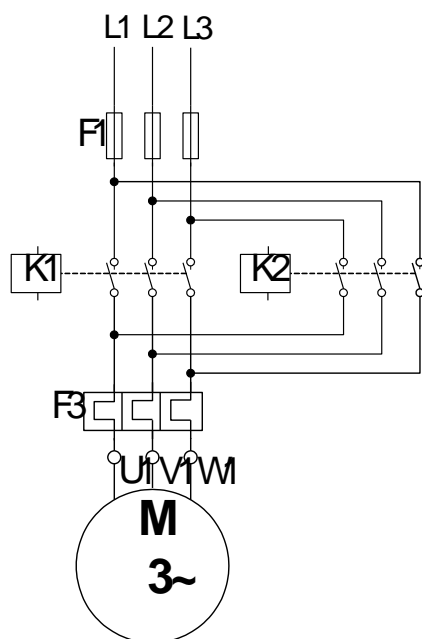
ชื่องาน : การต่อวงจรโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

เวลาทำ : _____ นาที

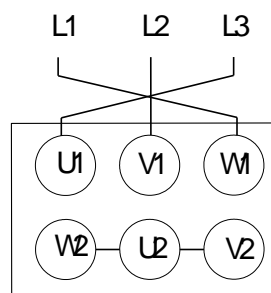
ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบช่วงขณะ

คำสั่ง :

1. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการต่อวงจรกำลังการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส จากภาพที่ 1 (ก) และ (ข)
2. ให้นักเรียนต่อวงจรจากภาพที่ 1 (ก) และ (ข) ร่วมกับ ชุดฝึกทดลอง PLC ดังภาพที่ 2
3. ให้ปฏิบัติงานเสร็จในเวลา 10 นาที

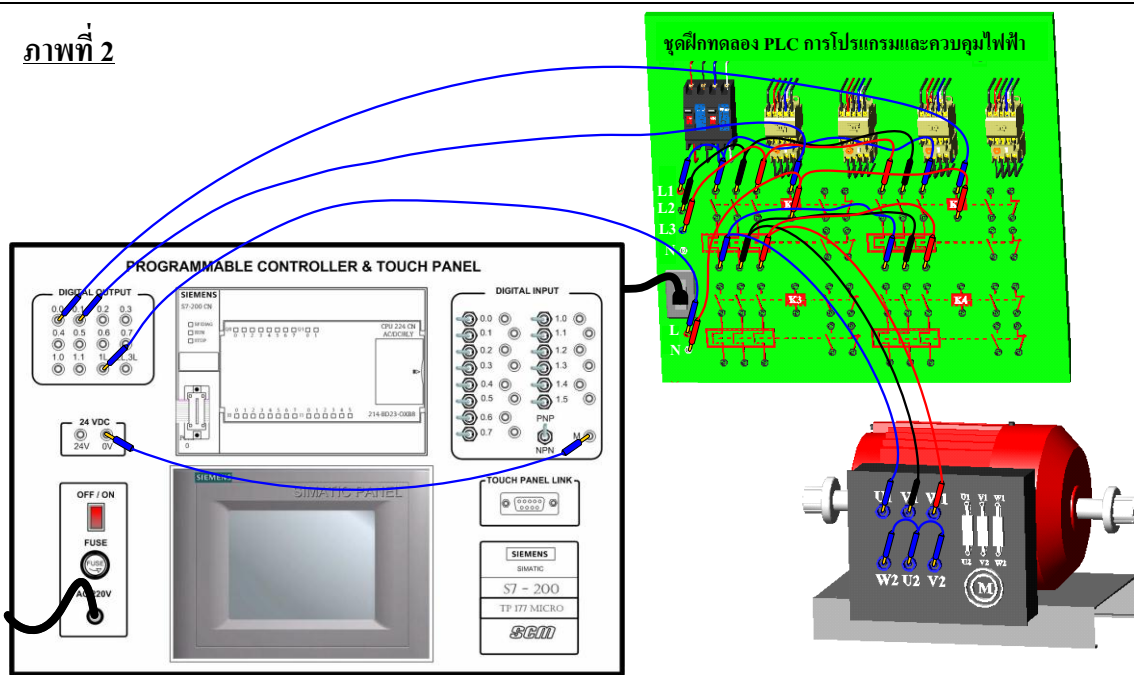


ภาพที่ 1 (ก)



ภาพที่ 1 (ข)

ภาพที่ 2



ชื่อนักศึกษา :		ผู้ควบคุม :	
เวลาเริ่ม :	น.	เวลาเสร็จ	น.
		ใช้เวลา	นาที

แบบประเมินผลภาคปฏิบัติ : การต่อวงจร โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส แบบชั่วขณะ

ชื่อนักศึกษา.....

ระดับชั้น/กลุ่ม.....เลขที่.....ว/ด/ป.....

ผู้ควบคุม.....

ที่	จุดพิจารณา	ผลการปฏิบัติงาน				หมายเหตุ
		คะแนน	ตัวคูณ	คะแนนเต็ม	ได้	
1.	จัดเตรียมอุปกรณ์ครบถ้วน		6	30		
2.	ใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง		8	40		
3.	ต่อวงจรโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ควบคุมคอลลี่ได้ถูกต้อง		10	50		ครูตรวจสอบ
4.	ต่อวงจรกำลังการกลับทางหมุนมอเตอร์ ไฟฟ้า 3 เฟส ตามเข็มนาฬิกาได้ถูกต้อง		10	50		ครูตรวจสอบ
5.	ต่อวงจรกำลังการกลับทางหมุนมอเตอร์ ไฟฟ้า 3 เฟส ทวนเข็มนาฬิกาได้ถูกต้อง		10	50		ครูตรวจสอบ
6.	ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง		8	40		
7.	ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบเรียบร้อย		6	30		
	รวม					

ระดับคะแนน(...../290)×100 = _____ เปอร์เซ็นต์

เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน

ระดับ 5	80-100%	ผลการปฏิบัติงานดีมาก ถูกต้องครบถ้วน
ระดับ 4	70-79%	ผลการปฏิบัติงานดี ถูกต้องบางส่วน
ระดับ 3	60-69%	ผลการปฏิบัติงานปานกลาง
ระดับ 2	50-59%	ผลการปฏิบัติงานพอใช้
ระดับ 1	0-49%	ผลการปฏิบัติงานปรับปรุง

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑ ๑ 3 ๑ ๙



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชกรในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญล่อ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญล่อ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑ ๒ ๓ ๔



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคคูตรดิตถ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๔ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๔ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑ ๑ ๖ ๑ ๙



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครพนม

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๒๖๑๙



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๒๖๑๙



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญล่อ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญล่อ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๒๐๒๑



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

- | | |
|--|--------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ | จำนวน ๑ เล่ม |
| ๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า | จำนวน ๑ ฉบับ |
| ๓. แบบตอบรับเอกสาร | จำนวน ๑ ฉบับ |

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถามพร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๐๓๑๘



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ร ๒3๓๕



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลอ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลอ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ร ๑๖๑๙



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ร ๒๖๒๕



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบขอมอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคยะลา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๕ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๕ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๒๖๓๕



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๕ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญล่อ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๕ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญล่อ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑๐๖๑๕



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้อให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

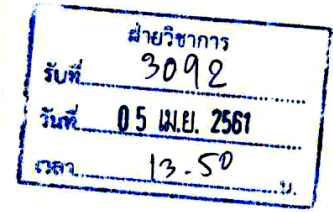
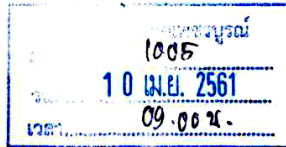
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)



บันทึกข้อความ



ส่วนราชการ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ที่ วช ๐๙/๒๕๕๔

วันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ข้าพเจ้า นายบุญล่อ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๙ ใช้สอนนักเรียนในระดับ ปวช. แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ขออนุญาตเผยแพร่รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า ให้กับครูผู้สอนแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อรับทราบจุดบกพร่องและสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุง จะได้นำผลงานทางวิชาการดังกล่าวนี้กลับมาปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้เกิดให้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนต่อไป ตามรายชื่อสถานศึกษาดังต่อไปนี้

- | | |
|----------------------------|--|
| ๑. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย | ๘. วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา |
| ๒. วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ | ๙. วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี |
| ๓. วิทยาลัยเทคนิคน่าน | ๑๐. วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก |
| ๔. วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย | ๑๑. วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร |
| ๕. วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ | ๑๒. วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี |
| ๖. วิทยาลัยเทคนิคนครพนม | ๑๓. วิทยาลัยเทคนิคยะลา |
| ๗. วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ | ๑๔. วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง |
| | ๑๕. วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ |

เรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เขียนเสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

เพื่อพิจารณาทราบ เพื่อพิจารณาสั่งการ / ๑๐๑๑๒๓๔

วันที่ ๑๐ / ๕ / ๒๕๖๑

วิษณุ อ. ๐๓.๓๓๓.

- ๐๓.๐๓.๐๓.๐๓.๐๓

- ๐๓.๐๓.๐๓.๐๓.๐๓

๑๐๑๑๒๓๔

๑๐๑๑๒๓๔

นายบุญล่อ ประสารศรี
(นายบุญล่อ ประสารศรี)
ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

๑๐๑๑๒๓๔

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑ ๒ ๓ ๔



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชิงทราย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลอ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลอ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑ ๑ ๖ ๑ ๕



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๖๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๕ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๕ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)

ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔ / ๑ ๒ ๓ ๔



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
๒๑๒ ถ.สามัคคีชัย ต.ในเมือง
อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ๒๗๐๐๐

๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคน่าน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้ารหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ฉบับ
๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยข้าราชการในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์คือ นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ
ครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการประกอบการพิจารณา เลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จึงขอมอบรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
ให้กับสถานศึกษาของท่านเพื่อประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และขอความอนุเคราะห์ท่านตอบแบบสอบถาม
พร้อมทั้งส่งแบบตอบรับดังกล่าวกลับมายังวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุชาติ กลั่นทอง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทรศัพท์ ๐๕๖-๗๑๑๔๕๕ ต่อ ๒๑๒

มือถือ ๐๘๙-๐๑๙๖๖๒๒ (นายบุญลือ ประสารศรี)



ที่ ศธ
.....

..... ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่รายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศธ.๐๖๓๑.๔/ ว ๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บทคัดย่อรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙

จำนวน ๑ ชุด

๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรม
และควบคุมไฟฟ้า

จำนวน ๑ ฉบับ

๓. แบบตอบรับเอกสาร

จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดส่งรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการ
โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ ของ นายบุญลือ ประสารศรี ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อ
เผยแพร่ผลงานวิชาการ ตามความละเอียดที่แจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัย..... ได้รับเอกสารรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ เรียบร้อยแล้ว และได้ตอบแบบประเมินความคิดเห็นฯ มาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(.....)

ผู้อำนวยการวิทยาลัย.....

.....

.....

.....

.....



ฝ่ายวิชาการ
รับที่ 2086
วันที่ 17 พ.ค. 2561
เวลา 18.10 น.

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
รับที่ 175
วันที่ 17 พ.ค. 2561
เวลา 11.20 น.

ที่ ศธ ๐๖๓๐.๑/๐๖๓๑

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
ถนนสนามบิน อ.เมือง
จ.เชียงราย ๕๗๐๐๐

๙ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารการเผยแพร่รายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศธ ๐๖๓๑.๔/ว ๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้ส่งรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๐๐๙ ของนายบุญลือ ประสารศรี ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน ความแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และจะนำไปใช้ประโยชน์ในสถานศึกษาต่อไป วิทยาลัยขอนำส่งแบบประเมินมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

เรียนเสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

เพื่อพิจารณา เพื่อพิจารณาสั่งการ
เห็นควรขอฝ่าย ๑๓๓๑/๑๖๑๐.๑๖๑๐ (นายศรเพชร บุญอิม)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐ ๕๓๗๑ ๓๐๓๘ ต่อ ๑๐๒

โทรสาร. ๐ ๕๓๗๑ ๑๐๒๕

ระบบ AMS : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

- ก

- ข

- 1105

18 พ.ค. 61

17 พ.ค. 61



ฝ่ายวิชาการ
2015
03 พ.ค. 2561
10-13

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
รับที่ 1536
วันที่ - 2 พ.ค. 2561
เวลา 11.00 น.

ที่ ศธ ๐๖๒๙.๑/๕๕๕

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๑
วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
๙ ถนนเวียงแก้ว ตำบลศรีภูมิ
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่รายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศธ ๐๖๓๑.๔/ว ๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ได้จัดส่งรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการ
โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ ของนายบุญลือ ประสารศรี ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อ
เผยแพร่ผลงานวิชาการ ตามความละเอียดที่แจ้งแล้ว นั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ได้รับเอกสารรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและ
ควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ เรียบร้อยแล้ว และได้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นฯ มาพร้อม
หนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียนเสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
เพื่อใบเสนอราคา เพื่อพิจารณาสั่งการ
เห็นความชอบด้วย สภากร / ท้า อ.บุญลือ
๖ พ.ค. ๖๑

ขอแสดงความนับถือ

(นายมนัส อางองค์)
รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

13/๔ นอ
- นส/อ.อ.อ.
- นว อว นอ.

ฝ่ายวิชาการ
โทร. ๐๕๓-๒๑๗-๗๐๘ ต่อ ๗๕๕
โทรสาร ๐๕๓-๒๒๑-๕๙๙
AMS e-office: วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

๗ พ.ค. ๖๑

รับที่ ๒๐๖๖
วันที่ ๐๘ พ.ค. ๒๕๖๑
เวลา ๐๙.๐๐ น.



วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
รับที่ ๑๘๘๙
วันที่ ๗ พ.ค. ๒๕๖๑
เวลา ๑๐.๐๐ น.

ที่ ศร ๐๖๓๐.๖/๒๕๖๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒
วิทยาลัยเทคนิคน่าน
๒ ถนนรอบกำแพงเมืองทิศตะวันตก
อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน ๕๕๐๐๐

๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศร ๐๖๓๑.๔/ว ๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินคุณภาพรายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้ส่งรายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๑๐๔-๒๐๐๖ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ และรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ ของนายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคน่าน ได้รับเอกสารรายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้าเรียบร้อยแล้ว และได้ตอบแบบประเมินคุณภาพฯ แนบมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

นายนายนายวิชาญพงษ์เมืองดี
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
เห็นสมควรขอรับ ๑๓๓๗/๒๕๖๑
๗ พ.ค. ๖๑

ขอแสดงความนับถือ

(นายปัญญา พลเมืองดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคน่าน

รับ นายนายนายวิชาญพงษ์เมืองดี
- นายวิชาญ พ.อ.
- นายนายนายวิชาญ พ.อ.

งานบริหารงานทั่วไป/ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร. ๐-๕๔๗๑-๐๙๖๒ ต่อ ๑๒๑

โทรสาร ๐-๕๔๗๑-๐๗๑๑

www.technicnan.ac.th

๗ พค ๖๑

๗ พค ๖๑

๗ พค ๖๑

๗ พค ๖๑



2028
07 พ.ค. 2561
10.00

รับที่ 1579
รับที่ 4 พ.ค. 2561
เวลา 12.00 น.

ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ ๕๒๘

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ๖๔๐๐๐

๓๐ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศธ ๐๖๓๑.๕/ ว ๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้ารายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๕ จำนวน ๑ เล่ม
- ๒. แบบประเมินคุณภาพฯ จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยการเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รายวิชา การโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๕ ของนายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและเผยแพร่ผลงานวิชาการ ความละเอียดทราบแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้รับเอกสารและได้เผยแพร่ผลงานดังกล่าว เพื่อใช้เป็นประโยชน์ทางการเรียน การสอนต่อไป และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ ด้วย
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

เรียนเสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

เพื่อโปรดทราบ เพื่อพิจารณาผลการ
เห็นควรมอบหมาย อ.ดร. / น.ร.อ. / อ.ค.อ. / อ.ค.อ. / อ.ค.อ.
๕ / พ.ค. ๖๑

(นายสนทยา ฉัตรสุวรรณ)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

13/๕ พ.ค. ๖๑ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
- น.ร.อ. / อ.ค.อ. / อ.ค.อ.

งานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี / ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๑

โทรสาร ๐ ๕๕๖๑ ๑๒๐๒

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

E - mail : sukhothaio๑@vec.mail.go.th

เอกลักษณ์ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : วิชาการดี วิชาชีพเยี่ยม
อัตลักษณ์ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย : ทักษะเยี่ยม เปี่ยมน้ำใจ ใส่ใจบริการ

ฝ่ายวิชาการ
19 ต.ค.
รับที่.....
วันที่ 25 เม.ย. 2561
เวลา 13.00 น.



111(ก)
วิชา วิศวกรรมศิลป์
1453
รับที่.....
วันที่ 24 เม.ย. 2561
เวลา 15.15

ที่ ศธ ๐๖๓๖.๑๓/๑๑๓๘

วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดชัยภูมิ ๓๖๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่รายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศธ ๐๖๓๑.๔/ว๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายงานการใช้หนังสือ จำนวน ๑ ชุด
- ๒. แบบประเมินคุณภาพรายงานการให้หนังสือ จำนวน ๑ ฉบับ
- ๓. แบบตอบรับเอกสาร จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดส่งรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ ของ นายบุญลือ ประสารศรี ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเผยแพร่ผลงานวิชาการ ตามความละเอียดที่แจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ ได้รับเอกสารรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ เรียบร้อยแล้ว และได้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นฯ มาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

เรียนเสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
 เพื่อโปรดทราบ เพื่อพิจารณาสั่งการ
ต้นทางมอบนาย.....
65 / เม.ย. ๖๑

(นายอาคม จันทรนาม)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ

- ก
- ข
- ค
- ง
- จ
- ฉ
- ช
- ซ
- ๖๖.๖๖.๖๖

13x ๓๐
๖๖.๖๖.๖๖

ฝ่ายบริหารทรัพยากร
งานบริหารงานทั่วไป
โทรศัพท์ (๐๔๔)๔๖๑๙๕๖
โทรสาร (๐๔๔)๔๖๑๗๗๒

- ๓๖๖ ๖๐. (๐๖๖)
๖๖.๖๖.๖๖

- ๓๖๖
- ๓๖๖ ๖๖.๖๖.๖๖
๖๖.๖๖.
25 เม.ย. ๖๑



2061
15 พ.ค. 2561
15.20

1652
10 พ.ค. 2561
16.00 น.

ที่ ศธ ๐๖๓๒.๔/๑๗๐๗

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
ถนนปิ่นดำริห์ อำเภอเมือง
จังหวัดกำแพงเพชร ๖๒๐๐๐

๒๕ เมษายน ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศธ ๐๖๓๑.๔/ว. ๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพรายงานวิจัย

จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดส่งผลงาน “เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙” ของนายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและใช้เป็นผลงานวิชาการ ในการขอเลื่อนวิทยฐานะให้สูงขึ้น นั้น

ในการนี้ วิทยาลัยฯ ได้รับเอกสารประกอบการสอนดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

ผู้อำนวยการ
10 พ.ค. ๒๕๖๑

(นายทองคำ ตินะลา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร

ฝ่ายวิชาการ
โทรศัพท์ ๐-๕๕๗๑-๑๐๙๐ ต่อ ๑๑๖
โทรสาร ๐-๕๕๗๑-๑๒๐๐
<http://www.kpt.ac.th>

ม.ค.ว.ว.

11 พ.ค. ๖๑

ม.
ล.ค.
- นอ.ด.ย.ม.ช.
16 พ.ค. ๖๑.



รับที่ ๑-๑๒๘
28 ก.ค. ๒๕๖1
13.3๐ น.

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
รับที่ ๒๗๕ พ.ค. ๒๕๖1
เลข ๒-๔๐๙

ที่ ศธ ๐๖๒๒.๕/ ๑๑๒๖

วิทยาลัยเทคนิคยะลา
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๓
อำเภอเมือง จังหวัดยะลา ๙๕๐๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศธ ๐๖๓๑.๔/๑๐๖๑๔ ลงวันที่ ๓๐ มีนาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพรายงานการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ โดย นายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่ง วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ได้จัดทำรายงานการใช้หนังสือการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า วิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๑๐๙ จำนวน ๑ เล่ม เพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการ เรียนรู้ให้กับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และเป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อพิจารณาเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ ความทราบแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคยะลา ได้รับเอกสารดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

เรียนเสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
เพื่อโปรดทราบ เพื่อพิจารณาเลื่อน
วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
๒๕/๓.๑/๒๖

Amri Amri
(นายทินกร คงศักดิ์ศรี)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคยะลา

ฝ่ายวิชาการ
โทรศัพท์ ๐๗๓-๒๑๒๔๗๐ ต่อ ๑๐๐๘
โทรสาร ๐๗๓-๒๑๓๔๐๔
E-mail : vec_yalao๑@hotmail.com

Handwritten notes and signatures on the left side of the page.

Handwritten notes and signatures in the middle of the page.

Handwritten notes and signatures on the right side of the page.



ฝ่ายวิชาการ
รับที่ 2150
04 ม.ย. 2561
69.๒๖

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
ปี 1983
รับที่ - 1 ม.ย. 2561
เวลา 11.00 น.

ที่ ศธ ๐๖๕๓.๑๐/๔๘๘

วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์
อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี ๑๘๒๓๐

๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับเอกสารเผยแพร่รายงานการใช้หนังสือรายวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ ศธ ๐๖๓๑.๔/ว ๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

ตามที่หนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดส่งเอกสารประกอบการสอน รายวิชาการ โปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ของนายบุญลือ ประสารศรี ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ เพื่อใช้เป็นผลงานทางวิชาการ ความละเอียดทราบแล้วนั้น

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ ได้รับเอกสารประกอบการสอนดังกล่าว และทำการตอบแบบประเมินเอกสารประกอบการสอนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว รายละเอียดตามเอกสารที่ส่งมาพร้อม หนังสือฉบับนี้ วิทยาลัยฯ จะนำผลงานดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

เรียนเสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
เพื่อไปมอบให้ผู้อำนวยการสั่งการ
เห็นความชอบ
๑๓๓๖๑ นว ๑๐.๕๕.๖๐
๑๓๓๖๑

(นายเฉลิมชนม์ เวทสรากุล)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์

13๕๓ น๓
- ครรลล๓ ๓๑. 1๓๓

งานบริหารงานทั่วไป

โทร.๐๓๖-๒๘๑๒๙๕ ต่อ ๑๑๖

โทรสาร ๐๓๖-๒๘๓๕๓๒

๑ ๓๖ ๒๖.

- ๓๓

- ๒๓๓

๓๓
4 ๓๖ ๒๖.

๓/๓๖

๓๓

1, ๒๖ ๒๖



รับที่ 2153
 04 ส.ย. 2561
 วันที่ 14 ๖๖

รับที่ 2009
 วันที่ - 4 ส.ย. 2561
 เวลา 10.30 น.

ที่ ศธ ๐๖๓๑.๗/ ๐๖๕๔

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
 วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์
 ๘๑ หมู่ ๒ ถนนพาดวารี
 ตำบลป่าเขา อำเภอเมือง
 จังหวัดอุตรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๓๑ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ตอบรับผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

อ้างถึง หนังสือวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ศธ. ๐๖๓๑.๔/ว.๐๖๑๔ ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพรายงานการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ตามหนังสือที่อ้างถึง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้จัดส่งรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรม และควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ ของนายบุญลือ ประสารศรี ครูชำนาญการพิเศษ เพื่อเผยแพร่ ผลงานวิชาการ ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ได้รับเอกสารรายงานการใช้หนังสือรายวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า รหัสวิชา ๒๑๐๔ - ๒๑๐๙ เรียบร้อยแล้ว และได้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นฯ มาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

เรียนเสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ขอแสดงความนับถือ

เห็นความชอบดี... ๑๖๖๖ ๐๖๑๔
 นายอนันต์ โดรม

(นายอนันต์ โดรม)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

ฝ่ายวิชาการ

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โทร. ๐ ๕๕๕๑ ๒๙๑๗ ต่อ ๒๓๖

โทรสาร ๐ ๕๕๕๑ ๑๒๔๑

ม
 -๗๗
 -1105
 ๑๖.๖๖

๑๖.๖๖
 ๑๖.๖๖



ประวัติผู้รายงาน

- ชื่อ - ชื่อสกุล** : นายบุญลือ ประสารศรี
- ชื่อผลงาน** : รายงานการใช้หนังสือเรียนวิชาการโปรแกรมและควบคุมไฟฟ้า
รหัสวิชา 2104-2109
- สายงาน** : ไฟฟ้ากำลัง
- วันเดือนปีเกิด** : เกิดเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2518 ปัจจุบันอายุ 43 ปี
- ภูมิลำเนาเดิม** : 205/2 ต.ฝายหลวง อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ 53130
- สถานที่อยู่ปัจจุบัน** : 212 ถนนสามัคคีชัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
- ตำแหน่งหน้าที่ในปัจจุบัน** : ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
- ประวัติการศึกษา** : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกช่างไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์
ประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) ครูเทคนิคไฟฟ้ากำลังวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน
พ.ศ. 2546 ระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (คอ.บ)
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
พ.ศ. 2548 ระดับปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คอ.ม)
สาขาไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ประวัติการทำงาน** : ปี 2540 - ปัจจุบัน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์
2540 - 2542 อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
2543 - 2546 อาจารย์ 1 ระดับ 4 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
2546 - 2547 อาจารย์ 1 ระดับ 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
2547 - 2555 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
2556 - ปัจจุบันตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ