



รายงานการใช้ผลงานทางวิชาการ
ประเภท เอกสารประกอบการสอน
ชื่อ งานจักรยานยนต์

วิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
สาขาวิชาช่างยนต์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายเปรม เพ็งยอด

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

แผนกวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง : เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
ผู้วิจัย : นายเปรม เพ็งยอด
ปี พ.ศ. : 2559

บทคัดย่อ

การรายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อหาคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน และเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ คือนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 1 ที่เรียนวิชางานจักรยานยนต์มาแล้ว ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 20 คน และกลุ่มตัวอย่าง การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (t-test independent)

ผลการวิจัย พบว่า คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ ระดับคุณภาพดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 ในข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้าง มีประสิทธิภาพ 86.49/81.87 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกัน

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ ชื่อ งานจักรยานยนต์นี้สำเร็จได้ด้วยดี ทั้งนี้เพราะได้รับคำแนะนำ และชี้แนะสนับสนุนแนวคิดการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากผู้บริหาร คณะครู ซึ่งเป็นที่ปรึกษาด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตาให้คำแนะนำ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ ที่กรุณาเสียสละเวลาประเมิน และตอบแบบสอบถาม เพื่อประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ พร้อมให้คำแนะนำและเสนอแนะเพิ่มเติม อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัยครั้งนี้ซึ่งมีรายชื่อดังนี้ นายทวีวัฒน์ รื่นรอย นายแทน โมราราย นายมนตรี วารุกา นายสมชาย แคล้อย นายขงยุทธ พรหมบุตร ตลอดจนนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่ให้ความร่วมมือและให้กำลังใจ จนการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จ

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เปรม เพ็งยอด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น	5
1.7 ประโยชน์ของผลการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556	6
2.2 การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน	13
2.3 คุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล	122
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ	130
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	133
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	137
3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	137
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	138
3.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	153
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	155
3.5 รูปแบบการทดลอง	158
บทที่ 4 ผลการวิจัย	159
4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	159
4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	164

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 การวิเคราะห์ผลการเรียนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	167
4.4 การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	168
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	172
5.1 สรุปผลการวิจัย	172
5.2 อภิปรายผล	173
5.3 ข้อเสนอแนะ	176
บรรณานุกรม	178
ภาคผนวก ก	180
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	182
หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน	183
ภาคผนวก ข	192
การประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	194
การหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	207
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน	247
การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	249
แบบทดสอบก่อนเรียน	261
แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน	279
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	280
แบบเฉลยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	298
ภาคผนวก ค	300
รายละเอียดของหลักสูตรหรือสิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา	301
โครงการสอน	302
ใบรายการหัวข้อเรื่อง (Topic Listing Sheet)	305
เกณฑ์การให้คะแนนการวัดผลตามสภาพจริง	308

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร	309
ตัวอย่างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ หน่วยที่ 2 เครื่องยนต์	310
ประวัติวิจัย	388

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-1 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม	159
4-2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม	160
4-3 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านเนื้อหา	161
4-4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านเนื้อหา	161
4-5 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน	162
4-6 แสดงค่าเฉลี่ยรวม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายคุณภาพเอกสาร ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน	163
4-7 แสดงภาพรวมของค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายคุณภาพของ เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง 3 ด้าน	163
4-8 แสดงคะแนนจากการทำใบงานของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	166
4-9 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	163
4-10 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อน เรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	167
4-11 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านปัจจัยนำเข้า	168
4-12 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านกระบวนการ	169
4-12 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านกระบวนการ	169
4-12 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านกระบวนการ	169

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-13 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านผลผลิต	170
4-14 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน	171
ก-1 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย	182
ข-1 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินของเอกสารประกอบการสอน จักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน	196
ข-2 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม	200
ข-3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบ การสอนงานจักรยานยนต์ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม	201
ข-4 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านเนื้อหา	202
ข-5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบ สอนงานจักรยานยนต์ ด้านเนื้อหา	203
ข-6 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน	204
ข-7 แสดงค่าเฉลี่ยรวม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายคุณภาพเอกสาร ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน	205
ข-8 แสดงภาพรวมของค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายคุณภาพของ เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง 3 ด้าน	206
ข-9 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญ	231
ข-10 คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	237
ข-11 แสดงคะแนนจากการทำใบงานของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	244

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข-12 แสดงตารางแสดงผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	247
ข-13 ผลการคำนวณ Paired Samples Test	247
ข-14 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ	252
ข-15 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านปัจจัยนำเข้า	257
ข-16 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านกระบวนการ	258
ข-17 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านผลผลิต	259
ข-18 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน	260

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ความจำเป็นที่ต้องศึกษาความต้องการในงานอาชีพ	22
2-2 การดำเนินการที่มีลักษณะแสดงถึงความหมายของงาน	23
2-3 ตัวอย่างการศึกษาความต้องการในงานอาชีพ	23
2-4 การพิจารณางานเพื่อพัฒนารายวิชาสู่การเรียนการสอน	24
2-5 ไคอะแกรมการวิเคราะห์งาน “งานเจาะ”	25
2-6 แนวทางที่จะวิเคราะห์รายละเอียดของงาน	26
2-7 ประเด็นต่าง ๆ ในการประเมินความสำคัญของ Task	28
2-8 ตัวอย่างการประเมินระดับความยากในการเรียนหรือการฝึก Task แต่ละ Task	30
2-9 เกณฑ์การประเมินความสำคัญของ Task เพื่อการเรียนหรือการฝึก	31
2-10 การประเมินผล Task จากคะแนน	31
2-11 ที่มาและผลของการทำ Task Analysis	33
2-12 ตัวอย่างใน Task Detailing Sheet	34
2-13 ลักษณะต่าง ๆ ของการใช้ความรู้ (Knowledge)	35
2-14 ระดับทักษะที่เกี่ยวข้องกับเวลาและความถูกต้องในการแสดงทักษะ	36
2-16 แหล่งข้อมูล Job และ Topic ของหลักสูตรรายวิชาต่าง ๆ	38
2-17 การเก็บรวบรวมข้อมูลหัวข้อเรื่อง (Topic) ต่าง ๆ	38
2-18 ข้อพิจารณาในการตัดสินคุณค่าของหัวข้อเรื่อง (Topic)	40
2-19 การประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง (Topic) ต่าง ๆ	41
2-20 แหล่งข้อมูลในการทำ Topic Analysis	42
2-21 ตัวอย่างการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis)	42
2-22 ส่วนประกอบของแต่ละหัวข้อเรื่อง (Topic)	43
2-23 ลักษณะของงานด้านช่างอุตสาหกรรม	44
2-24 งานเจาะที่ประกอบด้วยหลาย ๆ กิจกรรม	45
2-25 กระบวนการและผังการทำงานเจาะ	46
2-26 รายการต่าง ๆ ในใบรายการงาน	48
2-26 กิจกรรมต่าง ๆ ในงานเลื่อยมือ	48
2-27 ลำดับขั้นการทำงานเลื่อยด้วยเลื่อยมือ	49

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2-28 แบบร่างลักษณะงาน (Job Layout)	49
2-29 ใบ Task Listing Sheet	50
2-30 ใบ Topic Listing Sheet	51
2-31 การใช้ Coral Pattern เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	53
2-32 การใช้ Scalar Diagram เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	53
2-33 ตารางวิเคราะห์ส่วนประกอบของหัวข้อเรื่อง	54
2-34 ความรู้ที่อยู่ในตัวคนด้วยการจำและความเข้าใจ	55
2-35 ความรู้ที่จำเป็นในการเลือกชนิดและขนาดของใบเลื่อย	56
2-36 ความรู้และทักษะที่จำเป็นในการประกอบใบเลื่อยเข้ากับ โครงเลื่อย	56
2-37 เลื่อยมือ (ใช้เลื่อยโลหะ)	57
2-37 Task Listing Sheet	57
2-38 Task Detailing Sheet	58
2-39 M/E Listing Sheet	58
2-40 Topic Detailing Sheet	59
2-41 ความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคลโดยการจำและ/หรือเข้าใจ	60
2-42 ระดับความรู้และการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา	61
2-43 ระดับทักษะที่อยู่ในตัวบุคคล	61
2-44 Task Detailing Sheet	62
2-45 Topic Detailing Sheet	62
2-46 การใช้วัตถุประสงค์เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน	63
2-47 การเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Task Detailing Sheet	68
2-48 การเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Objective Listing Sheet	68
2-49 การเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Topic Detailing Sheet	69
2-50 การเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Objective Listing Sheet	69
2-51 การกำหนดระดับวัตถุประสงค์การสอน	70
2-52 ความหมายของเนื้อหา (Information หรือ Content)	70
2-53 วัตถุประสงค์เป็นตัวกำหนดเนื้อหาการเรียนการสอน	71

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2-54 ระดับความสำคัญของเนื้อหาในการเรียนการสอน	72
2-55 วิธีการวิเคราะห์ความจำเป็นของเนื้อหา	72
2-56 สัดส่วนการรับรู้ข้อมูลของบุคคลด้วยประสาทต่าง ๆ	74
2-57 ไชควงเปลี่ยนทิศทางการหมุนและปากชั้นได้	74
2-58 เปรียบเทียบคำพูดคำเขียนกับภาพ	75
2-59 ภาพที่จะใช้แทนคำพูดคำเขียน	75
2-60 การจัดภาพและข้อความในใบเนื้อหา	76
2-61 การจัดภาพและข้อความในใบเนื้อหา	77
2-62 จุดประสงค์การมีใบงาน	78
2-63 ช่วงบทเรียนและใบงาน	79
2-64 การจัดช่วงบทเรียนและการใช้ใบสั่งงาน/ใบประลอง	83
2-65 ส่วนประกอบของใบสั่งงาน	84
2-66 ตัวอย่างใบสั่งงาน (Job Sheet)	85
2-67 ตัวอย่างใบตรวจงาน	86
2-68 ส่วนประกอบของใบประลอง	88
2-69 ตัวอย่างใบประลอง	89
2-70 ใบตรวจงานประลอง	90
2-71 สื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสาร	91
2-72 ข้อพิจารณาเบื้องต้นในการเลือกใช้สื่อ	92
2-73 แนวคิดในการพิจารณาเลือกใช้สื่อ	93
2-74 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อคำพูด/คำบรรยาย	93
2-75 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อภาพนิ่ง	94
2-76 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว	94
2-77 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อหุ่นจำลอง	95
2-78 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อหุ่นจำลอง	95
2-79 ลักษณะทั่วไปของการวัดและประเมินผล	96
2-80 การวัดและประเมินผลย่อย	97

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2-81 การวัดและประเมินผลรวม	97
2-82 ส่วนประกอบของแบบทดสอบ	101
2-83 ส่วนประกอบของใบประเมินผล	102
2-84 ส่วนประกอบของแบบทดสอบ	105
2-85 ส่วนประกอบของใบประเมินผล	106
2-86 แผนบทเรียนเป็นเครื่องมือชี้้นำการสอน	107
2-87 ความจำเป็นของแผนบทเรียน	107
2-88 ส่วนประกอบของแผนบทเรียน	109
2-89 การแบ่ง MIAP ในแผนบทเรียนของรายวิชาต่าง ๆ	110
2-90 การเขียนวัตถุประสงค์การสอน	111
2-91 การนำเข้าสู่บทเรียน	111
2-92 การปฏิบัติการ	112
2-93 สิ่งที่นำมาด้วย	113
2-94 กระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา	114
2-95 สิ่งที่จะบ่งบอกว่าบทเรียนดี	114
2-96 การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน	115
2-97 การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน	115
2-98 การทดลองใช้บทเรียนกับกลุ่มย่อย	116
2-99 การใช้บทเรียนจริงและการประเมินผล	116
2-100 กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล	117
2-101 เครื่องมือวัดและประเมินผลในการใช้บทเรียน	117
2-102 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดและประเมินผล	118
2-103 การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน	119
2-104 การวัดความก้าวหน้าในการเรียน	119
2-105 การวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนกับกลุ่มทดลอง	120

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3-1 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	138
3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	140
3-3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	146
3-4 แสดงขั้นตอนการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	148
3-5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	149
3-6 แสดงขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	153

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอน วิชางานจักรยานยนต์ ที่ดำเนินการสอนอยู่ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ครูจะจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ได้ความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระ แล้วจะนำไปสู่การฝึกปฏิบัติงาน หรือกิจกรรมที่คาดหวังว่า นักศึกษาที่จะต้องประสบความสำเร็จในอนาคต การสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง นักศึกษาจะเก็บและสะสมเนื้อหาไว้มากแต่ไม่สามารถนำมาปฏิบัติได้จริง (สุปราณี ศรีไสคำ, 2543:5) ซึ่งสภาพการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ปัจจุบันสรุปได้ดังต่อไปนี้ (1) การสอนของครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยายความรู้ ครูอธิบายความรู้ นักเรียน นักศึกษานั่งฟัง โดยไม่มีการโต้ตอบ ไม่มีการแสดงความคิดเห็นซักถามหรือรายงานความก้าวหน้าในการเรียนหลังจากนั้นก็ให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติงานตามคำสั่งของครูทันที การสอนของครูไม่ใช้อุปกรณ์การสอนใช้เพียงกระดานดำหรือกระดานไวท์บอร์ด นักศึกษาจดบันทึกตามคำบอกของครู ครูมักมอบงานให้นักศึกษาทำงานเป็นรายบุคคล นักศึกษาไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (2) นักศึกษาปฏิบัติตามคำสั่งของครูเท่านั้น ไม่มีการค้นพบความรู้ด้วยตนเองในขณะที่นักศึกษาปฏิบัติงานเมื่อพบปัญหามักจะถามครู มากกว่าการร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหา (3) สื่อการเรียนการสอนใช้เพียงข้อล็ก กระดานดำ เนื้อหา ภาพประกอบ เพียงเล็กน้อยไม่มีสื่อการสอนที่หลากหลาย (4) ไม่มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนการสอน

ซึ่งสภาพปัญหาด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และได้มีความพยายามที่จะแก้ปัญหานั้น โดยหน่วยงานและการวิจัยในด้านการเรียนการสอน และในด้านสื่อต่างๆ จะเห็นได้ว่ามีการพัฒนาชุดการสอนวิชางานจักรยานยนต์มาใช้กับการเรียนการสอนในลักษณะเน้นทักษะปฏิบัติในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ช่วยให้การเรียนรู้มีความก้าวหน้าในการเรียน การเรียนการสอนควรมีการปรับปรุงและพัฒนาสื่อ ใบเนื้อหา ใบความรู้ ใบงาน ใบขั้นตอนการทำงาน และชุดฝึกถอด-ประกอบงานจักรยานยนต์เป็นสื่อการสอน ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับรถจักรยานยนต์ที่ใช้ในปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจระบบการทำงาน และเกิดทักษะในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องทันต่อเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเอกสารประกอบการสอน ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาสร้างให้มีความทันสมัยตามลักษณะเครื่องยนต์เพื่อให้การเรียนการสอนเปรียบเสมือนกับการได้ปฏิบัติงานกับรถจักรยานยนต์ได้ทำให้เกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะ และนำไปใช้แก้ปัญหางานได้ จึงเชื่อว่าชุดการสอนวิชางานจักรยานยนต์ที่ประกอบด้วยโครงการสอน สิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา ข้อตกลงเบื้องต้นในการศึกษา แผนบทเรียนใบเนื้อหา ใบงาน เฉลยใบงาน ใบขั้นตอนการทำงาน

ใบสั่งงาน ใบตรวจงาน แบบทดสอบ ใบเฉลย ทดสอบ สื่อ Power Point และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อประเภทชุดฝึกปฏิบัติงานจักรยานยนต์ ตามชุดการสอน และใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลดีแก่นักเรียน นักศึกษาต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ วิชางานจักรยานยนต์ โดยใช้เอกสารประกอบการสอน เรื่องงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ ซึ่งมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีทั้งทฤษฎี และปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำและชี้แนะ ช่วยเหลือให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานจักรยานยนต์ของนักเรียนให้สูงขึ้น และนำความรู้ ไปเป็นพื้นฐานสำหรับในการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น ผู้วิจัยคาดหวังว่าผู้เรียนที่ได้รับการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ จะมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและความสามารถทางการเรียนวิชางานจักรยานยนต์สูงขึ้น อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานจักรยานยนต์ ของนักเรียนสูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด และบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ใช้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.2 เพื่อหาคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

1.2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน

1.2.5 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

1.3 สมมติฐาน

1.3.1 เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่า ระดับคุณภาพดี ($\bar{x} = 3.50$)

1.3.2 เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัส 2101-2102 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติไม่ต่ำกว่า ระดับ 0.05

1.3.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ **ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก**

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เอกสารประกอบการเรียนการสอนงานจักรยานยนต์ ครอบคลุมเนื้อหาวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.4.2 ขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ลงทะเบียนเรียนเรียนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การเลือกแบบเจาะจงเป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ

1. กลุ่มทดลองเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และทดลองหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ผ่านการเรียนวิชางานจักรยานยนต์มาแล้ว จำนวน 20 คน

2. ใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ระหว่างเรียน และทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 23 คน

1.4.3 ขอบเขตด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.4.3.1 เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

1.4.3.2 แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

1.4.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

1.4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการวิจัย ทำการวิจัยใน ปีการศึกษาที่ 2559

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ หมายถึง การเรียบเรียงข้อมูลเกี่ยวกับงานจักรยานยนต์ จากคู่มือซ่อม หนังสือ และจากประสบการณ์ จาก Internet มาเรียบเรียงเข้าด้วยกันเป็นรูปเล่ม ประกอบไปด้วย คู่มือประกอบการปฏิบัติงาน ใบเนื้อหา ใบขั้นตอนการทำงาน ใบงาน ใบสั่งงาน (Job Sheet) ใบตรวจงาน (Check Sheet) แบบประเมิน แบบทดสอบ (Test Sheet) ใบเฉลย (Answer Sheet) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5.2 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ครู หรือบุคลากรทางการศึกษา ที่มีความรู้ความสามารถในด้านการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา หรือเป็นครูที่มีความรู้ความสามารถด้านเครื่องกล หรือผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการตรวจสอบระบบอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ และหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนมาแล้วอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 5 ท่าน (ชานินทร์, 2548:109)

1.5.3 การประเมินคุณภาพ หมายถึง ข้อกำหนดที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ 3 ด้าน คือ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม ด้านเนื้อหา และด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน

1.5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนทดสอบพื้นฐานความรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5.5 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ หมายถึง ผลจากการทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ วัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

1.5.6 เกณฑ์กำหนด 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา โดย

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด ที่ได้จากการฝึก กิจกรรมการฝึก หรือแบบประเมิน หรือแบบทดสอบของใบงานในระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังสิ้นสุดจบ คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

1.5.7 ความพึงพอใจ หมายถึง ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนวิชางานจักรยานยนต์ แผนกวิชาช่างยนต์ โดยสามารถวัดความคิดเห็นได้จากแบบประเมินความคิดเห็น ที่

ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยพิจารณาองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ถือว่า อายุ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม ภายในครอบครัวและช่วงเวลาในการเรียนของนักเรียนที่ประชากรไม่มีผลต่อการวิจัย

1.6.2 คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างเหมือนกันทุกประการ เนื่องจากได้ผ่านการคัดเลือกด้วยการทดสอบวัดความรู้เข้าศึกษาต่อในระดับหลักสูตรเดียวกัน ด้วยวิธีเดียวกัน

1.7 ประโยชน์ของผลการวิจัย

1.7.1 ผู้วิจัยได้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้นไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.7.2 เป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ในเรื่องของการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน สามารถนำไปใช้กับการเรียนการสอนกับผู้เรียนได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

1.7.3 ผู้สนใจสามารถนำเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์นี้ ไปเป็นต้นแบบหรือพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไปได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำรายงาน เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์นี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิง โดยเสนอตาม หัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556
- 2.2 การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน
- 2.3 คุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล
- 2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

2.1.1 หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติ ประชาคมอาเซียนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบ อาชีพอิสระ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้าน ด้วย การปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและ โอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถเทียบโอน ผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่ง วิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่าง หน่วยงาน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่น มี ส่วน ร่วมในการพัฒนา หลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของ ภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.1.2 จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เลือกวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ

2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดีโดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

4. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน การต่อต้านความรุนแรง และสารเสพติด มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีจิตสำนึกด้านปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดีมีมนุษยสัมพันธ์ คุณธรรม จริยธรรมและวินัยในตนเองมีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพ

6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศ และโลก มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของ ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.3 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

1. การเรียนการสอน

1.1 การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ผู้เรียนสามารถลงทะเลียนเรียนได้ทุกวิธีเรียน ที่กำหนด นำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลรวมกันได้สามารถเทียบโอนผลการเรียนและขอเทียบความรู้และประสบการณ์ได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริงสามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลาย รูปแบบเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและการดำเนินงาน มีทักษะ การปฏิบัติงาน ในขอบเขตสำคัญและบริบทต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานประจำสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะไปสู่บริบทใหม่ สามารถให้คำแนะนำแก้ปัญหาเฉพาะด้านและรับผิดชอบ ต่อตนเองและผู้อื่น มีส่วนร่วมในคณะทำงานหรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

2. การจัดการศึกษาและเวลาเรียน การจัดการศึกษาในระบบปกติใช้ระยะเวลา 3 ปี การศึกษา การจัดเวลาเรียนดำเนินการดังนี้

2.1 ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติหรือระบบทวิภาคี ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ โดยมีเวลาเรียน จำนวนหน่วยกิต ตามที่กำหนดและสถานศึกษา อาชีวศึกษา หรือสถาบันอาชีวศึกษาเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2.2 การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการ สอน ไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละไม่เกิน 7 ชั่วโมง โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

3. หน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิต ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิต ถือเป็นเกณฑ์ดังนี้

3.1 รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปราย ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.2 รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.3 รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.4 รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาระบบทวิภาคี ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

3.5 การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในสถานประกอบการหรือแหล่งวิทยาการ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เท่ากับ 4 หน่วยกิต

3.6 การทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

4. โครงสร้าง

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 แบ่งเป็น 3 หมวด วิชาและกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

1. หมวดวิชาทักษะชีวิต

- 1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย
- 1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
- 1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
- 1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- 1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
- 1.6 กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

- 2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน

2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ

2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก

2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ

2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร จำนวนหน่วยกิต ของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตรให้ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน โครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา รายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัด ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และหรือพัฒนาได้ ตามความเหมาะสมของภูมิภาคตามยุทธศาสตร์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมง เรียน ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5. การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดย ความร่วมมือ ระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันกับภาคการผลิตและหรือภาคบริการ หลังจากที่ ผู้เรียน ได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัดหรือฝึกปฏิบัติเบื้องต้นในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือ สถาบัน แล้วระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้สัมผัสกับ การปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ ที่ทันสมัย และบรรยากาศการทำงานร่วมกันส่งเสริม การฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทำได้ คิดเป็น ทำ เป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเกิดความมั่นใจและเจตคติที่ดี ในการทำงานและการประกอบอาชีพอิสระโดยการจัดฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพต้องดำเนินการดังนี้

6. สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ในรูปของ การฝึกงานในสถานประกอบการ แหล่งวิทยากร รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ โดยใช้ เวลา รวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมงกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต กรณีสถานศึกษา อาชีวศึกษา หรือ สถาบันต้องการเพิ่มพูนประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ สามารถนำรายวิชาในหมวดวิชาทักษะ วิชาชีพ ที่ตรงหรือสัมพันธ์กับลักษณะงาน ไปเรียนหรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือ หน่วยงาน ของรัฐได้โดยใช้เวลารวมกับการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

7. การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

8. โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ เป็นรายวิชาที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือบูรณาการความรู้ทักษะและประสบการณ์ จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความ ถนัด และความสนใจ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อหรือเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าการวางแผน การกำหนด ขั้นตอน การดำเนินการ การดำเนินงาน การประเมินผลและการจัดทำรายงาน ซึ่งอาจทำเป็น

รายบุคคล หรือกลุ่มก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการนั้นๆ โดยการจัดทำโครงการดังกล่าว มี
 ดำเนินการดังนี้

9. สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการพัฒนาทักษะ
 วิชาชีพ ที่สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสาขาวิชา ในภาคเรียนที่ 5 และหรือภาคเรียนที่ 6 รวมจำนวน
 4 หน่วยกิต ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน ต้องจัดให้มี
 ชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์กรณีที่ใช้รายวิชาเดียว หากจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ
 2 รายวิชา คือ โครงการ 1 และ โครงการ 2 ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมง
 เรียน ต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

10. การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

11. การศึกษาระบบทวิภาคี

เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่เกิดจากข้อตกลงร่วมกันระหว่างสถานศึกษา
 อาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผู้เรียนใช้เวลา
 ส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ
 รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อให้การจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสามารถเพิ่มขีด
 ความสามารถด้านการผลิตและพัฒนากำลังคนตามจุดหมายของหลักสูตรการจัดการศึกษาระบบทวิ
 ภาคีโดยนารายวิชาทวิภาคี ในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกไปกำหนดรายละเอียดของรายวิชาและเวลาที่
 ใช้ฝึกจัดทำแผนฝึกอาชีพ การวัดและการประเมินผลในแต่ละรายวิชาให้สอดคล้องกับลักษณะงาน
 ของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ ทั้งนี้ อาจนารายวิชาอื่นในหมวดวิชา
 ทักษะวิชาชีพไปจัดรวมด้วยได้

12. การเข้าเรียน

ผู้เข้าเรียนต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า
 และมีคุณสมบัติเป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผล
 การ เรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

13. การประเมินผลการเรียน

เน้นการประเมินสภาพจริง ทั้งนี้ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่า
 ด้วย การจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

14. กิจกรรมเสริมหลักสูตร

1. สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อย
 กว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ทุกภาคเรียน เพื่อพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม
 ค่านิยม ระเบียบวินัย การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์

การทำงาน ปลูกฝังจิตสำนึกและเสริมสร้างการเป็นพลเมืองไทยและโลก ใช้กระบวนการกลุ่ม ในการทำประโยชน์ ต่อชุมชนและท้องถิ่น รวมทั้งการทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือ ปฏิบัติ ประเมินผล และปรับปรุงการทำงาน ทั้งนี้สำหรับนักเรียน อาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้เข้าร่วม กิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

2. การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

15. การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1. ประเมินผ่านรายวิชาในหมวดวิชาทักษะชีวิตหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ และหมวด วิชาเลือกเสรี ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. ได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบตามโครงสร้างของหลักสูตร

3. ได้คะแนนระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และผ่านการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

4. เข้าร่วมกิจกรรมและประเมินผ่านทุกภาคเรียน

16. การพัฒนารายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาทักษะชีวิต สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติม ในแต่ละกลุ่มวิชาของหมวดวิชาทักษะชีวิต ในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใด ๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชา ภาษาต่างประเทศ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา กลุ่มวิชา สุขศึกษาและพลศึกษาในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มวิชานั้น ๆ เพื่อให้ บรรลุจุดประสงค์ของหมวดวิชาทักษะชีวิต

2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถปรับปรุง รายละเอียด ของรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ และหรือพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มทักษะ วิชาชีพเลือกได้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์สาขาวิชาและมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ สาขาวิชา ตลอดจนความต้องการของสถานประกอบการหรือสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3. หมวดวิชาเลือกเสรี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมได้ ตามความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่นหรือสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และหรือเพื่อการศึกษาต่อทั้งนี้การ กำหนด รหัสวิชาจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด

4. การปรับปรุงแก้ไข พัฒนารายวิชากลุ่มวิชาและการอนุมัติหลักสูตร

5. การพัฒนาหลักสูตรหรือการปรับปรุงสาระสำคัญของหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถานศึกษาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

6. การอนุมัติหลักสูตรให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

7. การประกาศใช้หลักสูตรให้ทำเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

8. การพัฒนารายวิชาหรือกลุ่มวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาหรือสถาบันสามารถดำเนินการได้โดยต้องรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

17. การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบประกันคุณภาพไว้ให้ชัดเจนประกอบด้วย4ประเด็น

1. คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

2. การบริหารหลักสูตร

3. ทรัพยากรการจัดการอาชีวศึกษา

4. ความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาและสถานศึกษาจัดให้มี การประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่อยู่ในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยทุก 5 ปี

2.2.4 รายวิชา 2101–2102 งานจักรยานยนต์

1. จุดประสงค์รายวิชา

1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของรถจักรยานยนต์

1.2 เพื่อให้ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของรถจักรยานยนต์

1.3 เพื่อให้บำรุงรักษา บริการแก้ไขข้อขัดข้อง ของรถจักรยานยนต์และประมาณราคาค่าบริการ

1.4 เพื่อให้มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบประณีตรอบคอบตรงต่อเวลาสะอาด

ปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม

2. มาตรฐานรายวิชา

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบบำรุงรักษาปรับแต่งชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์

2.2 บำรุงรักษาเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์และระบบต่างๆตามคู่มือ

2.3 ตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์และระบบต่างๆตามคู่มือ

2.4 ถอดประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ตามคู่มือ

2.5 ถอดประกอบชิ้นส่วนระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์ตามคู่มือ

2.6 มาตรฐานราคาค่าบริการรถจักรยานยนต์

3. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานการถอดประกอบชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ และระบบของรถจักรยานยนต์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงด้วยอิเล็กทรอนิกส์ การใช้เครื่องมือ และเครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบชิ้นส่วน ปรับแต่ง การบำรุงรักษาและมาตรฐานราคาค่าบริการ

2.2 การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน

2.2 ความหมายของเอกสารประกอบการสอน

เอกสารประกอบการสอน เป็นวัตกรรมการศึกษา และการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติรูปทางการศึกษา ในวงการศึกษา ได้พยายามหาวิธีการต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้สูงขึ้นตลอดเวลา ด้วยการคิดค้นทดลอง และพัฒนาการสอนวิธีต่างๆ เพื่อให้การเรียนการสอนเสียเวลาน้อย ได้ผลดี และเป็นผลที่ตรวจสอบได้ ตลอดจนความพยายามที่จะให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสในการเรียนที่มีคุณภาพเท่าเทียมกันเกิดขึ้นได้ วิธีการหนึ่ง ที่นิยมทำกันอยู่ก็คือการสร้างแบบการสอนขึ้นมา โดยทั่วไปเรียกว่า เอกสารประกอบการสอนซึ่งคำว่า เอกสารประกอบการสอนได้มีคนให้ความหมายไว้ต่าง ๆ ดังนี้

พิสิฐ เมฆภัทรและธีระพล เมธิกุล (2532:9-10) ได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สิ่งพิมพ์ทุก ชนิดที่ ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนตามที่ ตั้งเอาไว้ เอกสารประกอบการสอนนี้จะเป็นสิ่งพิมพ์ที่ทุกอย่าง เช่น หนังสือพิมพ์ หนังสือราย สัปดาห์ เอกสารทางวิชาการ หนังสืออ่านประกอบการเรียนนี้โดยมากจะถูกกำหนดโดยครู ผู้สอน โดยที่เอกสารประกอบการสอนอาจจะถูกใช้ในส่วนหนึ่งส่วนใดของบทเรียนก็ได้เพื่อให้ได้ผลการ เรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นนั่นเอง

เฉลิมศักดิ์ นามเชิงใต้ (2544 : 24) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียนหรือ เอกสารประกอบการสอน คือ เอกสารที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนนำไปประกอบการเรียนการสอน ตามหลักสูตร โดยการนำเนื้อหาสาระของรายวิชามาเรียงลำดับอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับเพิ่มเติมสิ่ง ใหม่ ๆ เข้าไปเพื่อให้เหมาะสมกับการที่ครูจะนำไปใช้

ประคองศรี สายทอง (2545 : 22) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สื่อการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของผู้เรียนในวิชาหนึ่งวิชาใด

นิรมล ศตวุฒิ และศักดิ์ศรี ปาณะกุล (2546, หน้า 10-11) กล่าวว่า เอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารวิชาการที่ผู้สอนวิชาใดวิชาหนึ่งเขียนและเรียบเรียงขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการ สอนหรือเป็นเอกสารเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม ตัวอย่างเอกสารที่ใช้เป็นแนวทางในการสอน

เช่น แผนการสอนระยะยาว แผนการสอนรายคาบ คำโครงเนื้อหาวิชาทั้งวิชา เป็นต้น ตัวอย่างเอกสารที่จัดทำเป็นเอกสารเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม เช่น สรุปสาระของเนื้อหาวิชาพร้อมทั้งแบบฝึกหัด เป็นต้น

สนม ครุฑเมือง (2549, หน้า 90) กล่าวว่า เอกสารประกอบการสอนเป็นเอกสารหรือสื่อที่สร้างและเขียนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรของสถาบันการศึกษา โดยศึกษาความมุ่งหมายและเนื้อหาสาระของหลักสูตร เพื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างสอดคล้องกับสภาพการสอนจริง เอกสารประกอบการสอนต้องมีเนื้อหาสาระที่ถูกต้อง มีข้อมูลอ้างอิง มีระบบขั้นตอนในการเรียน การจัดทำรูปเล่มอาจตีพิมพ์หรือถ่ายสำเนาเย็บเล่มก็ได้

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2550 : 6) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่ม มีเนื้อหาสาระที่ครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหามีการแยกย่อยและเรียงตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดี มีความชัดเจน และเป็นสาระที่เขียนขึ้นโดยความรู้ของผู้สอนเอง ไม่ได้ลอกของผู้อื่นมา

สุวิทย์ มุลคำ (2550 : 41) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่ง

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป., หน้า 2) ได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการเรียนการสอน คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของครู หรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่ง ควรมีหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหา สาระและกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2550 : 6) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียนไว้ หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่มมีเนื้อหาสาระที่ครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหา มีการแยกย่อยและเรียงตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดี มีความชัดเจน และเป็นสาระที่เขียนขึ้นด้วยความรู้ของผู้สอนเอง ไม่ได้ลอกของผู้อื่นมา

สุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2554 : 122) ได้กล่าวไว้ว่า เอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารหรือสื่อที่ใช้ประกอบการสอนวิชาใด วิชาหนึ่งตามหลักสูตรของสถานศึกษา ที่ สะท้อนให้เห็น สาระการเรียนรู้และวิธีการใน การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารหรือสื่อที่ผู้สอนเรียบเรียง รวบรวม เขียนขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง ตามหลักสูตร เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2.2 ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการสอน

(ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์และคณะ 2537 : 25 - 98) ได้กำหนดองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอนแต่ละหน่วย ว่าประกอบไปด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็น จุดประสงค์การเรียนรู้ในรูปแบบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรืออาจกำหนดเป็นจุดประสงค์ ปลายทาง และจุดประสงค์นำทาง เนื้อหา ซึ่งหากเป็นแผนการสอนในระดับประถมหรือระดับมัธยมศึกษา โดยปกติจะใช้เนื้อหาจากตำราหรือแบบเรียน หรือครูจัดไว้ต่างหาก เนื้อหาส่วนนี้จะกล่าวเพียงหัวข้อเท่านั้น ส่วนในระดับอุดมศึกษาหรือระดับสูงอาจจะมีเนื้อหาละเอียด ในลักษณะ เอกสารประกอบการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน ในระดับประถมศึกษาจะเน้นกิจกรรม ส่วนในระดับสูงจะเน้นเนื้อหาพร้อม ๆ กันไปด้วย แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะวิชา สื่อหรืออุปกรณ์ จะระบุว่าในแผนการสอนนั้นใช้สื่อหรืออุปกรณ์อะไร ในกรณีที่เป็นสื่อหรืออุปกรณ์ที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ นักศึกษาใช้ เช่น เอกสารประกอบการเรียน หรือใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบสั่งงาน หรือใบกิจกรรม การวัดผลและประเมินผล จะระบุว่าวัดผลและประเมินผลอย่างไร และควรแนบท้ายแบบวัดผล ประเมินไว้ท้ายเอกสารประกอบการสอนนี้ด้วย

ทรง จิตประสาธ (2534) ได้แบ่งส่วนประกอบของหนังสือออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนประกอบตอนต้น ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนประกอบตอนท้ายมีส่วนย่อยๆ แยกออกไปได้อีกดังนี้

1. ส่วนประกอบตอนต้น

1) หน้าปกใน คือ กระดาษที่จัดไว้เป็นหน้าแรกถัดจากปกนอกมีข้อความเหมือนปกนอกทุกอย่าง

2) คำนิยม คือ ข้อเขียนของผู้อื่น ซึ่งเขียนนิยมยกย่องหนังสือนั้น เป็นการรับรองคุณภาพ หรือรับรองผู้เขียนไปในตัว ฉะนั้นจึงนิยมขอให้ผู้บังคับบัญชาของหน่วยงานนั้นเขียนคำนิยมให้

3) คำนำ เป็นข้อเขียนของผู้เขียนเอง กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เขียนสนใจที่จะศึกษาเรื่องนั้นหรือเขียนเรื่องนั้น บางแห่งบอกไว้ด้วยว่า ในหนังสือแต่ละตอนพูดถึงเรื่องอะไร และกล่าวขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือจนหนังสือสำเร็จ

4) สารบัญ หมายถึง บัญชีบทต่าง ๆ เรียงตามลำดับที่ปรากฏในหนังสือ เพื่อช่วยให้สะดวกในการค้นอ่านเรื่องนั้น ๆ

5) บัญชีตาราง แสดงตารางทุกตารางที่ปรากฏในหนังสือเรียงตามลำดับ

6) บัญชีภาพประกอบ แสดงชื่อภาพประกอบทั้งหมดตามลำดับ รวมทั้งภาพประกอบในภาคผนวกด้วย

2. ส่วนเนื้อเรื่อง แยกออกไปได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) ส่วนที่เป็นเนื้อหา คือ

1.1) โครงสร้าง แบ่งเค้าโครงเป็น 3 ตอน ได้แก่

1.1.1) ตอนนำ อาจมีบทเดียวหรือมากกว่าก็ได้

1.1.2) ตอนตัวเรื่อง โดยปกติจะมีหลายบท เรียบเรียงตามลำดับความคิด และเหตุผลถือหลักกว่า ให้ผู้อ่านเข้าใจเรื่องที่เขียนได้ง่ายเป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนจบ หัวข้อที่ลำดับไว้นั้น สามารถแสดงให้ผู้อ่านเห็นว่าผู้เขียนมีหลักมีเกณฑ์และได้ศึกษาในเรื่องนั้นอย่างกว้างขวางลึกซึ้งเพียงไร

1.1.3) ตอนลงท้าย อาจมีบทเดียวหรือมากกว่าก็ได้

1.2) บทนำหรือความนำ ควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.2.1) ความเป็นมาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เขียน อันได้แก่ ภูมิหลังต่างๆ

1.2.2) สาเหตุที่ทำให้อยากศึกษาหรือเขียนเรื่องนี้

1.2.3) จุดประสงค์ของการเขียนเรื่องนี้

1.2.4) ข้อตกลงเบื้องต้น หมายถึง ความคิดพื้นฐานบางประการ ซึ่งผู้เขียนประสงค์จะทำความเข้าใจกับผู้อ่านก่อน

1.2.5) ขอบข่ายของเรื่องที่จะเขียน หมายถึง การขีดวงจำกัดลงไปให้แน่นอนว่า จะเขียนในขอบเขตไหน

1.2.6) ความสำคัญของวิชานั้น

1.2.7) คำจำกัดความของคำสำคัญต่าง ๆ

1.2.8) วิธีการเขียนหรือการจัดระบบหัวข้อ

1.2.9) และอื่น ๆ

2) ส่วนประกอบในเนื้อหา

2.1) อัญประกาศ ข้อความที่คัดมาจากคำพูดหรือข้อเขียนของผู้อื่น นำมาไว้ในหนังสือ โดยไม่เปลี่ยนแปลงส่วนใด ๆ เลย แม้แต่การสะกดการันต์ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ อัญประกาศตรงและอัญประกาศรอง

2.2) การอ้างอิง ระบุแหล่งที่มาของข้อความในตัวเรื่องที่ยกมาทั้งโดยตรงและที่ประมวลความคิดมา

2.3) ตาราง การนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ โดยจัดเป็นหมวดหมู่ ให้เข้าใจง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น

2.4) ภาพประกอบ ส่วนที่ใช้ประกอบการอธิบาย ภาพประกอบมีหลายประเภท เช่น ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพลายเส้น ภาพพิมพ์ ภาพถ่ายเอกสาร แผนที่ แผนที่ แผนผัง ไดอะแกรม กราฟ เป็นต้น

.5) บันทึกเพิ่มเติม ข้อความที่ผู้เขียนต้องการอธิบายหรือขยายความเพิ่มเติม เพื่อประกอบเนื้อเรื่องให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คือ ภาคผนวกย่อย ๆ

3. ส่วนประกอบตอนท้าย

1) หน้าบอกตอน คือ หน้าที่มีเพียงหัวข้อหรือหัวเรื่องของตอนหนึ่ง ๆ เท่านั้น ส่วนมากจะพิมพ์ไว้ตรงกลางของหน้านั้น ๆ เช่น หน้าบอกตอนของบรรณานุกรม จะมีคำว่า “บรรณานุกรม” ปรากฏอยู่ในหน้าบอกตอนนั้นเท่านั้น

2) บรรณานุกรม คือ รายการวัสดุที่นำมาอ้างอิง เช่น หนังสือ เป็นต้น เป็นที่รวมหลักฐานทั้งที่ได้รับการอ้างอิงเป็นอัญประกาศ และที่ผู้เขียนได้ค้นคว้ามา

3) ภาคผนวก คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับหนังสือนั้น แต่ไม่ใช่เนื้อหาของหนังสือ เป็นส่วนที่นำมาเพิ่มขึ้นในตอนท้าย เพื่อช่วยผู้อ่านให้เข้าใจแจ่มแจ้งยิ่งขึ้น อาจเป็นรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูล อัญประกาศที่มีขนาดยาว แบบสอบถาม และอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มพูนความรู้แก่ผู้อ่าน การที่จัดความรู้เหล่านี้ไว้เป็นภาคผนวก ก็เพื่อป้องกันไม่ให้เนื้อเรื่องของหนังสือสับสนเกินไป

4) อภิธานศัพท์ คือ ความหมายของศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ในหนังสือ แต่ถ้าศัพท์ที่ต้องการอธิบายมีจำนวนน้อย ผู้เขียนอาจอธิบายความหมายของศัพท์นั้นไว้ในตอนใดตอนหนึ่งของบทนำ หรือเขียนไว้ในบันทึกเพิ่มเติมก็ได้

5) ดัชนี หรือ ครอบดัชนี คือ การชี้ว่าคำใดอยู่ในหน้าใดของหนังสือนั้นเพื่อสะดวกในการค้นหาคำต่าง ๆ

ผลงานทางวิชาการที่เป็นเอกสารจำเป็นจะต้องมีส่วนประกอบข้างต้นนี้ ยกเว้นคำนิยาม บันทึกเพิ่มเติม หน้าบอกตอน ภาคผนวก อภิธานศัพท์ ดัชนี จะมีหรือไม่มีก็ได้ ส่วนบัญชีตาราง บัญชีภาพประกอบ จะมีต่อเมื่อมีปรากฏในหนังสือเท่านั้น นอกนั้นต้องมีครบทุกหัวข้อ โดยเฉพาะหนังสือที่เป็นเอกสารประกอบการสอน หรือเอกสารคำสอน หรือตำราคำสอน จะต้องมีหัวข้อต่อไปนี้เพิ่มเติมด้วย คือ

1. รหัสวิชา (ถ้ามี)
2. ชื่อรายวิชา
3. จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานี้
4. คำอธิบายรายวิชาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้
5. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
6. เนื้อหาของรายวิชา

7. แนวการสอนของแต่ละบท โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 7.1 ความคิดรวบยอด
- 7.2 จุดประสงค์
- 7.3 เนื้อหา
- 7.4 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 7.5 สื่อการเรียนการสอน
- 7.6 วัตถุประสงค์ประเมินผล
- 7.7 แบบฝึกหัด
- 7.8 คำถามท้ายบท

จากการศึกษาเอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดทำรายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน ชุดที่ 02 ของ ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์ สรุปได้ว่า ส่วนลักษณะของเอกสารประกอบการสอนนั้นมีลักษณะเหมือนกับผลงานวิชาการอื่น ๆ ทั้งส่วนประกอบของเอกสาร การใช้ภาษา ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การอ้างอิง และการพิมพ์เผยแพร่ เป็นต้น ผู้เขียนเอกสารประกอบการสอนต้องศึกษาเนื้อหาสาระของคำอธิบายรายวิชาให้ละเอียดในทุก ๆ ประเด็น ส่วนประกอบหลัก ของเอกสารประกอบการสอน มีดังนี้

ก. ส่วนนำ หรือส่วนหน้า ประกอบด้วย

1. ปกนอก/ปกใน
2. คำนำ
3. สารบัญ
4. สิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา
5. โครงการสอนตลอดภาคเรียน
6. การวัดและประเมินผลรายวิชา
7. คำแนะนำในการใช้เอกสาร

ข. ส่วนเนื้อหา แต่ละแผนการสอนประกอบด้วย

1. ชื่อเรื่อง/งาน/หน่วย ของแผนนั้น
2. วัตถุประสงค์การสอน
3. ใบเนื้อหา/ใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน
6. แบบฝึกหัด/ใบสั่งงาน/ใบประเมินผล

7. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (ถ้ามี)

8. เอกสารอ้างอิง (ในแต่ละหัวข้อเรื่อง/งาน)

ค. ส่วนท้ายหรือส่วนหลัง ประกอบด้วย

1. บรรณานุกรม

2. ภาคผนวก

- รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ

- แบบประเมินคุณภาพเอกสาร

- ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

- ตารางประกอบ/มาตรฐานต่างๆ

จากการศึกษาองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน พอสรุปได้ว่าองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน จะต้องประกอบไปด้วย หัวข้อเรื่อง สารสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย และการวัดผลประเมินผล

2.2.3 ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน

ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอนนั้นมีความสำคัญที่ผู้สร้างต้องวางแผนและเรียงลำดับขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งเอกสารประกอบการสอนที่สมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์มีผู้ให้ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียนไว้ ดังนี้

ถวัลย์ มาจรัส และพรพต เจนสุวรรณ (2547, หน้า 20-23) และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป., หน้า 3) สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอน มี 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน เพื่อการสร้างเอกสารประกอบการสอน

ขั้นที่ 2 ศึกษาหลักสูตร โดยละเอียด เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรม

ขั้นที่ 3 เลือกเนื้อหาที่เหมาะสม แบ่งเป็นบทเป็นตอน หรือเป็นเรื่องเพื่อแก้ปัญหาที่พบ

ขั้นที่ 4 ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการสอน และกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน

ขั้นที่ 5 ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมเนื้อหาสาระจากตำราเอกสารที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อสร้างจุดประสงค์เนื้อหา วิธีการและสื่อประกอบเอกสารประกอบการสอน

ขั้นที่ 6 เขียนเนื้อหาในแต่ละตอนโดยละเอียด ซึ่งอาจจะแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยรวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 7 ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำผลที่ได้มาพิจารณาเพื่อปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง

ขั้นที่ 8 นำไปทดลองใช้ในห้องเรียนและเก็บบันทึกผลการใช้

ขั้นที่ 9 นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาและปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

ขั้นที่ 10 นำไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาจากข้อ 1

ศุวิทย์ มูลคำ (2550 : 44) ได้เสนอแนะขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก

1.1 การสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน

1.2 การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างการสอน

1.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรของสถานศึกษา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์และกิจกรรมที่เป็นปัญหา

ขั้นที่ 3 เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบ

ขั้นที่ 4 ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียนการสอนและกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน

ขั้นที่ 5 ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหาวิธีการและสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน

ขั้นที่ 6 เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 7 ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ

ขั้นที่ 8 นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน และเก็บบันทึกผลการใช้

ขั้นที่ 9 นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนนั้นให้สมบูรณ์ และมีคุณค่ามากที่สุด)

ขั้นที่ 10 ไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาที่พบจากข้อ (1)

จากการศึกษาเอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดทำรายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน ชุดที่ 02 ของ ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์ ระหว่างวันที่ 22-23 มีนาคม 2554 ได้ให้หลักในการจัดทำเอกสารประกอบการสอน มีหลักง่าย ๆ ในการจัดทำเอกสารประกอบการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาสิ่งกำหนดไว้ในรายวิชา หรือหลักสูตรโดยละเอียด

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์งานและการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ความรู้และทักษะ

ขั้นที่ 4 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์เพื่อสร้างใบเนื้อหา

ขั้นที่ 6 สร้างใบงาน-แบบทดสอบ

ขั้นที่ 7 สร้างใบสั่งงาน-ใบประสงค์

ขั้นที่ 8 สร้างสื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 9 ออกแบบวัดและประเมินผลการเรียน

ขั้นที่ 10 ออกแบบแผนและจัดสร้างแผนบทเรียน

ขั้นที่ 11 ทดลองใช้และการประเมินผลรายวิชา

สรุป ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

การสร้างเอกสารประกอบการสอนชื่องานจักรยานยนต์ โดยยึดหลักทฤษฎีกระบวนการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ของ ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์ ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2552)

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน พอสรุปได้ว่าขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน จะต้องประกอบไปด้วย

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก

1. การสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน
2. การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างการสอน
3. การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน

แล้วกำหนดความต้องการจากการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ โดยยึดจุดประสงค์ที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพทางช่าง คือต้องการให้ผู้สำเร็จการศึกษาออกไปแล้วได้มีความรู้ มีทักษะ สามารถทำงานต่าง ๆ ในสาขาที่ตนเองร่ำเรียนไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้เพื่อใช้ แก้ปัญหาต่าง ๆ ในการทำงาน และจัดการฝึกงานต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะสามารถปฏิบัติงาน ด้วยความถูกต้องชำนาญควบคู่กันไป

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์หาความต้องการในงานอาชีพ จากสิ่งที่กำหนดในรายวิชา

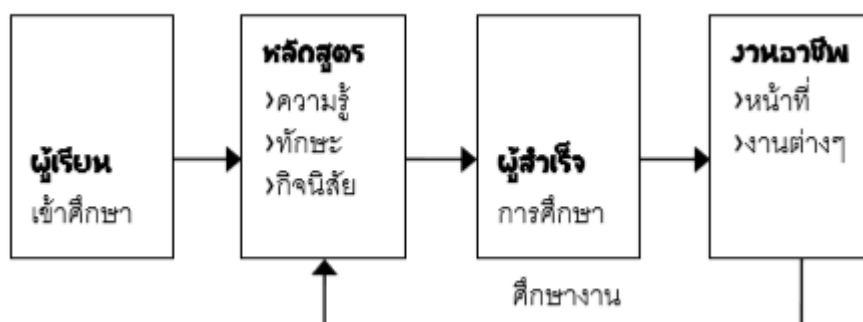
1. ความจำเป็นที่ต้องศึกษา ความต้องการในงานอาชีพ

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า จุดประสงค์ที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพทางช่างก็ คือ ต้องการให้ผู้สำเร็จการศึกษาออกไปแล้วได้มีความรู้ มีทักษะ สามารถทำงานต่าง ๆ ในสาขาที่ ตนเองร่ำเรียนไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ เพื่อใช้ แก้ปัญหาต่าง ๆ ในการทำงาน และจัดการฝึกงานต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะสามารถปฏิบัติงาน ด้วยความถูกต้องชำนาญควบคู่กันไป

ในปัจจุบัน การวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานทางช่างนับวันก็ยิ่งจะเจริญรุดหน้า เพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจำเป็นที่ จะต้องมีการปรับปรุงพัฒนาให้ก้าวหน้าทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้สำเร็จ

การศึกษามีสมรรถนะ มีความรู้ความสามารถ ออกไปทำงานได้ตรงกับความต้องการของ ตลาดแรงงานอย่างแท้จริง

โดยประเด็นนี้ การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนรายวิชาต่าง ๆ เพื่อจัดการเรียน การสอน จึงต้องมี การศึกษาถึงความต้องการในงานอาชีพที่เป็นจริงใน ปัจจุบัน ประกอบกับสิ่งที่ คาดหวังว่าจะพึงมีใน อนาคตอันใกล้ด้วย



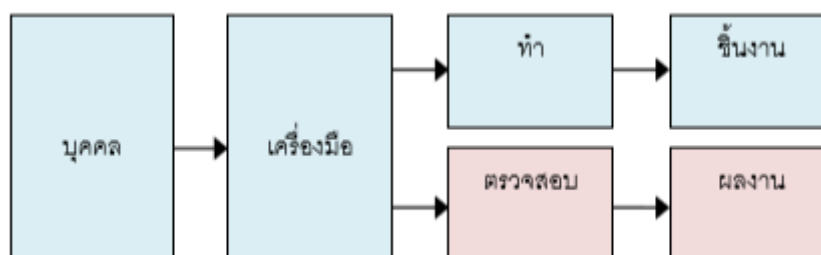
ภาพที่ 2-1 แสดงความจำเป็นที่ต้องศึกษาความต้องการในงานอาชีพ
ที่มา : ดำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุรราชฎร์ พรหมจันทร์

2. แนวทางการศึกษาความต้องการในงานอาชีพ

การศึกษาคือความต้องการในงานอาชีพ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์พัฒนาหลักสูตร รายวิชา มาพัฒนาเอกสารประกอบการสอนนั้น แท้ที่จริงก็คือ การรวบรวมงาน และความรู้/ทักษะที่ ใช้ในการทำงานต่าง ๆ ในงานอาชีพ ซึ่งเกี่ยว ข้อง อยู่กับหลักสูตรที่จะทำการพัฒนา

คำว่า “งาน” (Job) ในที่นี้ หมายถึง สิ่งที่บุคคลทำขึ้นโดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่าง หนึ่งหรือ หลาย ๆ อย่างไปกระทำหรือไปตรวจสอบ เช่น งานเจาะเป็นงานที่ช่างทำโดยใช้เครื่อง เจาะไปเจาะ หรืองานตรวจสอบแนวเชื่อม เป็นงานที่ช่างทำโดยใช้เครื่องเอ็กซ์เรย์ (X-Ray) ไป ตรวจสอบ งาน ๆ หนึ่งจะประกอบด้วยกิจกรรม (Activity) หลายกิจกรรม ที่มีการเริ่มต้นและสิ้นสุด ครบสมบูรณ์สำหรับงานนั้น ๆ

“งาน” ในอีกความหมายหนึ่งจึงอาจกล่าวได้ว่า เป็นชุดของกิจกรรม (A set of activities) ที่ ประกอบกันเพื่อเป้าหมายของผลอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น งานเจาะ เป็นงานที่เมื่อทำจะ ประกอบด้วย กิจกรรม (Activity) ต่าง ๆ คือ (1) อ่านแบบ (2) เตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์ (3) เตรียม ชิ้นงานที่จะเจาะ (4) จับยึดชิ้นงานเข้ากับตัวเครื่อง (5) จับยึดดอกสว่านเข้ากับเครื่อง (6) ปรับตั้ง ความเร็วรอบเครื่อง (7) เดินเครื่องเจาะ ๆ ชิ้นงาน (8) เจาะนำศูนย์ (9) เจาะชิ้นงานตามแบบ (10) ตรวจสอบขนาดรูเจาะ ฯลฯ จนกระทั่งได้ผลงานที่ต้องการออกมา เป็นต้น



ภาพที่ 2-2 แสดงการดำเนินการที่มีลักษณะแสดงถึงความหมายของงาน
ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ดังนั้น ในขั้นแรกของการศึกษาความต้องการในงานอาชีพ ครูผู้พัฒนาหลักสูตรรายวิชา จะต้องเก็บรวบรวมงานย่อยต่าง ๆ ในงานอาชีพที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรรายวิชาที่จะพัฒนาให้ครบถ้วน โดยระบุเอาไว้ใน Job Listing Sheet ซึ่งบอกที่มาของงานเอาไว้ด้วย เช่น [1] จากการดูงาน (Job Observation) [2] จากประสบการณ์ (Experiences) [3] จากผู้เชี่ยวชาญ (Experts) [4] จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Literatures) หรือ (5) จากคำอธิบายรายวิชา (Course Description) เป็นต้น

ตัวอย่าง ถ้าจะพัฒนาเอกสารประกอบการสอนรายวิชา เช่น งานไฟฟ้ารถยนต์ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาชีพช่างยนต์ ก็จะเห็นว่าถ้าเราไปดูงานเกี่ยวกับไฟฟ้ารถยนต์ หรือค้นจาก Literatures หรือถามผู้เกี่ยวข้องแล้ว จะพบว่า งานไฟฟ้ารถยนต์ 1 จะประกอบด้วยงานย่อยมากมาย เช่น งานตรวจซ่อมและเดินสายไฟของ ไฟแสงสว่าง ไฟสัญญาณเลี้ยว ระบบมอเตอร์บีค่น้ำฝน ระบบไฟจุดระเบิด ฯลฯ ซึ่งเก็บข้อมูลโดยใช้ Job Listing Sheet เป็นเครื่องมือได้ดังนี้

JOB LISTING SHEET

รายวิชา : งานไฟฟ้ารถยนต์ 1

ที่	รายการงาน (Jobs)	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
		A	B	C	D	E	
1.	งานบัดกรีและต่อขั้วสายไฟ	X			X	X	
2.	งานตรวจซ่อมและเดินสายไฟแสงสว่าง	X			X	X	
3.	งานตรวจซ่อมและเดินสายไฟไฟหรี่		X		X	X	
4.	งานตรวจซ่อมและเดินสายไฟไฟสองป้าย			X	X	X	
5.	งานตรวจซ่อมและเดินสายไฟไฟเลี้ยว	X	X		X	X	

แหล่งข้อมูล A = Job Observation B = Experiences C = Experts
D = Literatures E = Course Description

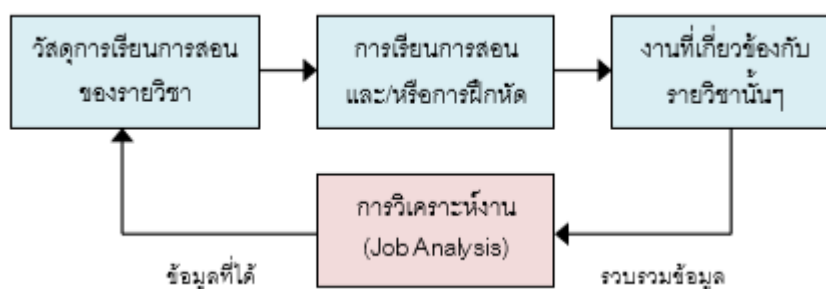
ภาพที่ 2-3 แสดงตัวอย่างการศึกษาความต้องการในงานอาชีพ
ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

3. ความจำเป็นที่ต้องมีการวิเคราะห์งาน

การจัดการเรียนการสอนนั้น วัตถุประสงค์มีความสำคัญและจำเป็น มากที่ครูผู้สอนจะใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดเนื้อหาวิชา วิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน หรือแม้แต่วิธีการในการวัดและประเมินผลผู้เรียนหลังจากการเรียน การสอนจบลงแล้วก็ตาม

หากจะมองถึงข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการศึกษาความต้องการในงานอาชีพ ในขั้นแรกเรา ได้มาเฉพาะงานต่าง ๆ ที่จะจัดการเรียนการสอนเท่านั้น ซึ่งโดยแท้ที่จริงแล้วข้อมูลดังกล่าว ยังกว้างเกินไปที่จะนำมาสร้างวัตถุประสงค์การสอนเพื่อจัดการเรียนการสอน เช่น เมื่อกล่าวถึง "งานเจาะ" ครูผู้สอนก็สามารถตีความไปสู่การเรียนการสอนได้หลาย ๆ อย่าง ซึ่งการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียน สามารถทำงานเจาะได้นั้น จะต้องให้เขาเลือกดอกสว่านถูกต้องกับชนิดของวัสดุงาน หรือ ไม่ จะต้อง ปรับความเร็วรอบเครื่องเจาะเป็นด้วยหรือเปล่า หรือจะต้องลับดอกสว่านเป็นด้วยหรือไม่ จึงจะถือได้ ว่าทำงานเจาะได้สมบูรณ์ เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ ก่อนที่จะเขียนวัตถุประสงค์สำหรับใช้ในการเรียนการสอน จึงมีความจำเป็นอย่าง ยิงที่จะต้องแยกแยะถึงรายละเอียดของงานที่จะสอน เพื่อศึกษาว่าถ้าจะให้ผู้เรียนทำงานนั้น ได้โดย สมบูรณ์แล้ว เขาควรที่จะต้องมีความสามารถอย่างไรบ้าง ซึ่งเรา จะเรียกกระบวนการวิเคราะห์นี้ว่า "การวิเคราะห์งาน" (Job Analysis)



ภาพที่ 2-4 แสดงการพิจารณางานเพื่อพัฒนารายวิชาสู่การเรียนการสอน

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

4. แนวทางในการศึกษาวิเคราะห์งาน

การวิเคราะห์งานเป็นกระบวนการในการแยกแยะรายละเอียดของ งานเพื่อระบุว่า ถ้าจะให้บุคคลทำงาน Job นั้น ๆ ได้โดยสมบูรณ์แล้วเขาควรที่จะต้องมีความสามารถ อะไร อย่างไรบ้าง

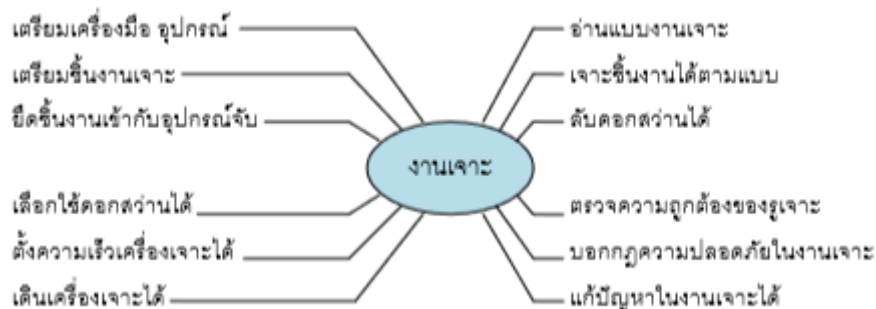
ฉะนั้น ถ้าต้องการทราบว่าการทำงานในงาน (Job) หนึ่ง ๆ บุคคลที่จะทำงานนั้นได้ สมบูรณ์ ควรจะต้องมีความสามารถอะไร อย่างไรบ้าง ขึ้นแรกอาจทำ โดยใช้ประสบการณ์ของผู้

ศึกษางานเอง ซึ่งเคยทำงานนั้น ๆ มา แล้ว เขียนระบุรายการความสามารถ (Task) ในรูปของกิจกรรม (Activity) ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับทำงานนั้นเอาไว้ก่อนก็ได้ เช่น

ใน Job “งานเจาะ” คนที่จะทำงานใน Job นี้ได้ ควรที่จะมีความสามารถดังต่อไปนี้ คือ

1. อ่านแบบงานเจาะได้ถูกต้อง
2. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ไว้ครบถ้วน
3. เตรียมชิ้นงานที่จะเจาะตรงตามแบบ
4. จับยึดชิ้นงานเข้ากับอุปกรณ์จับยึดได้
5. เลือกใช้ดอกสว่านได้ถูกต้อง
6. ถอดประกอบดอกสว่านได้
7. ตั้งความเร็วรอบเครื่องเจาะได้ถูกต้อง
8. เดินเครื่องเจาะได้
9. เจาะนำศูนย์ชิ้นงานได้
10. เจาะชิ้นงานได้ตามแบบ
11. ถับดอกสว่านได้
12. แก้ปัญหาในงานเจาะได้

หรืออาจเขียนในรูปของไดอะแกรมได้ดังนี้



ภาพที่ 2-5 แสดงไดอะแกรมการวิเคราะห์งาน “งานเจาะ”

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

จากข้อมูลความสามารถ (Task) ต่าง ๆ ในการทำงานเจาะข้างต้น มีข้อสังเกตที่สำคัญ ๆ เห็นควรนำมาพิจารณา ก็คือ

1. ข้อความที่ระบุความสามารถแต่ละอย่าง จะเริ่มต้นเขียนด้วยคำกริยาที่สังเกตและวัดได้ ว่าการทำงานนั้น ผู้ทำงานจะต้องแสดงความสามารถในการทำงานอย่างไรบ้าง ไม่ใช่เป็นข้อความที่ ระบุว่าเขาควรมีความรู้อะไรบ้าง

2. ความสามารถที่ระบุไว้สำหรับเจ้านั้น มีทั้งความสามารถทางสติปัญญาที่ต้องนำเอา ความรู้ต่าง ๆ มาแก้ปัญหาในการทำงาน และความสามารถทางทักษะกล้ามเนื้อซึ่งจะส่งผลให้บุคคล ผู้ปฏิบัติงานได้สมบูรณ์มากขึ้น

อย่างไรก็ดี หากผู้ศึกษางานจะถามตัวเองว่า ในการทำงานใน Job หนึ่ง ๆ นั้น ผู้ทำงานควร จะมีความสามารถอย่างไรบ้าง ก็คงจะเป็นการยากที่จะระบุความสามารถต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน สมบูรณ์ หากแต่จะพิจารณาดูว่าการทำงานใน Job นั้น ๆ มีขั้นตอนในการทำงานอย่างไรบ้าง โดย เขียนขั้นตอน (Steps) ในการทำงานนั้น ก็น่าที่จะสะดวกรวดเร็วกว่า ซึ่งโดยแท้ที่จริงแล้ว ถ้าหากว่า บุคคลจะทำงานนั้น ๆ ได้สมบูรณ์แล้ว เขาก็ควรจะสามารถตามขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำงาน Job นั้นเอง

ดังนั้นแนวทางที่จะวิเคราะห์รายละเอียดของงานให้ง่าย รวดเร็ว และได้รายละเอียดที่ สมบูรณ์จริง ๆ ผู้ศึกษางานอาจเริ่มต้นด้วยการเขียนรายการความสามารถของผู้ทำงาน (Task) ตามขั้นตอน (Steps) ต่าง ๆ ในการทำงานนั้น ๆ ก็ได้ ขอให้ดูตัวอย่างต่อไปนี้ประกอบ

TASK LISTING SHEET

รายวิชา : งานฝึกฝีมือ

งาน (Job) : งานเจาะ

Steps (Tasks) ในการทำงาน	แหล่งข้อมูล					หมายเหตุ
	A	B	C	D	E	
1. อ่านแบบเจาะได้ถูกต้อง			X	X		
2. เตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์สำหรับงานเจาะ			X	X		
3. เตรียมชิ้นงานที่จะเจาะตามแบบได้			X	X		
4. จับยึดชิ้นงานเข้ากับอุปกรณ์จับยึดได้			X	X		
5. เลือกใช้ดอกสว่านได้อย่างเหมาะสม		X	X	X		

แหล่งข้อมูล A = สังเกตการปฏิบัติงาน B = สอบถามผู้ปฏิบัติงาน C = จากประสบการณ์

D = จำลองการทำงาน E = การใช้แบบสอบถาม

ภาพที่ 2-6 แสดงแนวทางที่จะวิเคราะห์รายละเอียดของงาน

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

5. ข้อคำนึงในการเขียน Task ของ Job ต่าง ๆ

ดังได้กล่าวมาในตอนต้นข้างแล้วว่า การทำงานใน Job หนึ่ง ๆ นั้น อาจต้องใช้ Task ทั้งทาง สติปัญญาและทางกล้ามเนื้อควบคู่กันไป ซึ่ง Task ทางทักษะกล้ามเนื้อสามารถที่จะสังเกตจากการ ทำงานจริง ๆ ได้ง่าย เช่น จับยึดชิ้นงานเข้ากับอุปกรณ์จับยึด ประกอบ / ถอดดอกสว่าน เจาะนำศูนย์ ชิ้นงานได้ เป็นต้น ส่วน Task ทางสติปัญญานั้น บางครั้งสังเกตเห็นไม่ได้ แต่ทว่าจำเป็นจะต้องมีใน การทำงาน เช่น เลือกใช้ดอกสว่านได้ถูกต้อง แก้ปัญหาต่าง ๆ ในการทำงานได้ เป็นต้น

สำหรับงานทางด้านช่างอุตสาหกรรมแล้ว การทำงานใน Job ต่าง ๆ มักจะประกอบด้วย Task ที่สำคัญ ๆ ทั้งทางสติปัญญาและทักษะกล้ามเนื้อ ซึ่งผู้ศึกษางานควรที่จะคำนึงในการเขียน Task ก็คือ ผู้ทำงานใน Job นั้นควรที่จะ*

1. อ่านแบบงาน/ชิ้นงานได้ถูกต้อง
2. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ได้ถูกต้อง
3. เลือกหรือเตรียมชิ้นงานได้เหมาะสม
4. ประกอบชิ้นงานเข้ากับเครื่องจักร/เครื่องมือ ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
5. เดินเครื่องจักร/เครื่องมือ ได้ถูกต้อง
6. ทำงานด้วยความถูกต้องปลอดภัย
7. แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในงานได้
8. ตรวจสอบความถูกต้องของงานได้

6. การตรวจสอบ Task ของงานต่าง ๆ

การระบุความสามารถ (Task) ในการทำงานใดงานหนึ่ง โดยผู้ศึกษางานเพียงคนเดียวอาจ ได้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์เพียงพอ ฉะนั้นการที่จะตรวจสอบดูว่า Task ต่าง ๆ ที่ระบุเอาไว้ สำหรับการทำงานหนึ่ง ๆ เพียงพร้อมสมบูรณ์หรือเป็นจริงมากน้อยเพียงใดหรือไม่ ควร จะเพิ่มเติม ข้อมูลอะไรบ้าง อาจใช้วิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่างรวมกันดังนี้

1. ทดลองทำงานนั้น ๆ ด้วยตนเอง หรือให้ผู้ร่วมงานลองทำ แล้วเก็บบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไป ตรวจสอบกับ Task ที่ได้ระบุเอาไว้แล้ว
2. สอบถาม Task ต่าง ๆ จากผู้ทำงานใน Job นั้น ๆ ว่าควรจะมี Task อะไรบ้าง จากนั้นจึง ตรวจสอบข้อมูลกับ Task ที่ได้ระบุไว้แล้ว
3. นำข้อมูล Task ที่ได้จากการวิเคราะห์ไว้แล้ว ไปตรวจสอบโดยใช้วิธีการสังเกตการทำงาน ของช่าง แล้วตรวจสอบข้อมูลว่าถูกต้องเป็นจริงหรือไม่
4. ส่งข้อมูล Task ที่ได้วิเคราะห์เอาไว้แล้วให้ผู้ทำงานนั้นในสถานประกอบการต่าง ๆ ได้ช่วย ตรวจสอบ แล้วนำผลมาปรับปรุงข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นที่ 3 การประเมินความสำคัญของ Task

1. ความจำเป็นที่ต้องประเมิน ความสำคัญของ Task

Task ต่าง ๆ ที่ผู้พัฒนาหลักสูตรประกอบการสอน ได้จากการวิเคราะห์งาน (Job) นั้น หากจะพิจารณา ถึงความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนหรือการฝึกแล้ว จะเห็นได้ว่า Task สำหรับงานแต่ละงาน มีความจำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนการสอนหรือการฝึกไม่เท่าเทียมกัน กล่าวคือ บาง Task บางใช้ใน การทำงานบ่อยครั้งมาก แต่บาง Task นาน ๆ ถึงจะได้ใช้กันครั้งหนึ่ง บาง Task มีความสำคัญต่อ งานมาก ซึ่งหากขาด Task นี้ไปแล้ว จะไม่สามารถทำงานให้สำเร็จได้เลย แต่ทว่าบาง Task มี ความสำคัญน้อยหรือมีผลต่อการทำงานน้อยมาก

ดังนั้น ก่อนที่จะตัดสินใจว่า Task ใดบ้างควรหรือไม่ควรจัดการเรียนการสอน หรือทำ การฝึก สำหรับงานต่าง ๆ ในหลักสูตรรายวิชาที่ทำการพัฒนานั้น ก็ควรที่จะได้ทำการ ประเมินความสำคัญ ของ Task ให้เด่นชัดเสียก่อน

2. เกณฑ์ต่าง ๆ ในการประเมิน ความสำคัญของ Task

การตัดสินใจว่าควรจัดการเรียนการสอนหรือฝึกหัดหรือไม่อย่างไร สำหรับแต่ละ Task มี เกณฑ์พิจารณาหลัก ๆ ก็คือ

- (1) ความสำคัญต่องาน
- (2) ความถี่ในการใช้ทำงาน
- (3) ความยาก ในการเรียนการฝึก

The three questions about each task :

1. How important is the successful performance of the task to the success of the job ?
2. How frequency is the task performed?
3. How difficult is this task to perform?

ภาพที่ 2-7 แสดงประเด็นต่าง ๆ ในการประเมินความสำคัญของ Task
ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

1. ความสำคัญต่องาน (Importance to the job)

ความสำคัญของ Task ต่องาน เป็นการพิจารณาว่า ถ้ามีหรือไม่มี Task นั้น ๆ แล้ว ผู้ทำงาน จะทำงานที่ต้องการได้หรือไม่เพียงใด ข้อมูลในการพิจารณา ทำโดยการสอบถามผู้ที่ทำงานใน Job นั้นหลาย ๆ คน หรือใช้ประสบการณ์ซึ่งเคยทำงานใน Job นั้น ๆ มาแล้วเป็นข้อมูล การพิจารณา ใช้ สัญลักษณ์ XIO ประเมินความสำคัญของแต่ละ Task ดังนี้

X หมายถึง Task นั้นมีความสำคัญต่อ Job ที่ทำมาก ถ้าขาด Task นี้ไปแล้ว จะไม่สามารถทำงานใน Job นั้นได้โดยเป็น Task ที่ต้องมีการฝึกหัดหรือ จัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน

I หมายถึง Task นั้น มีความสำคัญต่อ Job ที่ทำ และจะช่วยให้การเรียน Task อื่น ๆ บรรลุผลได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เป็น Task ที่ต้องมีการฝึกหัดหรือจัดการเรียน การสอน

O หมายถึง Task นั้นมีความสำคัญต่อ Job ที่ทำน้อย อาจไม่จำเป็นจะต้องฝึก หรือจัดการเรียนการสอน ถ้าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เองจากการทำงานจริง หรือ โดยอาศัย ประสบการณ์จาก Task อื่น ๆ ใน Job นั้น

2. ความถี่ในการใช้ทำงาน (Frequency of performance)

นอกเสียจากความสำคัญของ Task ต่องานแล้ว การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมี ความสามารถตามที่ต้องการนั้นจะต้องพิจารณาถึงความถี่ในการใช้ Task ทำงานใน Job นั้น ๆ ด้วย กล่าวคือ บาง Task ใช้ในการทำงานบ่อยครั้งมาก แต่บาง Task นาน ๆ ถึงจะได้ใช้ครั้งหนึ่ง ข้อมูลในการพิจารณาความบ่อยครั้งในการทำงานนี้ อาจได้มาจากการสอบถามคนที่ทำงานนั้นอยู่ หรือใช้ ประสบการณ์ซึ่งตนเองเคยได้ทำงานใน Job นั้นมาแล้วก็ได้ โดยระบุ X I O แทน ความถี่ในการ ทำงานดังนี้

X สำหรับ Task ที่กระทำกันอยู่ทุก ๆ ครั้ง ที่ทำงานใน Job นั้น

I สำหรับ Task ที่กระทำบ่อยครั้ง ในการทำงานใน Job นั้น

O สำหรับ Task ที่กระทำนาน ๆ ครั้ง ในการทำงานกับ Job นั้น

ความถี่ในการทำงานบ่อยครั้งกับนาน ๆ ครั้ง มีความแตกต่างกันคือ Task ที่ใช้ในการทำงาน นาน ๆ ครั้ง หมายถึง ใช้ Task นั้นสำหรับการทำงานใน Job หนึ่ง ๆ ไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ เช่น ใน การทำงานเฉลี่ย 10 ครั้ง ใช้ Task บากร่องแนวเฉลี่ยแค่ 2 ครั้ง ก็แสดงว่าใช้ Task นี้นาน ๆ ครั้ง ส่วน Task ที่ใช้ในการทำงานบ่อยครั้ง หมายถึง ใช้ Task นั้นสำหรับการทำงานใน Job หนึ่ง ๆ เกือบจะทุก ครั้ง (หรือไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์) เช่น ในการทำงานเฉลี่ยมือ 10 ครั้ง ต้องใช้ Task จับยึดชิ้นงาน เข้ากับอุปกรณ์ 8 ครั้ง ก็แสดงว่าใช้ Task นี้บ่อยครั้ง เป็นต้น

ข้อสำคัญในการระบุความถี่ในการใช้ Task ทำงาน ก็คือ จะต้องพิจารณาถึงแต่ เฉพาะเรื่อง ความถี่ในการใช้ทำงานนั้น ๆ เพียงอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงว่า Task นั้นมีความสำคัญ ต่อ Job มากหรือน้อยเพียงใด

3. ความยากในการเรียนการฝึก (Learning Difficulty)

การพิจารณาความยากในการเรียนการฝึกสำหรับ Task หนึ่ง ๆ ที่ใช้ในการทำงานนั้น ทำได้ โดยการสอบถามผู้ที่ทำงานซึ่งใช้ Task นั้นอยู่ หรือใช้ประสบการณ์ที่เคยได้รับการฝึก Task นั้นมาแล้วก็ได้ โดยประเมินระดับความยากในการเรียนหรือการฝึก Task แต่ละ Task ดังนี้

- 3 หมายถึง Task นั้นเรียนหรือฝึกได้ยากมาก
 2 หมายถึง Task นั้นเรียนหรือฝึกค่อนข้างยาก
 1 หมายถึง Task นั้นง่ายต่อการเรียนหรือการฝึก

TASK VALUATION SHEET

รายวิชา : งานฝึกฝีมือ

งาน (Job) : งานเจาะ

Steps (Tasks) ในการทำงาน	ประเมิน			หมายเหตุ
	I	F	D	
1. อ่านแบบเจาะได้ถูกต้อง	x	x	1	
2. เตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์สำหรับงานเจาะ	x	x	1	
3. เตรียมชิ้นงานที่จะเจาะตามแบบได้	x	x	2	
4. จับยึดชิ้นงานเข้ากับอุปกรณ์จับยึดได้	x	x	1	
5. เลือกใช้ดอกสว่านได้อย่างเหมาะสม	x	x	1	
6. ประกอบ/ถอดดอกสว่านกับอุปกรณ์	x	x	1	
7. ตั้งความเร็วรอบเครื่องเจาะ	x	x	2	
8. Operated เครื่องเจาะได้	x	x	1	
9. เจาะนำศูนย์ชิ้นงานได้	x	x	2	
10. เจาะชิ้นงานตามแบบต้องการ	x	x	3	
11. ลับดอกสว่านได้	x	l	3	
12. แก้ปัญหาต่าง ๆ ในงานเจาะ	x	l	3	
13. ตรวจสอบความถูกต้องของรูเจาะ	x	x	1	
14. ฯลฯ				

Note : I = Importance to the job F = Frequency of performance D = Learning difficulty

ภาพที่ 2-8 แสดงตัวอย่างการประเมินระดับความยากในการเรียนหรือการฝึก Task แต่ละ Task

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

3. การตัดสินใจเลือก Task เพื่อการเรียนการฝึก

จากข้อมูลการพิจารณา Task ในประเด็นต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าบาง Task มีความสำคัญต่องานสูง ใช้ในการทำงานบ่อยครั้ง มาก จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดการเรียน หรือการฝึก แต่ทว่าบาง Task มีความสำคัญต่องานน้อยมาก อีกทั้งใช้ในการทำงานน้อย

ครั้งด้วย เมื่อคู่มือที่ความยากในการเรียนแล้ว เห็นว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้จากการทำงาน เพราะ เป็น Task ที่ง่าย ผู้พัฒนาหลักสูตรรายวิชาอาจตัด Task นั้นออก หรือให้ความสำคัญรองลงมาก็ได้ ซึ่งอาจสรุปแนวทางในการตัดสินใจเลือก Task ที่จำเป็นสำหรับการเรียนการฝึกได้ ดังนี้

รายการ	I	F	D	หมายเหตุ
จะต้องเก็บเอาไว้	x	x	3	Task ที่คะแนนประเมินอยู่ในระดับสี่เท่า อาจตัดออก
อาจตัดออกไป	0	0	1	ไปหรือให้ความสำคัญในระดับรอง ๆ ลงมา

ภาพที่ 2-9 แสดงเกณฑ์การประเมินความสำคัญของ Task เพื่อการเรียนหรือการฝึก

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

อย่างไรก็ดี การประเมินผล Task จากคะแนนที่ให้ไว้ตามรูปข้างต้น อาจไม่เห็นข้อสรุปที่เด่นชัดแน่นอนเหมือนตัวเลขทางคณิตศาสตร์ แต่ต้องใช้เหตุผลจากหลาย ๆ ทางมาประกอบกัน ในทางปฏิบัติมีข้อคำนึงถึงในการประเมินผล Task ของงานต่าง ๆ กล่าวคือ การพิจารณาว่า Task ใดควรจัดการเรียนการฝึกหรือไม่นั้น ให้ดูที่ความสำคัญต่องานเป็นอันดับแรก หลังจากนั้นจึงมาพิจารณาที่ความยากในการเรียนการฝึก และประเด็นสุดท้ายดูที่ความถี่ในการใช้ Task ทำงานใน Job นั้น ๆ ดูตัวอย่างด้านล่างประกอบ

TASK VALUATION SHEET

Steps (Tasks) ในการทำงาน	ประเมิน			หมายเหตุ
	I	F	D	
1. อ่านแบบงานเสียได้	x	x	1	ตัดออกหรือให้ความสำคัญรองลงมา
2. Lay-out ชิ้นงานที่จะเสียได้	x	x	2	
3. จับยึดชิ้นงานที่จะเสียได้	x	x	1	
4. เลือกชนิด/ขนาดของใบเสียได้	x	x	2	
5. ประกอบใบเสียเข้ากับโครงเสีย	x	x	1	
6. บากร่องตรงแนวที่จะเสีย*	o	o	1	
7. เสียชิ้นงานตามแบบกำหนด	x	x	3	

ภาพที่ 2-10 แสดงการประเมินผล Task จากคะแนน

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

4. ประโยชน์ของการพิจารณา Task ในประเด็นต่าง ๆ

จากการพิจารณา Task ในประเด็นที่สำคัญ คือ ความสำคัญต่องาน ความถี่ในการใช้ทำงานและความยากในการเรียนการฝึกนั้น จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ต่อการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. ความสำคัญของ Task ในงานต่าง ๆ เป็นข้อมูลในการตัดสินใจโดยจะคงไว้หรือตัด Task บาง Task ออกไป กล่าวคือ Task ที่มีระดับความสำคัญมากและสำคัญ จำเป็นจะต้องคงไว้ใน การจัดการเรียนการสอน ส่วน Task ที่ไม่สำคัญถ้าหากไม่มีเวลาพอ หรือเครื่องมืออุปกรณ์ในการเรียน การฝึกไม่พร้อมก็อาจตัดทิ้งไปได้

2. ความถี่ในการใช้ทำงาน Task ใดถูกใช้บ่อยครั้งมากในการทำงาน ก็มีแนวโน้มที่จะต้องใช้ บ่อยครั้งในการเรียนการฝึกด้วย จึงเป็นข้อพิจารณาในการจัดเรียงลำดับของ Task และ Job ใน Course ที่จะทำการพัฒนาด้วย กล่าวคือ Task ใดที่ถูกใช้บ่อย ควรที่จะจัดการเรียนการสอนหรือการ ฝึกก่อน เป็นต้น

3. ความยากในการเรียนหรือการฝึก จะเกี่ยวข้องกับปริมาณ และ/หรือจำนวนครั้งที่ต้องจัด ประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน กล่าวคือ ถ้าจะให้ผู้เรียนเรียนรู้ใน Task ที่ยาก จำเป็นต้องอาศัยจำนวน ครั้งในการเรียนการฝึกและความละเอียดลึกซึ้งของเนื้อหาที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

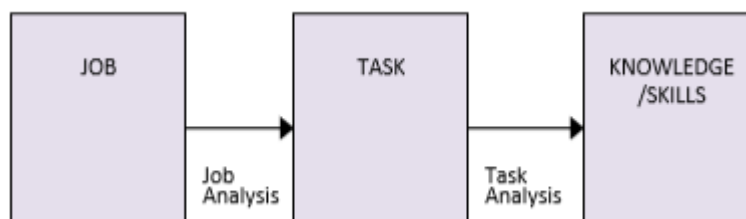
ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ความสามารถในการทำงาน

1. ความจำเป็นที่ต้องทำ Task Analysis

การวิเคราะห์งานเพื่อระบุความสามารถ (Task) ต่าง ๆ ที่สำคัญและจำเป็นจะต้องมี สำหรับ การทำงานใน Job หนึ่ง ๆ ให้สมบูรณ์ ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องความต้องการในงานอาชีพ นั้น เป็น แค่เพียงการศึกษางานส่วนหนึ่งเพื่อให้ทราบว่า จุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนที่จะให้ ผู้เรียนทำงานใน Job ที่ต้องการนั้น เขาควรจะแสดงความสามารถ (Task) อะไรออกมาได้บ้าง

อย่างไรก็ดี ในการจัดการเรียนการสอนถ้าจะให้ผู้เรียนมีความสามารถต่าง ๆ ทั้งทางด้าน สติปัญญาและทางทักษะกล้ามเนื้อนั้น ตัวผู้เรียนเองก็ต้องมีความรู้และมีทักษะฝีมือที่เป็นพื้นฐาน อย่างเพียงพอเสียก่อน เช่น ถ้าจะให้ผู้เรียนมีความสามารถเลือกใช้ดอกสว่านได้เหมาะสมกับงานก็ จะต้องสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ (Knowledge) ว่าการเลือกดอกสว่านที่เหมาะสมกับวัสดุ นั้น มีวิธีการ เลือกอย่างไร จะต้องคำนึงถึงปัจจัยอะไรบ้าง

ดังนั้น สิ่งสำคัญและจำเป็นอีกประการหนึ่งในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงาน ก็คือ จะต้อง วิเคราะห์ในรายละเอียดสำหรับแต่ละ Task ว่าถ้าจะให้ผู้เรียนแสดงความสามารถตาม Task ที่ระบุ เอาไว้ใน Job ต่าง ๆ นั้น เขาควรที่จะมีความรู้และหรือทักษะอะไรบ้าง



ภาพที่ 2-11 แสดงที่มาและผลของการทำ Task Analysis

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

2. ความหมายของความรู้และทักษะ

คำว่า "ความรู้" (Knowledge) หมายถึง เนื้อหาหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวบุคคล ซึ่งโดยปกติแล้วบุคคลจะมีความรู้ที่อยู่ในตัวได้ 2 ลักษณะคือ การจำและเข้าใจ เนื้อหา นั้น เช่น ความจำเกี่ยวกับชนิดและประเภทของเครื่องมือต่าง ๆ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เป็นต้น

ส่วนคำว่า "ทักษะ" (Skills) ที่จะกล่าวถึงในรายวิชานี้คือ ทักษะฝีมือ ซึ่งหมายถึง การใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำงานประกบกับเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ผู้เรียนมีทักษะในการตอกนาคูญี่ แสดงว่าผู้เรียนใช้มือจับค้อน จับเหล็กนำคูญี่ ตอก ค้อนลงบนเหล็กนำคูญี่ได้ ถูกต้อง ได้ผลงานตามที่ต้องการ เป็นต้น

นอกจากนี้ Skills ยังรวมถึงการปฏิบัติงานด้วยประสาทสัมผัสบางอย่าง ที่ผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำเพื่อให้เกิดความชำนาญ เกิดความคล่องแคล่วว่องไว ทำงานได้ถูกต้องมากขึ้น แม้ว่าจะไม่ได้ฝึกการใช้กล้ามเนื้อทำงานโดยตรง เช่น การจุดเตาสำหรับตีเหล็ก ถือว่าเป็นการฝึกทักษะส่วนหนึ่งเพื่อให้เกิดความว่องไวและความถูกต้อง แม้ว่าจะไม่ได้ฝึกกล้ามเนื้อในการทำงานแต่อย่างใด หรือการฟังเสียงกังวานของโลหะชนิดต่าง ๆ แล้วแยกแยะดูว่าเป็นโลหะอะไรในทำนองนี้ เป็นต้น

การสอนหรือการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการปฏิบัติงานตาม Task ต่าง ๆ โดยปกติแล้ว จะต้องอาศัยความรู้ประกอบอยู่ด้วยเสมอ แต่ทว่าการสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ อาจไม่จำเป็นต้องมีการฝึกทักษะก็ได้ ดังนั้น ผู้พัฒนาหลักสูตรรายวิชาจะต้องวิเคราะห์เพื่อพิจารณาว่า แต่ละ Task ต้องการความรู้และทักษะอะไรเพียงใด จึงจะสามารถทำงานให้บรรลุผลได้

3. แนวทางในการศึกษาความรู้/ทักษะ Knowledge/Skills

การระบุความรู้/ทักษะ สำหรับใช้ในการสอนการฝึกผู้เรียนนั้น จะระบุไว้ก็แต่แสดงหัวข้อ เนื้อหาความรู้ หรือถ้าเป็นทักษะก็จะระบุไว้แค่เพียงลักษณะการแสดงทักษะเท่านั้น อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ผู้พัฒนาเอกสารประกอบการสอนควรคำนึงถึงในการระบุความรู้/ทักษะสำหรับ

แต่ละ Task ก็คือ ปริมาณ ความรู้/ทักษะที่ระบุไว้นั้น จะต้องเพียงพอที่จะให้ผู้เรียน ได้แสดง สมรรถภาพตาม Task ที่ต้องการได้ อย่างสมบูรณ์

ฉะนั้น การระบุความรู้/ทักษะอาจต้องใช้ข้อมูลจากหลายที่หลายแห่งมารวมกัน เช่น จาก ประสบการณ์ของผู้พัฒนาเอกสารประกอบการสอนเอง จากตำรา หนังสือหรือเอกสารต่าง ๆ จากผู้ทำงานซึ่งเกี่ยวข้อง กับ Task นั้น ๆ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลความรู้/ทักษะสำหรับแต่ละ Task นำมาบันทึกลงตารางได้ดัง ตัวอย่างใน Task Detailing Sheet ในหน้าถัดไป

TASK DETAILING SHEET

Tasks	Knowledge	Skills
1. อ่านศึกษาแบบงานตีเหล็ก	1. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในแบบงานตีเหล็ก เช่น ขนาด มิว วัสดุ เป็นต้น	
2. เตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์/วัสดุ	1. ชนิด และขนาดของเหล็กที่ใช้ในงานตีเหล็กตามมาตรฐานต่าง ๆ 2. ชื่อเครื่องมือ/อุปกรณ์ช่วยงาน เช่น คีม ค้อน ทั้ง เครื่องมือวัด เป็นต้น	
3. จุดเตาเผาเหล็ก	1. ชื่อ และการทำงานของส่วนประกอบสำคัญ ๆ ของเตาเผาเหล็ก 2. ขั้นตอนในการจุดเตาเผาเหล็ก	1. การจุดเตา
4. วางชิ้นงานในเตา	1. ตำแหน่งการวางชิ้นงานในเตาที่ถูกต้องเหมาะสม	
5. เผาเหล็กตามอุณหภูมิกำหนด	1. ลักษณะของสีผิวเหล็กที่อุณหภูมิระดับต่าง ๆ	1. การพิจารณาสีเทียบอุณหภูมิ
6. ตีเหล็กตามแบบกำหนด	1. ขนาดของคีม ค้อน ที่เหมาะสมกับการจับการตีชิ้นงาน 2. การจับคีม ค้อน ขณะตีชิ้นงาน 3. ตำแหน่งการยืนตีเหล็ก 4. สีของเหล็กที่ยังสามารถตีต่อได้	1. การจับชิ้นงาน 2. การลงน้ำหนักค้อนบนชิ้นงาน 3. การใช้อุปกรณ์ช่วยตีเหล็ก
7. วัดและสอบขนาดชิ้นงาน	1. วิธีวัดและสอบขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือชนิดต่าง ๆ	1. การวัดและสอบขนาดชิ้นงาน
8. แก้ปัญหาจุดบกพร่อง	1. ปัญหาชิ้นงานขาดหรือแตกขณะเผาและตี ผิวงานไม่เรียบ ชิ้นงานที่ตีหลุดบ่อย ๆ ผิวงานเป็นสะเก็ด	

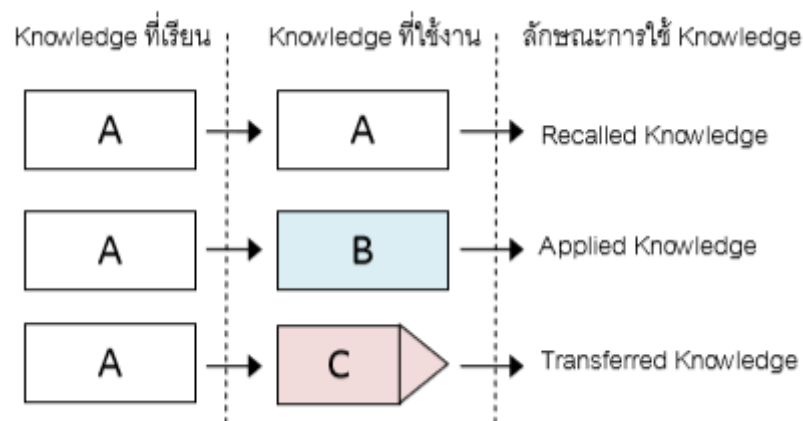
ภาพที่ 2-12 แสดงตัวอย่างใน Task Detailing Sheet

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุรราชฤทธิ์ พรหมจันทร์

4. ลักษณะของการใช้ความรู้/ทักษะ

การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ (Knowledge) นั้น การเรียนการสอนก็จะต้องให้เนื้อหา (Content or Information) แก่ผู้เรียน (ส่วนว่าผู้เรียนจะรับได้มากน้อยแค่ไหน คือ มีความรู้มากน้อย เพียงใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับผู้เรียนแต่ละคนอีกทีหนึ่ง) เพื่อให้เขานำความรู้ที่ได้รับไปใช้งาน คือ แสดง ความสามารถตาม Task ที่ต้องการออกมา ซึ่งอาจจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge) การฟื้นคืนความรู้ คือ การลอกเลียนความรู้เก่าหรือความรู้เดิมจากที่ได้ศึกษามาแล้ว ออกมา ใช้งานในลักษณะเดิมทุกอย่าง
2. การประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) การประยุกต์ความรู้ คือ การนำเอาความรู้ซึ่งได้ศึกษามาแล้ว มาใช้แก้ปัญหาใหม่ในลักษณะ เดิมซึ่งเคยมีประสบการณ์มาแล้ว
3. การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge) การส่งถ่ายความรู้ คือ การนำเอาความรู้ซึ่งได้ศึกษามาแล้วผนวกกับประสบการณ์เก่าบาง อย่างที่เกี่ยวข้องนำมาใช้แก้ปัญหาใหม่ ซึ่งมีลักษณะแตกต่างไปจากสิ่งที่เคยมีประสบการณ์มาแล้ว



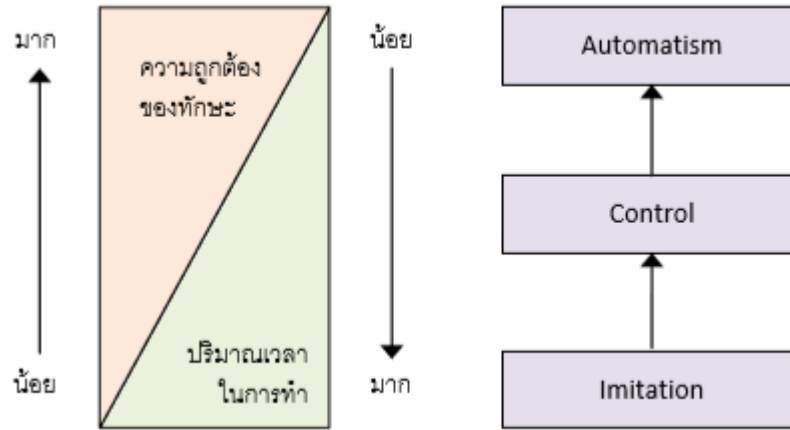
ภาพที่ 2-13 แสดงลักษณะต่าง ๆ ของการใช้ความรู้ (Knowledge)

ที่มา : ดำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ส่วนการแสดงออกซึ่งทักษะทางกล้ามเนื้อ (Physical Skills) อันเป็นผลจากการฝึกหัดนั้น แบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ ขึ้นทำได้ตามแบบ ขึ้นทำด้วยความถูกต้อง และขึ้นทำด้วยความชำนาญ ซึ่งมองเห็นลักษณะสำคัญที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. ขึ้นทำได้ตามแบบ (Imitation) ลักษณะทักษะขึ้นทำได้ตามแบบคือ การแสดงทักษะได้เหมือนกับต้นแบบที่เคยได้ฝึกหัด หรือได้มีประสบการณ์มาแล้วเท่านั้น
2. ขึ้นทำได้ด้วยความถูกต้อง (Control) ลักษณะทักษะขึ้นทำได้ด้วยความถูกต้องก็คือ การแสดงทักษะทำได้เหมือนกับต้นแบบที่เคย ได้ฝึกหัด โดยปราศจากการดูต้นแบบ

3. ขั้นทำด้วยความชำนาญ (Automatism) ลักษณะการแสดงออกของทักษะในขั้นนี้ ก็คือ ทำได้ถูกต้องรวดเร็วอย่างผสมกลมกลืนด้วย ความต่อเนื่องอย่างคล่องแคล่วชำนาญ



ภาพที่ 2-14 แสดงระดับทักษะที่เกี่ยวข้องกับเวลาและความถูกต้องในการแสดงทักษะ
ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ลักษณะการใช้ความรู้/ทักษะนี้ มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการกำหนดระดับของวัตถุประสงค์ การสอน (ซึ่งจะกล่าวต่อไปในเรื่องวัตถุประสงค์การสอน) ด้วยเหตุนี้ การระบุ Knowledge/Skills สำหรับแต่ละ Task นั้น จะต้องระบุชนิดของความรู้/ทักษะด้วยว่า ในการใช้ความรู้/ทักษะเพื่อทำงาน หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ นั้น ผู้เรียนหรือผู้ทำงานนำความรู้/ทักษะไปใช้ในลักษณะใดหรือระดับใด

Tasks	Knowledge	TK			Skills	TS		
		R	A	T		I	C	A
1. อ่านศึกษาแบบงานตีเหล็ก	1. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในแบบงานตีเหล็ก เช่น ขนาด ผิวดู เป็นต้น		x		-			
2. เตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์/วัสดุ	1. ชนิดและขนาดของเหล็กตามมาตรฐานต่าง ๆ 2. ชื่อเครื่องมือ/อุปกรณ์ช่วยงาน เช่น คีม ค้อน ทั้ง เครื่องมือวัด เป็นต้น			x	-			
		x						

ภาพที่ 2-15 แสดงการระบุชนิดการใช้ความรู้/ทักษะ สำหรับ Task ต่าง ๆ
ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ขั้นที่ 5 การศึกษาวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

1. ความจำเป็นที่ต้องศึกษา หัวข้อเรื่อง

หลักสูตรรายวิชาบางหลักสูตร หากเราพิจารณาถึงสิ่งที่กำหนดไว้ให้ในหลักสูตร จะเห็นได้ว่า สิ่งที่กำหนดเอาไว้ให้ในหลักสูตรนั้น อาจจะไม่เกี่ยวข้องกับงานที่จะต้องมีการฝึก โดยตรงแต่จะ กล่าวถึงเอาไว้เฉพาะหัวข้อเนื้อหาทางทฤษฎีที่จะต้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ และนำความรู้ที่ได้นั้น ไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือเป็นส่วนประกอบในการทำงาน หลักสูตร รายวิชาที่ว่านั้น ได้แก่ รายวิชาต่าง ๆ ที่เป็นทางภาคทฤษฎีทั้งหลาย

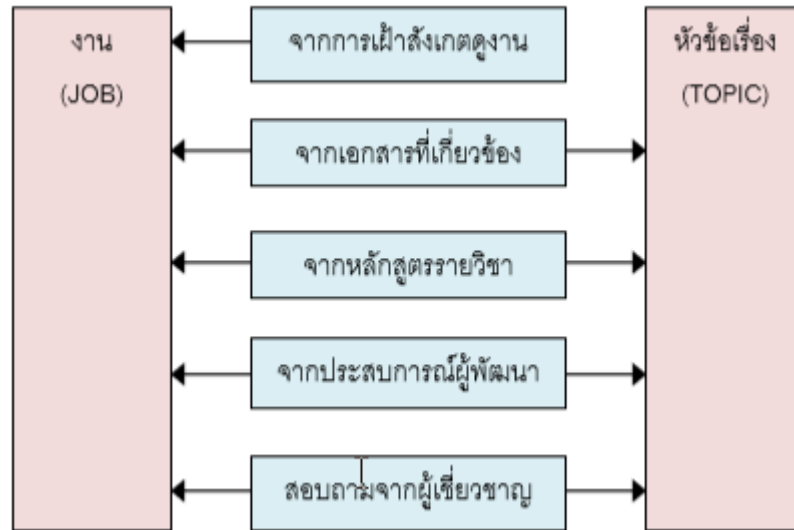
ดังนั้น สิ่งที่ครูผู้สอนได้รับในการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรรายวิชาประเภท ทฤษฎี ก็คือ รายการหัวข้อเนื้อหาต่าง ๆ ซึ่งบางหลักสูตรเขียนแยกย่อยเอาไว้อย่างชัดเจน แต่ในบาง หลักสูตรก็ กำหนดเอาไว้อย่างกว้าง ๆ ให้ครูผู้ สอนตีความ จัดแบ่งหัวข้อเรื่องที่จะสอนเอาเอง จึง เป็นผลให้การ จัดการเรียนการสอนในหลักสูตรรายวิชาเดียวกันของสถานศึกษาต่าง ๆ แตกต่างกัน ออกไปตาม ทักษะของครูผู้สอนซึ่งมีประสบการณ์ที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ดี แม้บางหลักสูตรรายวิชาจะได้กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะสอนเอาไว้ อย่าง ชัดเจนดี แล้ว แต่ด้วยวิทยาการทางเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น การจัดการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ก็ ต้องมีการปรับปรุงหัวข้อเนื้อหาให้ก้าวทันตามยุคตามสมัยไปด้วย เพราะฉะนั้น การพัฒนาหลักสูตร รายวิชา หรือการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาในภาคทฤษฎี จะต้อง ศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของหัวข้อเรื่องและ รายละเอียดของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ อยู่เสมอ เพื่อนำ ข้อมูลที่ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน มาดำเนินการ จัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน

2. แนวทางในการศึกษารวบรวม หัวข้อเรื่องของวิชาต่าง ๆ

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ถ้าหลักสูตรรายวิชาเกี่ยวข้องกับการทำงานใน Job ต่าง ๆ การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา หรือการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนก็จะต้องสำรวจดูว่า หลักสูตร รายวิชานั้นเกี่ยวข้องกับงานอะไรบ้าง เพื่อรวบรวม ข้อมูลมาจัดการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ อาจได้มาจากหลายแหล่ง เช่น (1) จากคำอธิบายรายวิชา (2) จากเอกสารต่าง ๆ (3) ผู้เชี่ยวชาญ (4) จากประสบการณ์ และ (5) จากการเฝ้าสังเกต การทำงาน

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาหรือการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนในภาคทฤษฎี ก็เช่นเดียวกัน จำเป็นจะต้องศึกษาข้อมูลจาก แหล่งต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งในขั้นแรกอาจทำได้โดย การสร้าง Topic Listing Sheet เพื่อใช้เก็บ ข้อมูลหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ หลักสูตรรายวิชาที่ จะพัฒนาให้สมบูรณ์มากที่สุด จาก แหล่งข้อมูลที่สำคัญ ๆ ดังรูป



ภาพที่ 2-16 แสดงแหล่งข้อมูล Job และ Topic ของหลักสูตรรายวิชาต่าง ๆ
ที่มา : ดำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุรราชฎ์ พรหมจันทร์

ตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูลหัวข้อเรื่อง (Topic) ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร
รายวิชาหลักปฏิบัติ โลหะ 2 สำหรับช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

TOPIC LISTING SHEET

รายวิชา : หลักปฏิบัติงานโลหะ 2

หัวข้อเรื่อง (Topic)	แหล่งข้อมูล				หมายเหตุ
	A	B	C	D	
1. งานตัดเย็น	x				
2. งานตัดร้อน	x				
3. งานตีเหล็ก	x				
4. งานย้ำหมุด	x				
5. โครงสร้างโลหะ	x				
6. งานชุบแข็ง	x				
7. งานอบลดความเครียด	x				
8. งานชุบแข็งและอบอ่อน	x				
9. ฯลฯ					

แหล่งข้อมูล A = Course Description B = Literature
C = Experts D = Experience

ภาพที่ 2-17 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลหัวข้อเรื่อง (Topic) ต่าง ๆ
ที่มา : ดำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุรราชฎ์ พรหมจันทร์

3. การประเมินความสำคัญ ของหัวข้อเรื่อง

หัวข้อเรื่อง (Topic) ในหลักสูตรรายวิชาหนึ่ง ๆ ซึ่งได้รวบรวมเอาไว้แล้วนั้น หากนำมาพิจารณาในรายละเอียดอีกครั้งหนึ่งจะเห็นได้ว่า บางหัวเรื่องมีความสำคัญอย่างมากที่จะต้องนำมาจัดการ เรียนการสอน ทั้งนี้ก็เพราะว่าเนื้อหาตามหัวข้อเรื่องดังกล่าวนี้

ก. จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาในการเรียน และ/หรือ

ข. ช่วยให้การดำเนินงานถูกต้องสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น และ/หรือ

ค. ช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการทำงานเพิ่มมากขึ้น

แต่บางหัวข้อเรื่องอาจมีความสำคัญ มีคุณค่าต่อการจัดการเรียนการสอนน้อยและมีเรื่องราวที่ง่ายผู้เรียนอาจเรียนรู้ได้จาก ประสบการณ์อื่นๆ แล้วก็อาจตัดหัวเรื่องนั้นๆ ออก หากเวลาในการจัดการเรียนการสอน ค่อนข้างจะจำกัด

อย่างไรก็ดี การพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดควร ที่คงไว้หรือตัดออกไปนั้น จะต้องมีความหมายที่เด่นชัดพอสมควรเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ ซึ่งการประเมินค่าความสำคัญของหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ของแต่ละหลักสูตรรายวิชา มีเกณฑ์ที่จะใช้เป็นข้อพิจารณา ดังนี้

1. การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ในจุดที่ 1 นี้จะพิจารณาว่าเมื่อได้ศึกษาหัวข้อเรื่องนั้น ๆ แล้ว ผู้เรียนจะนำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาในการเรียนหรือการทำงานได้มากน้อยเพียงใด โดยให้คะแนน XIO ในแต่ละหัวข้อเรื่องดังนี้

X = ส่งเสริมการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนและการทำงานเป็นอย่างมาก ถ้าไม่ได้ ศึกษาหัวข้อเรื่องนี้แล้ว จะไม่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในวิชานั้นได้ลุล่วง

I = ช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหา คือ ถ้าได้ศึกษาหัวข้อเรื่องนั้น ๆ แล้วจะสามารถ แก้ปัญหาในวิชานั้นได้ถูกต้องและรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น

O = เกือบจะหรือไม่ช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาในการเรียนหรือการทำงาน จะให้ ผู้เรียน ได้ศึกษาหรือไม่ก็เกิดคุณค่าในการแก้ปัญหาในวิชานั้นได้พอ ๆ กัน

2. การส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ทักษะ

ในจุดที่ 2 นี้ จะพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องที่ระบุเอาไว้แล้วนั้น เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาแล้วจะ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะได้มากน้อยเพียงใด โดยให้คะแนน XIO ในแต่ละหัวข้อเรื่องดังนี้

- X = มีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ทักษะเป็นอย่างมาก หากไม่ได้ศึกษาหัวข้อเรื่อง นี้แล้ว จะไม่สามารถเรียนรู้ทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- I = มีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ทักษะ ควรจะศึกษาหัวข้อเรื่องนี้ เพราะจะช่วยให้ การเรียนรู้ถูกต้องมากยิ่งขึ้นและประหยัดเวลาด้วย
- O = เกือบจะหรือไม่มีผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ทักษะเลย จะให้ผู้เรียนศึกษา หรือไม่ในหัวข้อเรื่องนี้ก็ได้ผลเหมือนกัน

3. การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี

ในจุดที่ 3 นี้ เราจะพิจารณาว่าหลังจากศึกษาจบหัวข้อเรื่องนี้แล้ว คาดว่าจะส่งผลทำให้ ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีหรือไม่ เพียงใด ดังนี้

- X = ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนหรือต่อการทำงานเป็นอย่างมาก
- I = อาจมีส่วนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนหรือการทำงาน
- O = เกือบจะหรือไม่มีคุณประโยชน์ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนหรือ การทำงานแต่อย่างใด

	คงไว้	ตัดออก
ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา	X	I
ส่งเสริมความสามารถในการมีทักษะ	X	I
ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี	X	I

ภาพที่ 2-18 แสดงข้อพิจารณาในการตัดสินคุณค่าของหัวข้อเรื่อง (Topic)

ที่มา : ดำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุรชัย พรหมจันทร์

ตัวอย่าง การประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง (Topic) ต่าง ๆ ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลสำหรับ หลักสูตรรายวิชาหลักปฏิบัติโลหะ 2 สาขาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

TOPIC VALUATION SHEET

รายวิชา : หลักปฏิบัติงานโลหะ 2

หัวข้อเรื่อง (Topic)	ความสำคัญ			หมายเหตุ
	1	2	3	
1. งานตัดเย็น		x		
2. งานตัดร้อน		x		
3. งานตีเหล็ก		x		
4. งานย้ำหมุด		x		
5. โครงสร้างโลหะ		x		
6. งานชุบแข็ง		x		
7. งานอบลดความเครียด		x		
8. ฯลฯ				

ความสำคัญ : 1 = Promotes Problem Solving, 2 = Promotes Learning Skill

3 = Transfer Values

ภาพที่ 2-19 แสดงการประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง (Topic) ต่าง ๆ

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

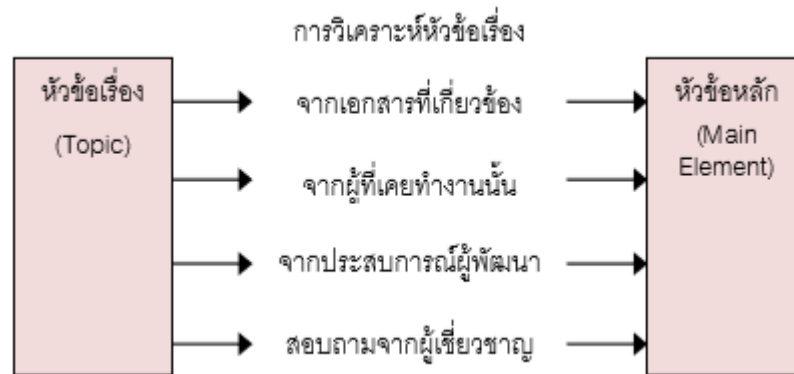
4. แนวทางในการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

จากการประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลนั้น ทำให้เรา ทราบว่าหัวข้อเรื่องใดบ้างมีคุณค่าสมควรที่จะนำมาจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรรายวิชาที่จะ พัฒนาอย่างไรก็ดี หากจะพิจารณาให้ลึกซึ้งลงไปอีกถึงการจัดการเรียนการสอน เราจะพบว่าคำพัง หัวข้อเรื่องเพียงอย่างเดียว นั้น ยังให้ข้อมูลที่ค่อนข้างจะกว้างมากในการจัดเตรียมการเรียน โดยแท้ที่จริงแล้ว หัวข้อเรื่องแต่ละหัวข้อยังประกอบด้วยหัวข้อเรื่องย่อยที่มีความละเอียด ลึกซึ้งของเนื้อหา แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าในหัวข้อเรื่องที่จะสอนนั้นใครเป็นผู้เรียน และเรียนเพื่อให้เขา นำ ความรู้ไปใช้ทำอะไร

ด้วยเหตุนี้การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาในส่วนที่เป็นหัวข้อเนื้อหาของทฤษฎี ผู้พัฒนา ก็ต้องศึกษาปรัชญาการสอนสำหรับผู้เรียนแต่ละระดับว่าต้องการให้เขาไปเป็นอะไร ทำหน้าที่อะไร เช่น ถ้าเป็นการเรียนในหัวข้อเรื่องเดียวกัน ผู้เรียนที่จะเป็นช่างฝีมือคงจะไม่ต้องศึกษา เนื้อหาละเอียด ลึกซึ้งเหมือนกับวิศวกร เป็นต้น จากนั้นจึงพิจารณาแยกย่อยหัวข้อเรื่องต่าง ๆ เพื่อ กำหนด รายละเอียดเนื้อหาสำคัญ (The importance main element) ที่จะสอนสำหรับหัวข้อเรื่องนั้นๆ

สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการแยกย่อยหัวข้อเรื่อง เพื่อกำหนดรายการเนื้อหาสำคัญ หรือที่ เรียกว่า Main Elements นั้นก็คือ ข้อมูลที่ระบุไว้จะต้องสมบูรณ์เพียงพอที่จะก่อให้เกิด

ประโยชน์ แก่ ผู้เรียนตามระดับการศึกษาที่เขาเรียนอยู่ ดังนั้น การกำหนดรายการเนื้อหาสำคัญจึงควรที่จะศึกษา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่าง ๆ อย่างละเอียด เช่น (1) จากผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ (2) จาก literatures ต่าง ๆ (3) จากประสบการณ์ของผู้พัฒนาเองหรือ (4) จากผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ เรื่องนั้น ๆ เป็นต้น



ภาพที่ 2-20 แสดงแหล่งข้อมูลในการทำ Topic Analysis

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ตัวอย่าง

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis) ในหัวข้องานดีเหล็ก วิชาหลักปฏิบัติงานโลหะ 2 ของหลักสูตรช่างกลโรงงานระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.)

TOPIC DETAILING SHEET

Main elements of the topic	แหล่งข้อมูล				หมายเหตุ
	A	B	C	D	
1. Concept ของงานดีเหล็ก		x			
2. คุณสมบัติของเหล็กที่จะนำมาตี			x		
3. อุณหภูมิในการเผาเหล็กให้ร้อน		x	x		
4. เครื่องมือ/อุปกรณ์ในงานดีเหล็ก		x	x		
5. เทคนิคต่าง ๆ ในงานดีเหล็ก		x	x		
6. การวัด/สอบขนาดชิ้นงานจากการตี				x	
7. ปัญหาและข้อบกพร่องในงานดีเหล็ก		x	x		
8. กฎโรงงานและข้อควรระวังในงานดีเหล็ก		x	x		
9. ฯลฯ					

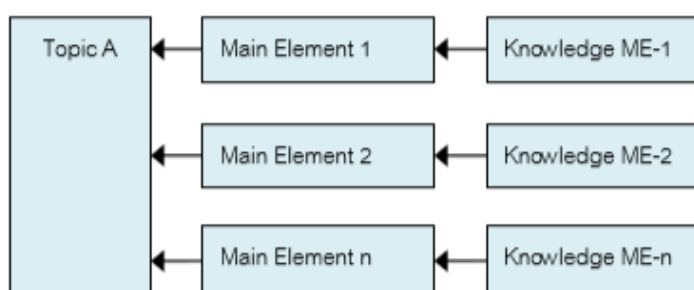
แหล่งข้อมูล : A = Experts B = Literature C = Experience D = Performers

ภาพที่ 2-21 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis)

ที่มา : ตำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

5. แนวทางการวิเคราะห์ความรู้สำหรับ Main Elements

รายการเนื้อหาสำคัญ (Main Elements) เป็นแต่จุดหรือประเด็นสำคัญ ๆ ที่จะต้องนำมา กล่าวถึงในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งโดยแท้ที่จริงแล้ว Main Elements ต่าง ๆ นั้น ก็ยังไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจนมากนักว่าจะสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ (Knowledge) อย่างไรบ้าง ดังนั้น ขั้นตอนไปของการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis) ก็คือ (1) จะต้องกำหนดขอบเขตของความรู้สำหรับแต่ละ Main Element ว่าจะให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับ Main Element นั้น อย่างไรบ้าง และ (2) เมื่อผู้เรียน ๆ จบหัวข้อเรื่องแล้ว เขาควรที่จะนำความรู้ที่ได้จาก Main Element ต่าง ๆ ไปใช้อย่างไร ในการศึกษาต่อหรือใช้ทำงานจริง ๆ



ภาพที่ 2-22 แสดงส่วนประกอบของแต่ละหัวข้อเรื่อง (Topic)

ที่มา : ดำรา การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุรราชฎ์ พรหมจันทร์

ขั้นที่ 6 วิเคราะห์งานและการวิเคราะห์หัวข้อ

การจำแนกจุดมุ่งหมายของทฤษฎี และปฏิบัติ ความหมายของคำว่า “งาน” ‘แหล่งข้อมูลงานการลงรายการงานในเอกสาร ความหมายของการวิเคราะห์งาน การวิเคราะห์งานในเอกสารประกอบการสอน

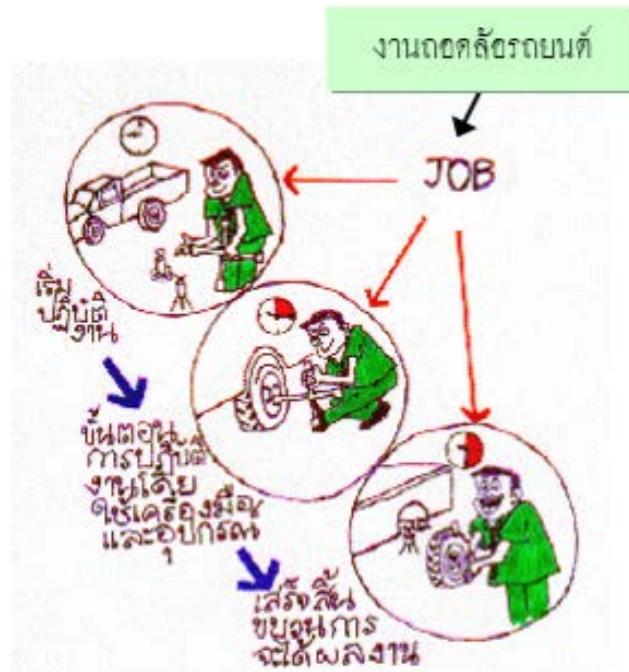
1. ลักษณะของรายวิชาในหลักสูตร หรือเอกสารประกอบการสอน

หลักสูตรวิชาชีพหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยหลักสูตรรายวิชาต่าง ๆ มากมาย ซึ่งสามารถแบ่งหลักสูตร รายวิชาออกได้เป็น 3 ลักษณะ ตามจุดประสงค์ คือ

1. วิชาทฤษฎี เป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และนำความรู้ที่ได้นั้น ไปแก้ปัญหาด้วย สติปัญญา เช่น วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม วิชาความแข็งแรงของวัสดุ วิชา Computer Programming เป็นต้น
2. วิชาปฏิบัติ เป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงาน ทำงาน ที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จลุล่วงลงไป เช่น วิชาปฏิบัติงานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน วิชาปฏิบัติงาน เครื่องถ่างและส่งกำลัง วิชาปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส เป็นต้น

3. วิชาประลอง ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ซึ่งได้จากการประลอง เช่น วิชา ประลองความแข็งแรงของวัสดุ เป็นต้น แต่อาจมีบางวิชาจะ ฝึกทักษะอยู่บ้าง เช่น วิชา งานวัด ละเอียด ซึ่งใช้เครื่องมือไปวัดไปตรวจสอบ เป็นต้น

ลักษณะของ “งาน”



ภาพที่ 2-23 แสดงลักษณะของงานด้านช่างอุตสาหกรรม

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

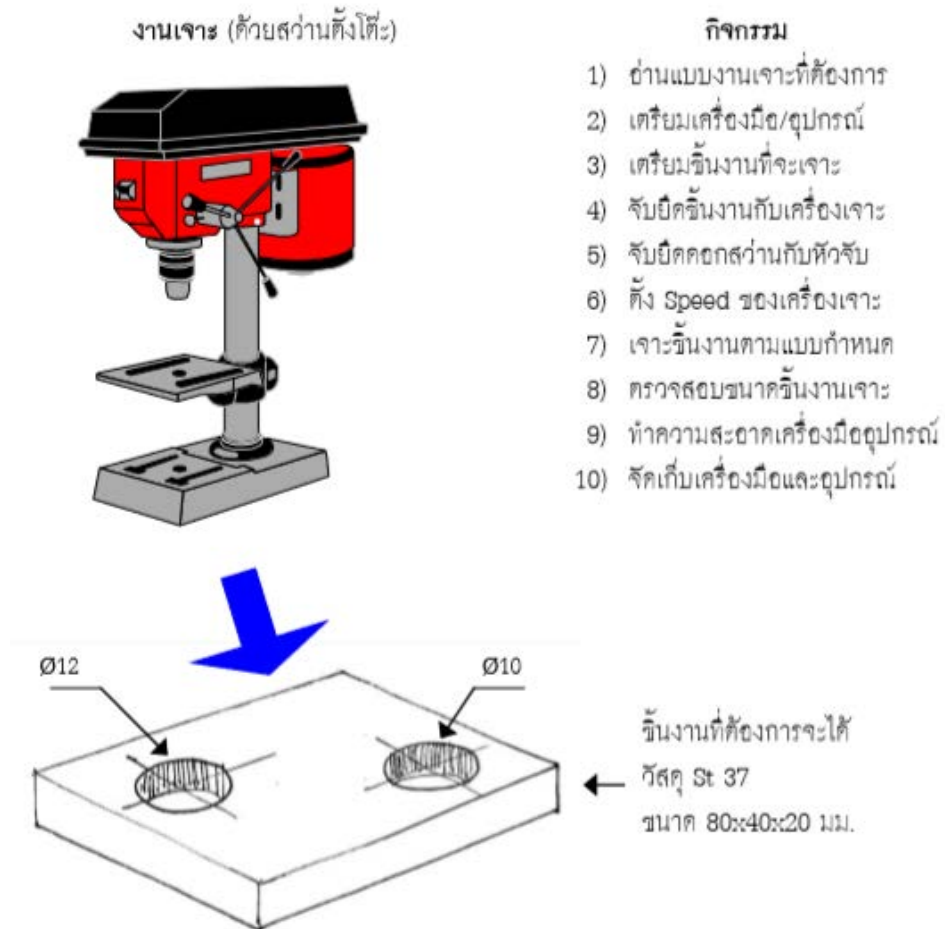
คำว่า “งาน” (Job) ในแต่ละกรณีมีความหมายและลักษณะขอบข่ายไม่เหมือนกัน เช่น งาน สร้างบ้าน งาน โครงสร้าง งานห้องน้ำ งานปูพื้นห้องน้ำ หรืองานติดตั้งอ่างล้างหน้าในห้องน้ำก็เป็น งาน เพราะการ ทำงานจะต้องมีผลงานออกมา บ้าน โครงสร้างบ้าน ห้องน้ำ พื้นห้องน้ำ หรืออ่าง ล้างหน้าที่ติดตั้งแล้ว ก็ล้วนเป็นผลงาน ทั้งสิ้น แต่ทว่ามีขนาดที่แตกต่างกัน ปริมาณเวลาที่ใช้ทำ แตกต่างกัน เครื่องมือ อุปกรณ์และกระบวนการในการทำก็แตกต่างกันด้วย

ความหมายของงาน (Job)

แม้งานจะมีขนาดมีปริมาณที่แตกต่างกันแต่ผลลัพธ์จะออกมาแน่นอน ทั้งนี้หากเป็นการ เรียนการสอน หรือการฝึกหัดที่จำกัดเรื่องเวลา งานก็ควรจะมีขนาดเล็ก เห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจนแน่นอน เช่น งานติดตั้ง อ่างล้างหน้า งานติดตั้งรางผ้าผ่านแบบเอียงมุมบังแสง ฯลฯ จึงอาจสรุปความหมาย ของงานในที่นี้ว่า

1. งาน คือ สิ่งที่ถูกคลกรกระทำขึ้นโดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ไปกระทำหรือ ตรวจสอบ มีการเริ่มต้น ปฏิบัติงาน มีการดำเนินการไปตามขั้นตอน เมื่อสิ้นสุดแล้วได้ชิ้นงานหรือ ผลงานออกมา หรือ

2. งาน คือ ชุดของกิจกรรม (A set of Activities) ที่ประกอบกัน เพื่อเป้าหมายของผลลัพธ์อย่างใด อย่างหนึ่ง (งานหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยหลาย ๆ กิจกรรม)

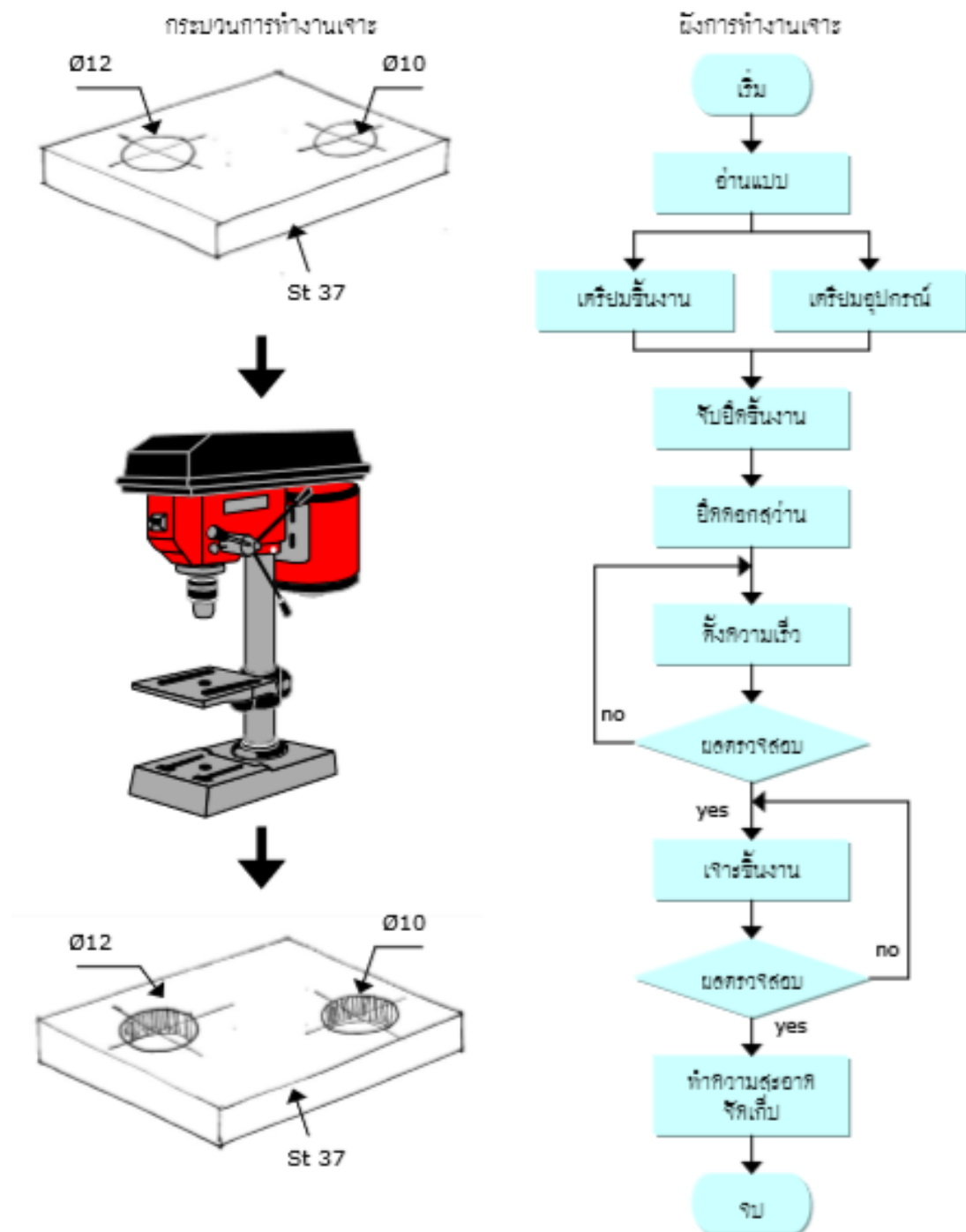


ภาพที่ 2-24 แสดงงานเจาะที่ประกอบด้วยหลาย ๆ กิจกรรม

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

จากตัวอย่าง จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า “งานเจาะ” เริ่มต้นด้วยกิจกรรมการอ่านแบบ จากนั้นจึงจัดเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องใช้ เตรียมชิ้นงานที่จะเจาะ จับยึดชิ้นงานเข้ากับเครื่อง ประกอบเครื่องมือและอุปกรณ์ ตั้งความเร็วรอบดอกสว่านที่เหมาะสม ดำเนินการเจาะชิ้นงานตามแบบ ทำการตรวจสอบการทำงานเป็นระยะไปเรื่อย ๆ จนได้ชิ้นงานที่ต้องการ กิจกรรมสุดท้ายจบด้วยการทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์และจัดเก็บซึ่งเป็นการสิ้นสุดงาน ผลลัพธ์ที่ออกมา ก็คือ ชิ้นงานซึ่งผ่าน กระบวนการเจาะตามที่แบบงานกำหนด

ภาพของงานและผังงาน



ภาพที่ 2-25 แสดงกระบวนการและผังการทำงานเจาะ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

รายการงานในรายวิชา (Job Listing)

เพื่อให้การฝึกปฏิบัติที่เน้นทักษะในวิชาภาคปฏิบัติ สามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการเตรียม การดำเนินการและการตรวจสอบผล จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดรายการงานที่จะจัดการเรียนการสอน เอาไว้ในขั้นต้น เช่น

วิชาปฏิบัติการรถยนต์ดีเซล ประกอบด้วยงาน

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1) งานตรวจสอบสภาพหัวเผา | 10) งานถอดประกอบฝาสูบ |
| 2) งานเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเครื่อง | 11) งานถอดคดไคกดลื่น |
| 3) งานเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง | 12) งานตรวจเช็คก้านสูบ |
| 4) งานเปลี่ยนไส้กรองอากาศ | 13) งานตรวจเช็คลูกสูบ |
| 5) งานปรับตั้งไทมมิ่งแบบเฟือง | 14) งานตรวจแหวนลูกสูบ |
| 6) งานปรับตั้งไทมมิ่งแบบสายพาน | 15) งานตรวจเพลลาข้อเหวี่ยง |
| 7) งานปรับตั้งไทมมิ่งสายโซ่ | 16) งานตรวจเสื่อสูบและกระบอกสูบ |
| 8) งานตรวจเช็คปั้มน้ำมันเครื่อง | 17) งานตั้งปั้มน้ำมันแบบ Inline |
| 9) งานทำความสะอาดออยคูลเลอร์ | 18) งานตั้งปั้มน้ำมันแบบ VE |

ที่มาของงานต่าง ๆ

อันที่จริงแล้วงานต่าง ๆ ที่กำหนดไว้เพื่อการจัดการเรียนการสอนนั้น ควรจะได้จาก การวิเคราะห์ รายวิชาหรือในคำอธิบายรายวิชา แต่ทว่าเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นได้บ้าง รายวิชาต่าง ๆ อาจกำหนด ค ครอบคลุมไว้อย่างกว้าง ๆ เพื่อให้ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนในรายละเอียดให้ทันต่อ เทคโนโลยีหรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

นอกจากนั้น ผู้สอนอาจหาแหล่งข้อมูลสนับสนุนเพื่อยืนยันความถูกต้องได้จาก

1. Course Description
2. Literatures ต่าง ๆ
3. Experiences
4. Experts
5. Job Observation

ทั้งนี้หากพิสูจน์ได้ว่างานที่กำหนดไว้ในหลักสูตรรายวิชานั้นเป็นงานที่มีหรือได้จาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย ก็จะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์และน่าเชื่อถือมากกว่า

การวิเคราะห์งานจากการทำงาน

งานเลื่อยมือ



ลำดับขั้นการทำงาน

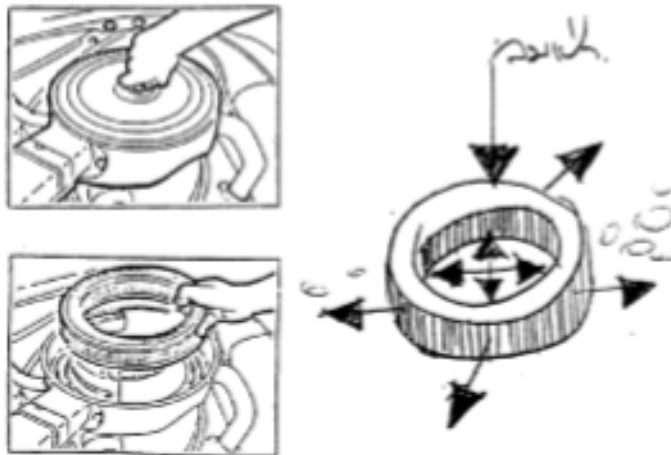
1. อ่านศึกษาแบบงาน
2. เตรียมเครื่องมือ
3. เตรียมชิ้นงาน (วัสดุ)
4. จับยึดชิ้นงาน
5. เลื่อยงานตามแบบ
6. ตรวจสอบชิ้นงาน
7. ทำความสะอาด
8. เก็บเครื่องมือ/อุปกรณ์

ภาพที่ 2-27 แสดงลำดับขั้นการทำงานเลื่อยด้วยเลื่อยมือ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ซึ่งจะเห็นได้ว่า ใครก็ได้ที่จะทำงานเลื่อยมือให้สำเร็จ จะต้องทำ กิจกรรมทุก ๆ ขั้นตอนตามลำดับทุก ขั้นตอนให้สำเร็จไป การวิเคราะห์งาน โดยการระบุนความสามารถ (Task) ในการทำงาน จึงสามารถใช้ ขั้นตอนการทำงานเป็น Task ในการทำงานนั้น ๆ ก็ได้

แบบร่างลักษณะงาน (Job Layout)



งานบริการหม้อกรองอากาศแบบแห้ง

ภาพที่ 2-28 แสดงแบบร่างลักษณะงาน (Job Layout)

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

เพื่อให้การวิเคราะห์งานมีเป้าหมายและทิศทางชัดเจนแน่นอนขึ้น ก็ควรที่จะมีการกำหนดลักษณะงานที่ ชัดเจนไว้ในแบบร่างลักษณะงาน (Job Layout) ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์งานทุก ๆ งาน

หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์การสอน
กลุ่มเนื้อหา	ความหมาย
	ส่วนประกอบ
	ข้อคำนึงถึงในการเรียน
	การปรับปรุง ข้อความ
	การกำหนดระดับวัตถุประสงค์
	ฯลฯ

รายการหัวข้อเรื่อง (Topic Listing Sheet)

ใบรายการหัวข้อเรื่องสำหรับรายวิชาภาคทฤษฎี จะระบุหัวข้อเรื่องที่จะจัดการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ๆ พร้อมทั้งที่มาของหัวข้อเรื่อง

ข้อมูลจากหลักสูตร
และจากรายวิชา

Topic Listing Sheet

ชื่อรายวิชา _____ หน่วยกิต _____
ชื่อหลักสูตร _____ ชั้นปีที่ _____

No	Topic(s)	Resources				
		A	B	C	D	E

หัวข้อเรื่องซึ่งผู้พัฒนารวบรวม
จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

Resource A: Course Description
B: Literatures
C: Experts
D: Experiences
E: Other (print)

ระบุแหล่งที่มาของข้อมูล

ภาพที่ 2-30 แสดงใบ Topic Listing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หัวข้อเรื่องและส่วนประกอบ (Topic and Elements)

กลุ่มของเนื้อหาอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าส่วนประกอบ (Elements) ของหัวข้อเรื่อง ซึ่งถ้าหากมีเนื้อหา เป็นข้อย่อย ๆ ไปอีก เรียกหัวข้อหลักว่า Main Element และหัวข้อย่อย ๆ ว่า Elements

หัวข้อเรื่อง	ข้อสอบอัตนัย
Main Element	ความหมาย
	รูปแบบ
Elements	แบบจำกัดคำตอบ
	แบบไม่จำกัดคำตอบ
	การเขียนข้อความ
	วิธีการให้คะแนน
Elements	Rating Method
	Point Score Method
	ความเหมาะสม/ข้อจำกัด
	ฯลฯ
หัวข้อเรื่อง	ข้อสอบอัตนัย
Main Element	ความหมาย
	ส่วนประกอบ
Elements	Task or Behavior
	Condition
	Standard or Criteria
	ข้อคำนึงถึงในการเรียน
	การปรับปรุงข้อความ
	การกำหนดระดับวัตถุประสงค์
Elements	Intellectual Skills
	Physical Skills
	Work Habit
	ฯลฯ

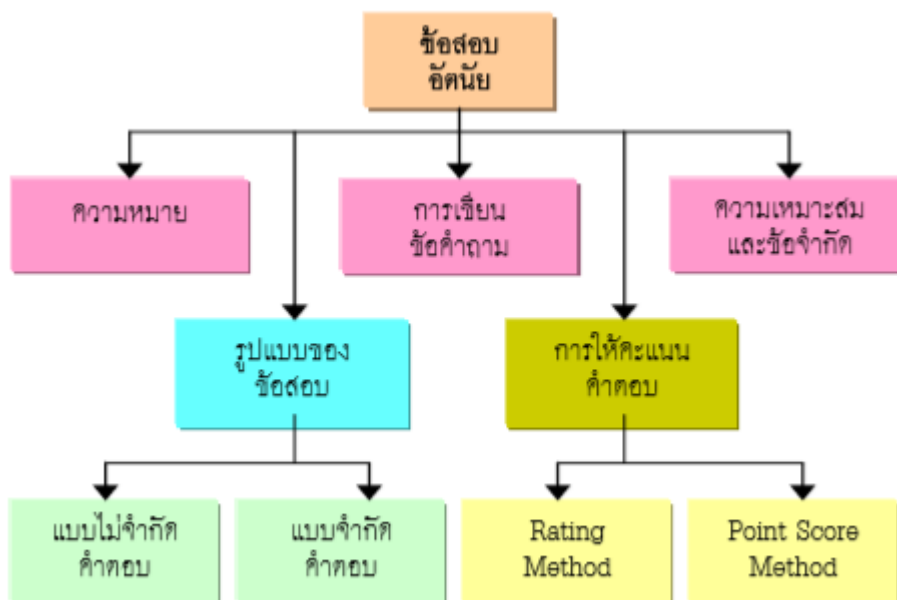
การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis)

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง คือ การแยกย่อยเพื่อระบุ (หรือกำหนด) หัวข้อหลัก (Main Element) และ หัวข้อย่อย (Elements) ของเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง (Topic) นั้นๆ



ภาพที่ 2-31 แสดงการใช้ Coral Pattern เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

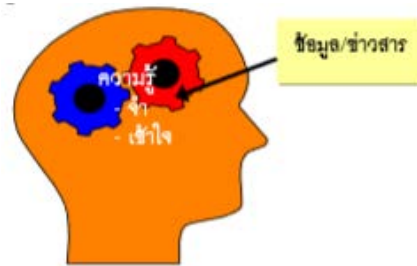
ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์



ภาพที่ 2-32 แสดงการใช้ Scalar Diagram เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ความหมายของความรู้ (Knowledge)



ภาพที่ 2-34 แสดงความรู้ที่อยู่ในตัวคนด้วยการจำและความเข้าใจ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ความรู้ คือ ข้อมูลข่าวสารซึ่งอยู่ในสมองหรือในตัวบุคคล ความรู้มีอยู่ได้ 2 ลักษณะ คือ การจำและการเข้าใจ เช่น จำได้ว่ารูปนี้ ภาพนี้ สัญลักษณ์นี้ ชื่ออะไร เข้าใจว่าเมื่อของสองสิ่งมีความเกี่ยวข้องกัน แล้วจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอะไร อย่างไร เป็นต้น ความเข้าใจต้องอาศัยพื้นฐานข้อมูลจากการจำ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน

ความหมายของทักษะ (Skills)

ทักษะ คือ ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ทำงานร่วมกับเครื่องมือ เครื่องมือ แล้วได้ผลงานที่ถูกต้อง ทักษะเกิดขึ้นได้โดยอาศัยการฝึกฝนเป็นสำคัญ การฝึกบ่อยส่งผลให้เกิดทักษะ ความชำนาญสูงขึ้น ซึ่งจะทำงานได้เร็วขึ้นและถูกต้องมากขึ้น

ความรู้และทักษะ

ทั้งความรู้และทักษะเป็นพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ สามารถที่จะวัดและประเมินผลหรือตรวจสอบได้โดยให้บุคคลแสดง ออกมาจะเป็นการอธิบาย การปฏิบัติงานหรือเขียนออกมาก็ได้

ทักษะต่าง ๆ ที่จะฝึกฝนได้จะต้องมีความรู้ ควบคู่อยู่ด้วยเสมอ นั่นหมายความว่า คนเรา จะมีทักษะได้จะต้องมีความรู้ในสมองเป็นตัวตั้ง การควบคุมการกระทำ การแสดงออก ดังนั้น จะเห็นได้ว่าคนที่คิดแก้ปัญหาโดยการนำ ความรู้จากสมองมาอธิบายอาจเรียกว่าทักษะ ทางสมองก็ได้ แม้จะไม่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อ แต่อย่างไร

ผลจากการวิเคราะห์งาน

ขั้นตอน (หรือ Task) ในการทำงานย่อย

1. อ่านแบบงานย่อย
2. เตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์
3. เตรียมวัสดุ/ชิ้นงาน

4. จับยึดชิ้นงาน
5. เลือกชนิด/ขนาดใบเลื่อย
6. ประกอบใบเลื่อยกับโครงเลื่อย
7. เลื่อยชิ้นงานตามแบบ
8. แก้ปัญหางานระหว่างเลื่อย
9. วัด/สอบขนาดงาน
10. ทำความสะอาด/จัดเก็บ

จากการวิเคราะห์งานจะทำให้ทราบว่า งานนั้น ๆ มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร หรือช่างที่ต้องมีความสามารถอย่างไรบ้าง แต่คำถามในการจัดการเรียนการสอนมีอยู่ว่าถ้าจะสอนให้ช่างมีสมรรถภาพ (Competency) ดังกล่าว จะต้องสอนเนื้อหาอะไรบ้างจะต้องฝึกหัดอย่างไรบ้าง จึงเป็นหน้าที่ผู้พัฒนา หลักสูตรจะต้องวิเคราะห์ในรายละเอียดต่อไป

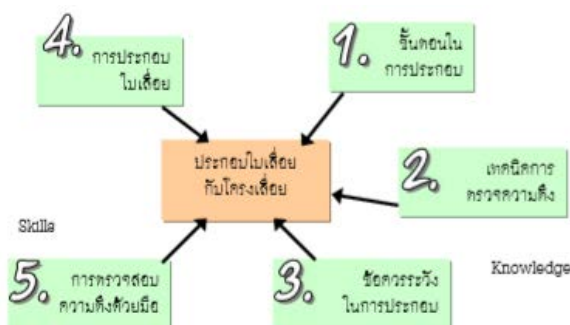
สิ่งจำเป็นสำหรับ Task



ภาพที่ 2-35 แสดงความรู้ที่จำเป็นในการเลือกชนิดและขนาดของใบเลื่อย

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หากเราพิจารณา Task ใด Task หนึ่ง จะพบว่าการทำงานที่จะมีสมรรถภาพตาม Task นั้น หรือการทำงาน ในขั้นตอนนั้นได้ จะต้องอาศัยหรือต้องการความรู้ที่จำเป็นหลายอย่างประกอบกัน



ภาพที่ 2-36 แสดงความรู้และทักษะที่จำเป็นในการประกอบใบเลื่อยเข้ากับโครงเลื่อย

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์



ภาพที่ 2-37 แสดงเลื่อยมือ (ใช้เลื่อยโลหะ)

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ความสามารถ (Task) ที่ต้องการ การประกอบใบเลื่อย

- ความรู้ (Knowledge) ที่ต้องมี
1. ขั้นตอนการประกอบใบเลื่อยเข้ากับโครงเลื่อย
 2. เทคนิควิธีการตรวจสอบความตึงใบเลื่อย
 3. ข้อควรระวังในการประกอบใบเลื่อยกับโครงเลื่อย

- ทักษะ (Skills) ที่ต้องทำการฝึก
1. การประกอบใบเลื่อยเข้ากับโครงเลื่อยมือ
 2. การตรวจสอบความตึงของใบเลื่อยด้วยมือ

การวิเคราะห์ Task (Task Analysis)

การวิเคราะห์ Task คือการแยกย่อย Task หรือ Step of Operation ในแต่ละ Task หรือแต่ละ Step ว่าต้องการความรู้และทักษะอะไรบ้าง จึงจะสามารถทำงานได้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : ชีวคณิตเบื้องต้น หน่วยกิต : 3(0-7)
 ชื่องาน : งานเลื่อยมือ

No	Task (Steps) in Performing the Job	Resources				
		A	B	C	D	E
1.	อ่านแบบงานเลื่อย	X				
2.	เตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์	X				
3.	เตรียมวัสดุ/ชิ้นงาน	X				
4.	จับยึดชิ้นงาน	X				
5.	เลือกชนิด/ขนาดใบเลื่อย	X				
6.	ประกอบใบเลื่อยกับโครงเลื่อย	X				

Resource A: Having ago yourself
 B: Observation of the Job
 C: Performer interviews
 D: Simulation
 E: Questionnaire Techniques

ภาพที่ 2-37 แสดง Task Listing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

Task Detailing Sheet

ชื่อรายวิชา : พิกซีมิดเบื้องต้น หน่วยกิต : 3(0-7)
 ชื่องาน : งานเชื่อมมือ

Tasks (or Steps)	Knowledge	N	O	TK			Skills	N	O	TS		
				R	A	T				I	C	A
6. ประกอบโมเสียม	<ul style="list-style-type: none"> ขั้นตอนการประกอบโมเสียม เทคนิควิธีการตรวจสอบ ข้อควรระวังในการประกอบ 	x		x			<ul style="list-style-type: none"> การประกอบโมเสียม การตรวจสอบความเที่ยงด้วยมือ 	x			x	
		x		x				x			x	
		x		x								
Remark	Property	Type of Knowledge					Type of Skills					
	N : New	R : Recalled Knowledge					I : Imitation					
	O : Old	A : Applied Knowledge					C : Control					
		T : Transferred Knowledge					A : Automatism					

ภาพที่ 2-38 แสดง Task Detailing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การวิเคราะห์ M/E (Main/Elements)

M/E Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : การวัดผลทางการศึกษา หน่วยกิต : 3(3-0)
 หัวข้อเรื่อง : ข้อสอบอัตนัย

Main Elements/Elements	Resources				
	A	B	C	D	E
1. ความหมาย	X		X		
2. รูปแบบข้อสอบ	X		X		
2.1 แบบจำกัด	X		X		
2.2 แบบไม่จำกัด	X		X		
3. การเขียนข้อคำถาม	X		X		
4. การให้คะแนน	X		X		
4.1 Rating Method	X		X		
4.2 Point Score Method	X		X		
6. ความเหมาะสม/ข้อจำกัด	X		X		
Resource	A: Literatures				
	B: Experts				
	C: Experiences				
	D: Other (print)				
	E: Other (print)				

ภาพที่ 2-39 แสดง M/E Listing Sheet

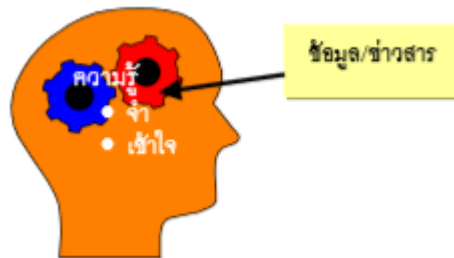
ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ความรู้และทักษะ

กล่าวถึง ความหมายของความรู้ซึ่งอยู่ในตัวบุคคล การนำความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคล ไปใช้ในการแก้ปัญหาการทำงาน ความหมายของคำว่า ทักษะ ในการทำงาน การจำแนกลักษณะ ทักษะ ของบุคคลโดยพิจารณาที่ความถูกต้องในการทำงานและเวลาที่ใช้ การกำหนดระดับความรู้ และทักษะลงใน Task Detailing Sheet และ Topic Detailing Sheet

ความรู้ (Knowledge) ในตัวบุคคล

ความรู้ เป็นข้อมูลหรือข่าวสาร ซึ่งอยู่ ภายในตัวบุคคล (อยู่ในสมอง) ความรู้ อยู่ในตัวได้โดย บุคคลนั้นจดจำและ/หรือ เข้าใจ



ภาพที่ 2-41 แสดงความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคลโดยการจำและ/หรือเข้าใจ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ความจำเป็นการนิยาม ความหมาย รูปร่างลักษณะ ชื่อ หรือสัญลักษณ์รวม ๆ กันภายในสมอง ส่วน ความเข้าใจนั้นต้องอาศัยข้อมูลจากความจำมาเชื่อมโยงเป็นรูปร่าง แนวทาง ลักษณะหรือ สัญลักษณ์ อีกทอดหนึ่ง เมื่อเข้าใจทำให้เกิดการคิดได้ และอาจจดจำความคิดนั้นไว้ในรูปแบบการ จำอีกก็ได้ ความรู้ จึงมีได้ทั้งรูปการจำอย่างเดียว จำและเข้าใจ หรือจำสิ่งที่ได้ทำความเข้าใจมาแล้วก็ได้

ลักษณะการนำความรู้ไปใช้งาน

ความรู้เหมือนไฟซึ่งอยู่ในแบตเตอรี่ แบตเตอรี่มีไฟมากหรือน้อย อาจตรวจสอบโดยใช้หลอด ไฟฟ้าต่อให้ ครบวงจร ถ้าหลอดไฟสว่างมากแสดงว่ามีไฟมาก ถ้าสว่างน้อยแสดงว่าไฟอ่อนหรือมี ไฟน้อย หากแต่ ความรู้ในสมองคน เราเป็นข้อมูลข่าวสาร ฉะนั้นการใช้ข้อมูลข่าวสารไปใช้ แก้ปัญหา ย่อมมีหลาย ลักษณะ ที่แตกต่างกันไป เช่น บางครั้ง ความรู้บางอย่างสามารถนำไปใช้ได้ โดยตรงจากการฟื้นคืน (Recall) จากสมองที่จำได้ไปใช้ แต่ทว่าบางครั้งอาจต้องมีการผสมผสาน คิดค้นนำ เอาความจำหลาย ๆ อย่างมาประยุกต์เข้าด้วยกันเพื่อไปใช้งาน ความรู้แบบนี้ก็เป็นอีก ลักษณะหนึ่ง เป็นต้น

เราสามารถกำหนดลักษณะความรู้หรือระดับความรู้ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ความรู้จากที่เรียน	ความรู้ที่ใช้ในการทำงาน	ลักษณะของความรู้
A	A	ระดับฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)
A	B	ระดับประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)
A	C	ระดับส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ภาพที่ 2-42 แสดงระดับความรู้และการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา

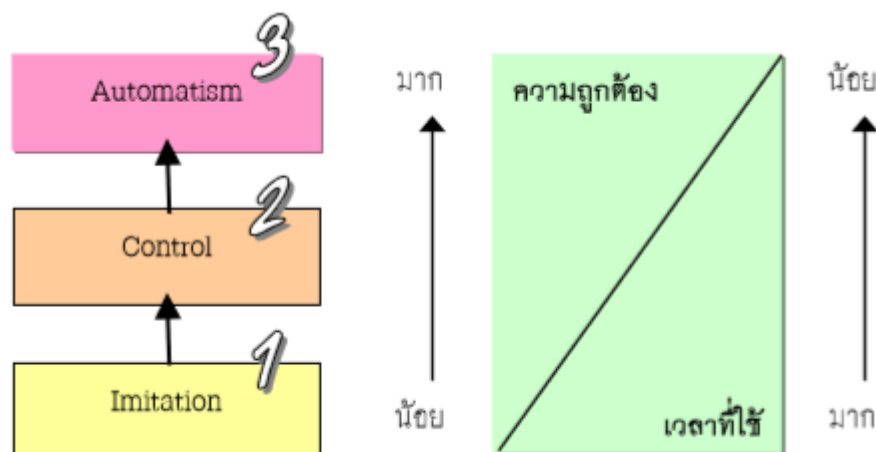
ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ทักษะ (Skills) ในการทำงาน

ทักษะ คือ ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อทำงาน ร่วมกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์แล้วได้ผลงานที่ถูกต้อง ในเวลาที่เหมาะสม

ทักษะ จำเป็นต้องมีการแสดงออกจึงสามารถสังเกตและวัดได้ อย่างไรก็ตาม การฝึกฝนเป็นสิ่งสำคัญที่จะสร้างทักษะให้กับบุคคลและการใช้ทักษะนั้นบ่อยครั้งจะก่อให้เกิดความชำนาญในการทำงานเพิ่มขึ้นด้วย

ลักษณะทักษะที่ระดับต่าง ๆ



ภาพที่ 2-43 แสดงระดับทักษะที่อยู่ในตัวบุคคล

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การกำหนดระดับความรู้และทักษะ

Task Detailing Sheet

ชื่อรายวิชา : ฝึกฝีมือเบื้องต้น หน่วยกิต : 3(0-7)
 ชื่องาน : งานเลื่อยมือ

Tasks (or Steps)	Knowledge	N	O	TK			Skills	N	O	TS		
				R	A	T				I	C	A
6. ประกอบใบเลื่อย	<ul style="list-style-type: none"> ขั้นตอนการประกอบใบเลื่อย 	X		X			<ul style="list-style-type: none"> การประกอบใบเลื่อย 	X			X	
	<ul style="list-style-type: none"> เทคนิควิธีการตรวจสอบ 	X		X			<ul style="list-style-type: none"> การตรวจสอบความตึงค้ำมือ 	X			X	
	<ul style="list-style-type: none"> ข้อควรระวังในการประกอบ 	X		X								
Remark	Property	Type of Knowledge					Type of Skills					
	N : New	R : Recalled Knowledge					I : Imitation					
	O : Old	A : Applied Knowledge					C : Control					
		T : Transferred Knowledge					A : Automatism					

ภาพที่ 2-44 แสดง Task Detailing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาเทคนิควิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การกำหนดระดับความรู้ ในตารางวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

Topic Detailing Sheet

ชื่อรายวิชา : การวัดผลทางการศึกษา หน่วยกิต : 3(3-0)
 หัวข้อเรื่อง : ข้อสอบชั้นต้น

Main Elements/Elements	Knowledge	N	O	TK		
				R	A	T
1. รูปแบบข้อสอบ	<ul style="list-style-type: none"> คำจำกัดความ 	X		X		
2.1 แบบจำกัด	<ul style="list-style-type: none"> ข้อแตกต่างของคำถาม/คำตอบ 	X		X		
2.2 แบบไม่จำกัด						
2. การสร้างข้อสอบ	<ul style="list-style-type: none"> ข้อพิจารณาถึงในการสร้างข้อสอบ 4 ข้อ 	X		X		
Remark	Property	Type of Knowledge				
	N : New	R : Recalled Knowledge				
	O : Old	A : Applied Knowledge				
		T : Transferred Knowledge				

ภาพที่ 2-45 แสดง Topic Detailing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาเทคนิควิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ขั้นที่ 8 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

กล่าวถึง ความจำเป็นที่ต้องมีวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน องค์ประกอบของ วัตถุประสงค์การเรียนการสอน หลักการเขียนพฤติกรรม เงื่อนไขและมาตรฐานในวัตถุประสงค์ การสอน ความหมายของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อคำนึงถึงในการเขียนวัตถุประสงค์ การสอน แนวทางใน การเขียนวัตถุประสงค์การเรียนการสอนจากการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องและงาน

ความจำเป็นของการมีวัตถุประสงค์การเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกัน จะสอนเนื้อหาอะไร แค่นั้น ด้วยวิธีการสอนแบบใด จะใช้สื่ออะไร จะวัดผลอะไรแค่นั้น วัตถุประสงค์การเรียนมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะเป็นตัวกำหนด เป็น เครื่องชี้แนะว่าจะต้องทำอะไร ดังนั้นก่อนที่จะทำการสอนทุกครั้งจะต้องกำหนด วัตถุประสงค์การเรียน ที่ชัดเจนเอาไว้ก่อนล่วงหน้า เพื่อเป็นหลักในการเตรียมบทเรียน

วัตถุประสงค์การเรียนที่เป็นหลักในการเตรียมบทเรียน



ภาพที่ 2-46 แสดงการใช้วัตถุประสงค์เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

องค์ประกอบของวัตถุประสงค์การเรียน

ดังได้กล่าวมาข้างแล้วว่า วัตถุประสงค์การเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะเป็นตัวกำหนดกรอบหรือขอบเขตของ เนื้อหา วิธีการสอน สื่อการเรียนและการวัดและประเมินผล การเรียน วัตถุประสงค์การเรียน จึงมีอาจ กล่าวไว้ลอย ๆ เช่น ในหัวข้อเรื่องระบบเครื่องปรับอากาศยนต์ว่า

บอกส่วนประกอบได้

บอกหน้าที่อุปกรณ์ใด

เพราะผู้สอนยังไม่ทราบว่าส่วนประกอบที่จะสอนนั้นมีอะไรบ้าง หรือให้บอกหน้าที่ของอุปกรณ์ ใดบ้าง หากแต่จะเขียนเสียใหม่ว่า บอกชื่อส่วนประกอบสำคัญ ๆ ในระบบเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในรถยนต์นั่งได้ก็น่าจะดีกว่า เพราะบอกว่าให้บอกชื่อส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ เท่านั้น และเป็นระบบ เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในรถยนต์ ซึ่งมีเงื่อนไขกำกับเอาไว้ด้วย ส่วนประกอบของวัตถุประสงค์การสอน

เราจึงสามารถเขียนวัตถุประสงค์การสอนให้ชัดเจนได้ หากให้มีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้

- (1) พฤติกรรม (Task or Behavior)
- (2) เงื่อนไข (Condition)
- (3) มาตรฐานหรือเกณฑ์ (Standard or Criteria)

ซึ่ง Task or Behavior เป็นพฤติกรรมที่สังเกตและวัดได้แสดงออกโดยผู้เรียน Condition เป็นเงื่อนไขหรือขอบเขตที่จะแสดงพฤติกรรมส่วน Standard or Criteria นั้น เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

การระบุพฤติกรรม

พฤติกรรม (Behavior) เป็นการกระทำหรือการแสดงออกโดยบุคคล ซึ่งสามารถสังเกตและวัดผลได้ พฤติกรรมที่เขียนระบุไว้ในวัตถุประสงค์จะต้องอ่านแล้วได้ใจความว่าแสดงพฤติกรรมอะไร ไม่ใช่ระบุ เฉพาะคำกริยาแสดงพฤติกรรม เช่น บอก อธิบาย จำแนก สรุปล ฯลฯ เพราะคำเหล่านี้แสดงเพียง ลักษณะกริยาเท่านั้น

ตัวอย่าง (พฤติกรรม)

1. ปรับความตึงสายพานเครื่องปรับอากาศได้ (สังเกตเห็นพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ คำว่า “ปรับ” เป็นคำกริยาแสดงพฤติกรรม เท่านั้น แต่ทว่าข้อความทั้งประโยคเป็นพฤติกรรมที่คาดหวังที่จะเกิดแก่ผู้เรียน)
2. ตั้งองศาไฟจุดระเบิดได้
3. ต่อวงจรไหม้มีงไลท์เข้ากับเครื่องยนต์ได้

มาตรฐานหรือเกณฑ์

มาตรฐาน (Standard) ในที่นี้เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่ยอมรับได้ หมายความว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านเกณฑ์อัน นี้แล้วสามารถจะเรียนต่อในเนื้อหาเรื่องราวถัดไปหรือใช้ในการปฏิบัติงานขั้นต่ำได้ มาตรฐานหรือเกณฑ์ อาจกำหนดในรูปร้อยละ สัดส่วนเวลา หรือมาตรฐานสากลอันใดอันหนึ่งก็ได้

ตัวอย่าง (มาตรฐาน)

(1) ปรับความตึงสายพานเครื่องปรับอากาศรถยนต์ได้ถูกต้องในเวลา 5 นาที (เป็นการกำหนดว่าเวลาในการทำงานนี้ ต้องไม่เกิน 5 นาที จึงจะผ่านหรือยอมรับได้)

- (2) ตั้งองศาไฟจุดระเบิดได้ถูกต้องในเวลา 15 นาที

(3) ปรับระยะเชื่อมหัวเทียนได้ถูกต้องตามพิกัด ± 0.05 มม.

เงื่อนไขในการแสดง

เงื่อนไข (Condition) หากจะดูง่าย ๆ อาจจะตรวจสอบจากคำถามที่ว่า ทำอะไร ทำที่ไหน ทำอย่างไร หรือทำแค่ไหน (เงื่อนไขใช้ในการขยายความพฤติกรรม) เงื่อนไขเป็นตัวกำหนดของเขตเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอน

ตัวอย่าง (เงื่อนไข)

(1) ตั้งองศาไฟจุดระเบิด โดยใช้ Timing Light โดยถูกต้องในเวลา 15 นาที (เป็นการระบุว่าองศาไฟจุดระเบิดนี้ ใช้ Timing Light เป็นเครื่องมือ ซึ่งการสอนและการวัดผลก็จะต้องให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขนี้

(2) สเก็ทภาพจาก 3 ด้าน ระบบมุมที่หนึ่งของรูปทรงกระบอกตัดเฉียงที่กำหนดให้ ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 80 %

ตัวอย่างวัตถุประสงค์ที่มีองค์ประกอบต่างๆ

1. บอกชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบสำคัญในระบบปรับอากาศรถยนต์ได้ถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 5 ชื่อ
พฤติกรรม คือ บอกชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบสำคัญของระบบปรับอากาศได้
เงื่อนไข คือ ส่วนประกอบสำคัญที่ว่าเป็นส่วนประกอบของระบบแอร์ในรถยนต์
มาตรฐาน คือ บอกชื่อและหน้าที่ส่วนประกอบของระบบแอร์ได้ถูกต้องไม่น้อยกว่า 5 ชื่อ
ข้อสังเกต การแยกองค์ประกอบมิใช่เป็นการตัดข้อความออกเป็น ส่วน ๆ แต่เป็นการอธิบาย ให้เห็นองค์ประกอบในแต่ละส่วนให้ครบถ้วน
2. ประยงเรเดียลแบบชั่วคราวได้เรียบร้อยภายในเวลา 15 นาที
พฤติกรรม คือ หลังจากการฝึกหัดแล้วจะต้องประยงเรเดียลได้เรียบร้อย
เงื่อนไข คือ การประยงดังกล่าวเน้นที่การประยงแบบชั่วคราวไม่ใช่การประยงแบบถาวร
มาตรฐาน คือ ต้องทำเสร็จเรียบร้อยภายในเวลา 15 นาที เท่านั้น หากเกินจากนี้ถือว่าไม่ผ่าน
ข้อสังเกต ประยงเรเดียล เป็นพฤติกรรม เพราะคำว่าประยง (ในที่นี้) เป็นกริยาแสดงพฤติกรรม ประยงเรเดียล เป็นการประยงรถยนต์ ไม่ใช่จักรยาน หรือจักรยานยนต์

ความหมายของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์การสอนที่เน้นพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจเรียกว่า “วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม” หมายถึง ข้อความซึ่งบ่งบอกพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน หลังจากจบการเรียนการสอนแล้ว อันอาจเกิดจากการสอนหรือการเรียนรู้ด้วยสื่อใด ๆ ก็ตาม พฤติกรรมดังกล่าวจะต้องสังเกตและวัดได้

หลักเกณฑ์การเขียนวัตถุประสงค์การสอน หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อย่าเขียนวัตถุประสงค์ข้อเดียวหลายเรื่องราว (Concept) วัตถุประสงค์ 1 ข้อให้มีพฤติกรรม และ เรื่องราวเดียวเท่านั้น

ตัวอย่าง

“จำแนกข้อแตกต่างระหว่างหัวเทียนร้อนและหัวเทียนเย็น พร้อมทั้งเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้อง”

วิเคราะห์

วัตถุประสงค์ข้อนี้มี 2 เรื่องราว คือ การจำแนกข้อแตกต่างของหัวเทียนและการเลือกใช้งาน ข้อเสียอยู่ที่ว่าถ้าจำแนกได้แต่เลือกใช้ไม่ได้ จะผ่านวัตถุประสงค์หรือไม่ อันนี้เป็นปัญหา

การแก้ไข

จึงควรแยกวัตถุประสงค์ดังกล่าวออกเป็น 2 ข้อ คือ (1) จำแนกข้อแตกต่างระหว่าง หัวเทียนร้อนและหัวเทียนเย็นได้ และ (2) บอกที่ใช้งานของหัวเทียนร้อนและหัวเทียนเย็น ได้อย่างถูกต้อง

2. ไม่เขียนประโยควัตถุประสงค์ในรูปแบบประโยคคำถาม เพราะอาจ สับสนกับข้อสอบ หรือข้อคำถาม ของข้อสอบชนิดอัตนัย

ตัวอย่าง

“บอกได้ว่าส่วนประกอบของระบบหล่อเย็นมีชื่อและหน้าที่อย่างไรบ้าง”

วิเคราะห์

วัตถุประสงค์ข้อนี้เขียนในรูปแบบข้อคำถามและองค์ประกอบยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบหล่อเย็นที่ไหน บอกได้กี่ชื่อ เป็นต้น

การแก้ไข

จึงควรเขียนวัตถุประสงค์ใหม่ในรูปประโยคบอกเล่า ให้มีองค์ประกอบชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น บอกชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบสำคัญในระบบหล่อเย็นด้วยน้ำในรถยนต์ได้ อย่างน้อย 5 ชื่อ เป็นต้น

3. คำกริยาแสดงพฤติกรรม (Action Verb) ซึ่งใช้เขียนนำข้อความวัตถุประสงค์ จะต้องเป็น คำกริยา ที่สามารถสังเกตและวัดผลได้เด่นชัด ต้องระวังคำกริยาบางคำที่สังเกตและวัดพฤติกรรมได้ยาก

ตัวอย่าง

“จับหลักการการทำงานทุกระบบเบรก ABS ได้อย่างชัดเจน”

วิเคราะห์

วัตถุประสงค์ข้อนี้ดูก็น่าจะดี คือ ให้จับหลักการการทำงาน แต่อะไรคือพฤติกรรมที่จะวัดผลได้ จะให้ผู้เรียนอธิบาย สรุปผล ยกตัวอย่าง หรืออะไร มีข้อสงสัยในการวัดผล ทั้งมาตรฐานเองก็ยังมีข้อสงสัยอยู่เช่นกัน

ควรแก้ไข

ควรเขียนประโยควัตถุประสงค์ใหม่ให้ชัดเจนถึงพฤติกรรมที่ต้องการ เช่น อธิบาย หลักการทำงานของระบบเบรก ABS แบบ 4 Sensor ได้ เป็นต้น

ข้อคำนึงถึงในการเขียน วัตถุประสงค์การสอน หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนพฤติกรรมดังกล่าวจะต้องสามารถสังเกตและวัดพฤติกรรมได้ (พฤติกรรมที่ชัดเจน หมายถึง อ่านแล้วเข้าใจว่าทำอะไรได้ เช่น อธิบาย หลักการทำงานของระบบ เบรก จำแนกข้อแตกต่างของยางรถยนต์ ไม่ใช่ อธิบาย จำแนก เพราะคำว่าอธิบาย จำแนกเป็น เพียงคำกริยาแสดงพฤติกรรมเท่านั้น เป็นต้น)
2. ข้อความทั้งประโยควัตถุประสงค์การสอนต้องชัดเจนทุกคนอ่านแล้วแปลความได้ตรงกันทันที
3. มีองค์ประกอบครบสมบูรณ์ตามสมควรเพื่อความชัดเจน (บางวัตถุประสงค์อาจมีองค์ประกอบไม่ ครบ แต่อ่านแล้วตีความได้ตรงกันก็ใช้ได้ เช่น อาจมีพฤติกรรมอย่าง เดียว มีพฤติกรรมกับเงื่อนไข หรือมีพฤติกรรมกับมาตรฐานเพียงสององค์ประกอบ ก็อ่านแล้วเข้าใจชัดเจนเช่นกัน เป็นต้น)
4. มีปริมาณหรือจำนวนข้อของวัตถุประสงค์การสอนครอบคลุมหัวข้อเรื่องที่จะสอนในครั้งนั้น ๆ
5. เหมาะสมกับระดับการศึกษา หรือเพียงพอที่จะใช้การเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ทำงานได้ (หมายถึงมี การเรียนรู้ มีความรู้ความสามารถที่จะนำไปใช้เพื่อการศึกษาต่อหรือเพื่อใช้ทำงานต่อไปได้)

การเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Task Detailing Sheet

Task Detailing Sheet

ชื่อรายวิชา : ฝึกฝีมือเบื้องต้น หน่วยกิต : 3(0-7)
 ชื่องาน : งานเลื่อยมือ

Tasks (or Steps)	Knowledge	N	O	TK			Skills	N	O	TS		
				R	A	T				I	C	A
6. ประกอบใบเลื่อย	<ul style="list-style-type: none"> ขั้นตอนการประกอบใบเลื่อย 	x		x			<ul style="list-style-type: none"> การประกอบใบเลื่อย 	x			x	
	<ul style="list-style-type: none"> เทคนิควิธีการตรวจสอบ 	x		x			<ul style="list-style-type: none"> การตรวจสอบความตึง 	x			x	
	<ul style="list-style-type: none"> ข้อควรระวังในการประกอบ 	x		x								

ภาพที่ 2-47 แสดงการเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Task Detailing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

Objective Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : ฝึกฝีมือเบื้องต้น หน่วยกิต : 3(0-7)
 หัวข้อ/งาน : งานเลื่อยมือ

Behavioral Objectives	ISL			PSL			Remark
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกขั้นตอนในการประกอบใบเลื่อยเข้ากับโครงเลื่อยมือได้ถูกต้อง	x						
2. อธิบายเทคนิคการตรวจสอบความตึงใบเลื่อยโดยใช้มือกดได้	x						
3. บอกข้อคำนึงถึงในการประกอบใบเลื่อยได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ข้อ	x						
4. ประกอบใบเลื่อยมือเข้ากับโครงเลื่อยมือได้อย่างถูกต้อง					x		
5. ตรวจสอบสภาพความตึงของใบเลื่อยโดยใช้มือกดได้ถูกต้อง					x		

ISL = Intellectual Skill Level PSL = Physical Skill Level

ภาพที่ 2-48 แสดงการเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Objective Listing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Topic Detailing Sheet

Topic Detailing Sheet

ชื่อรายวิชา : การวัดผลทางการศึกษา หน่วยกิต : 3(3-0)
หัวข้อเรื่อง : ข้อสอบอัตนัย

Main Elements/Elements	Knowledge	N	O	TK		
				R	A	T
1. รูปแบบข้อสอบ (แบบจำกัด/แบบไม่จำกัด)	● คำจำกัดความ ● ข้อแตกต่างของคำถาม/คำตอบ	X		X		
2. การสร้างข้อสอบ	● ข้อพิจารณาถึงในการสร้างข้อสอบ (4 ข้อ)	X		X		
4. การให้คะแนน	● ข้อแตกต่างของทั้งสองวิธี	X		X		
4.1 Rating Method	(การเฉลี่ยและเกณฑ์จุดให้คะแนน)	X		X		
4.2 Point Score Method	● ข้อคำนึงถึงในการให้คะแนนทั้งสองแบบ	X		X		

ภาพที่ 2-49 แสดงการเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Topic Detailing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

Objective Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : การวัดผลทางการศึกษา หน่วยกิต : 3(3-0)
หัวข้อ/งาน : ข้อสอบอัตนัย

Behavioral Objectives	ISL			PSL			Remark
	R	A	T	I	C	A	
1. อธิบายความหมายของข้อสอบอัตนัยได้	X						
2. บอกข้อแตกต่างระหว่างข้อสอบอัตนัยแบบจำกัดและไม่จำกัดคำตอบ	X						
3. บอกข้อควรคำนึงถึงในการสร้างข้อสอบอัตนัยได้อย่างน้อย 4 ข้อ	X						
4. อธิบายวิธีการให้คะแนนคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบ Rating Method และแบบ Point Score Method	X						
5. บอกข้อคำนึงถึงในการให้คะแนนคำตอบข้อสอบอัตนัยทั้งสองแบบ	X						

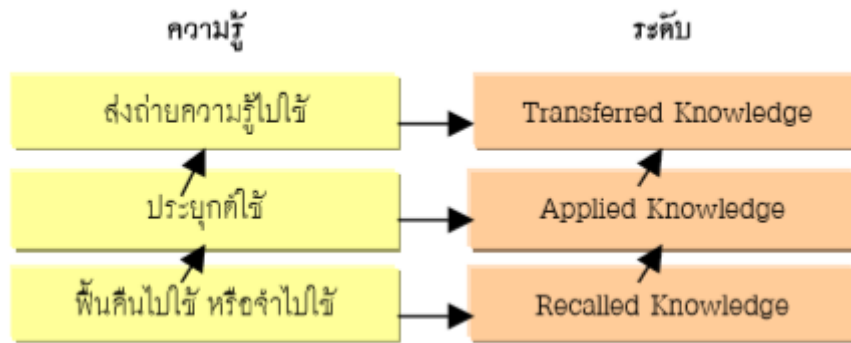
ISL = Intellectual Skill Level PSL = Physical Skill Level

ภาพที่ 2-50 แสดงการเขียนวัตถุประสงค์การสอน จาก Objective Listing Sheet

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การกำหนดระดับของวัตถุประสงค์

ระดับของวัตถุประสงค์การสอนให้ดูจากระดับการนำความรู้ไปใช้ หากเป็นการฟื้นคืนความรู้ก็ ให้กำหนด ระดับวัตถุประสงค์ในชั้น Recall ถ้าเป็นการประยุกต์ก็กำหนดในระดับ Apply เป็นต้น



ภาพที่ 2-51 แสดงการกำหนดระดับวัตถุประสงค์การสอน

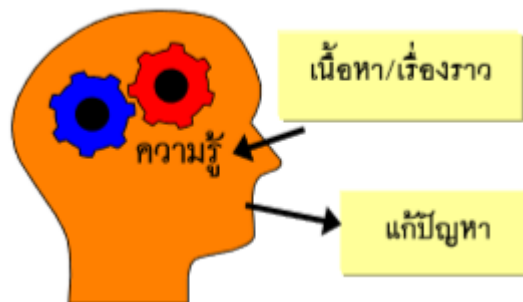
ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ขั้นที่ 9 วิเคราะห์เพื่อสร้างใบเนื้อหา

กล่าวถึง ความหมายของคำว่า “เนื้อหา” ความสำคัญของเนื้อหาต่อความรู้ ของผู้เรียน หลักการที่วัตถุประสงค์เป็นตัวกำหนดเนื้อหา วิธีการจำแนกความจำเป็นของเนื้อหาที่ใช้ใน การเรียนการสอน การวิเคราะห์ความจำเป็นและความสำคัญของเนื้อหา จุดประสงค์ที่สำคัญในการใช้ ใบเนื้อหา ลักษณะสำคัญของใบเนื้อหา หลักเกณฑ์ในการสร้างใบเนื้อหา การใช้งานลักษณะต่าง ๆ เพื่อนำเสนอเนื้อหา หลักเกณฑ์สำคัญในการสร้างใบเนื้อหา

ความหมายของเนื้อหา (Information)

เนื้อหา (Information หรือ Content) คือ ข้อมูลหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่จะต้องให้แก่ ผู้เรียน เพื่อให้เขามีความรู้ และสามารถนำ ความรู้นั้น ไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้



ภาพที่ 2-52 แสดงความหมายของเนื้อหา (Information หรือ Content)

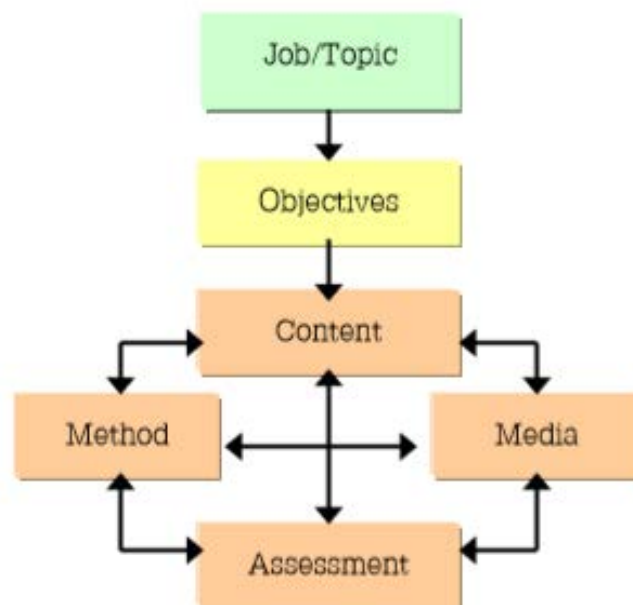
ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ความสำคัญของเนื้อหา

เนื่องจากเนื้อหา (Information) เป็นข้อมูลที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ (Knowledge) เพื่อที่จะได้นำความรู้ที่มีนั้นไปใช้แก้ปัญหาต่อไป ฉะนั้น ความเพียงพอเหมาะสมของเนื้อหาที่จะให้แก่ผู้เรียนจึงเป็น ปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้มากน้อยเพียงใด

วัตถุประสงค์เป็นตัวกำหนดเนื้อหา

ถ้าจะถามว่าแล้วจะให้เนื้อหาแค่ไหนจึงจะเพียงพอเหมาะสมเราอาจพิจารณาได้จาก วัตถุประสงค์การ สอน ซึ่งได้ระบุพฤติกรรม เงื่อนไขและมาตรฐานเอาไว้ การกำหนดเนื้อหาจะต้องให้ครอบคลุม เงื่อนไข หรือ/และมาตรฐานของวัตถุประสงค์ข้อนั้น ๆ

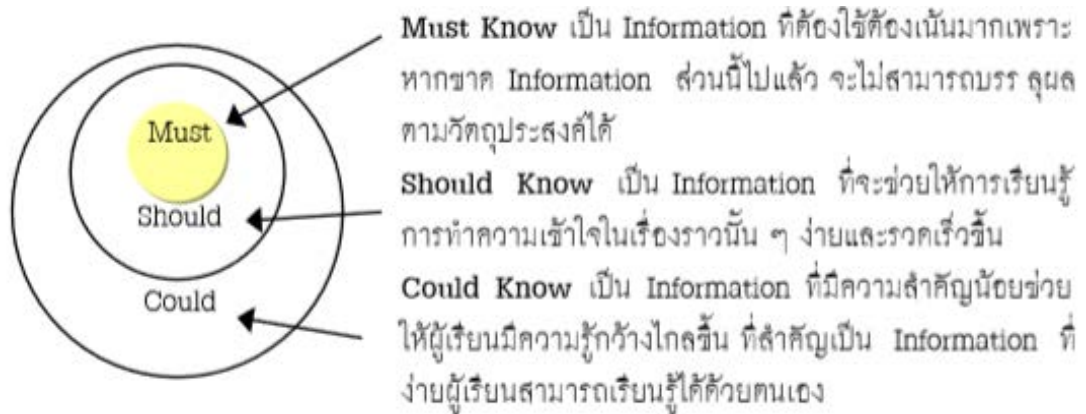


ภาพที่ 2-53 แสดงวัตถุประสงค์เป็นตัวกำหนดเนื้อหาการเรียนการสอน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ความจำเป็นของเนื้อหา

เนื้อหาที่จะนำมาถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียนในการเรียนการสอนแต่ละวัตถุประสงค์ ในแต่ละหัวข้อ นั้น มีความสำคัญและจำเป็นที่แตกต่างกัน ฉะนั้นครูผู้จัดการเรียนการสอนจะต้องวิเคราะห์ในเรื่องนี้ด้วย



ภาพที่ 2-54 ระดับความสำคัญของเนื้อหาในการเรียนการสอน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาฯทววิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์ การวิเคราะห์ความจำเป็นของเนื้อหาในบทเรียน

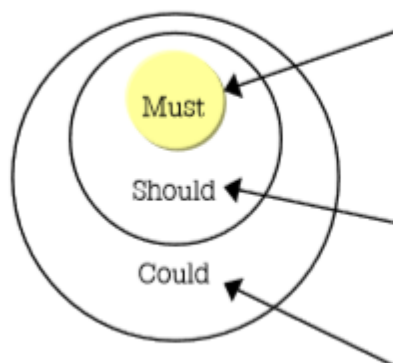
การวิเคราะห์ความจำเป็นของเนื้อหา จะต้องมองในภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมดในหัวข้อเรื่อง นั้น ๆ เพื่อที่จะได้ (1) ให้ความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน (2) ให้เวลาการสอนสำหรับ วัตถุประสงค์ข้อ นั้น ๆ โดยในขั้นต้นจะต้องใช้ (1) ประสบการณ์ของผู้สอนเองเป็นเครื่องมือตัดสิน (2) สอบถามจากผู้รู้ ผู้เกี่ยวข้อง หรือ (3) อาจพิจารณาข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ โดยพิจารณาจาก ความถี่ของเนื้อหาที่ระบุ ไว้ในเอกสารต่าง ๆ ก็ได้

วิธีการวิเคราะห์ความจำเป็นของเนื้อหา

เมื่อได้พิจารณาวัตถุประสงค์การสอน เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาแล้ว ให้นำหัวข้อย่อย ต่าง ๆ ของ เรื่องนั้น ๆ มาพิจารณากับความจำเป็นของเนื้อหา ดังนี้

หัวข้อเรื่อง : ยางรถยนต์

เนื้อหา (Content or Information)



- โครงสร้างของยาง (แบบธรรมดาและแบบเรเดียล)
- ขนาดกำหนดของยาง
- ที่ใช้งานของยางชนิดต่าง ๆ
- ความดันลมยาง
- วิธีการสลับยาง
- การทดแทนขนาดยาง
- รูปแบบคอกยางและที่ใช้งาน
- ประวัติที่ผลิตยางรถยนต์
- เครื่องหมายและบริษัทผู้ผลิต

ภาพที่ 2-55 แสดงวิธีการวิเคราะห์ความจำเป็นของเนื้อหา

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาฯทววิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

จุดประสงค์ในการจัดทำใบเนื้อหา

ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง เนื้อหาอันมากมายได้ถูกนำมาถกกันในห้องเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้และสามารถนำความรู้ที่มีไปแก้ปัญหาต่างๆ ให้ได้ เมื่อวันเวลาผ่านไปก็เป็นเรื่องธรรมดาอยู่ดีที่อาจมีการหลงลืมเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ สิ่งที่จะมาช่วยฟื้นคืนเนื้อหาต่าง ๆ นั้น ได้ก็โดยการอ่านจาก ใบเนื้อหาที่ได้จัดทำไว้อย่างเหมาะสม ง่ายต่อการอ่าน สะดวกแก่การฟื้นคืนความรู้อย่างรวดเร็ว จึงอาจกล่าวได้ว่า ใบเนื้อหาที่มีไว้เพื่อใช้ในการทบทวนเท่านั้น โดยผู้ใช้จะต้องผ่านการเรียนการสอนในเนื้อหา เหล่านั้นมาแล้ว มิได้สร้างมาเพื่อให้นักศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง

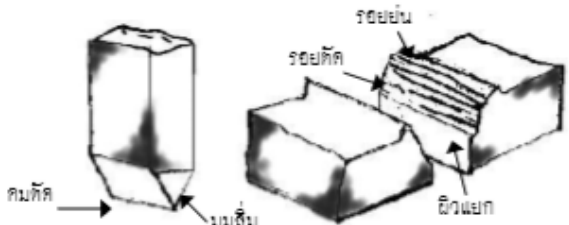
ลักษณะของใบเนื้อหา (Information Sheet)

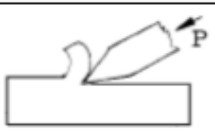
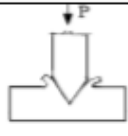
ใบเนื้อหา (Information Sheet) แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

- (1) เขียนเนื้อหาสรุปเฉพาะที่สำคัญเท่านั้น ซึ่งจริง ๆ แล้ว ความจำเป็นในการใช้ใบเนื้อหา
- (2) เขียนเนื้อหาละเอียดเท่าที่ได้สอนไป ต้องการเพียงแค่ แบบที่ (1) หรือที่ (2) เท่านั้น
- (3) เขียนเนื้อหาละเอียดมากกว่าที่ได้สอนไป

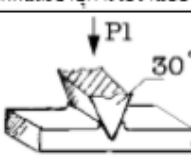
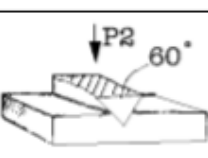
ใบเนื้อหาที่ 1

1. งานปาดผิวและงานตัดเฉือน

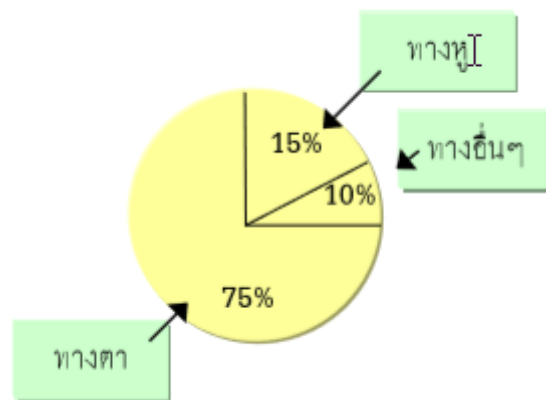


ชื่อพิจารณา		
แนวแรง	เฉียงทำมุม	ตั้งฉาก
เศษวัสดุ	มี	ไม่มี
แรงที่ต้องการ	น้อย	มาก

2. ซิทธิงของมุมตัดต่อแรงที่ใช้ตัดและอายุการใช้งานของดัด

ชื่อพิจารณา		
ใช้แรงคอก	น้อย	มาก
การตัดแยก	แยกได้ดี	แยกไม่ดี
อายุใช้งาน	สั้น (หรือง่าย)	นาน (หรือยาก)
แรงต้านชิ้นงาน	น้อย	มาก

หลักการในการออกแบบใบเนื้อหา



ภาพที่ 2-56 แสดงสัดส่วนการรับรู้ข้อมูลของบุคคลด้วยประสาทต่าง ๆ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หากจะพิจารณาประสิทธิภาพในการรับเนื้อหา (Information) ของบุคคลแล้ว จะเห็นได้ว่าการ สื่อความหมายด้วยการมองเห็น ให้ผลได้สูงสุด (75%) ฉะนั้นในการออกแบบและจัดทำใบเนื้อหา จึงควรที่จะนำเสนอด้วยภาพให้มากที่สุด

กรณีตัวอย่างการสร้างใบเนื้อหา

- (1) ไคควงขนาดเล็กเปลี่ยนลักษณะและขนาดปากสำหรับหัวสกรูแบบแบนและสี่เหลี่ยมได้ ที่สะดวกคือ มีปุ่มให้เลือก lock หรือ free ของทิศทางการหมุน จึงเหมาะสมสำหรับการขันหรือถอดสกรู เป็นอย่างมาก
- (2) ไคควง



ภาพที่ 2-57 แสดงไคควงเปลี่ยนทิศทางการหมุนและปากขันได้

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

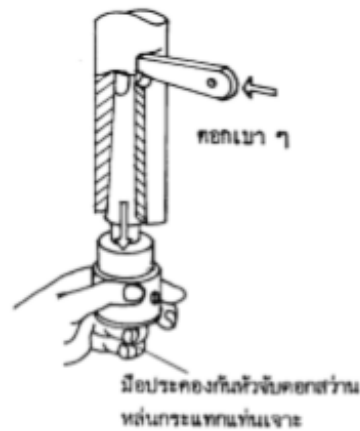
สรุปได้ว่า การใช้ภาพช่วย กรณีที่ (2) จะสื่อความหมายได้ดีกว่ากรณี (1)

เปรียบเทียบคำพูดคำเขียนกับภาพ

คำพูดคำเขียน

วิธีถอดหัวจับดอกสว่านสามารถถอดได้โดยใช้ ลิ่มสอดเข้าที่ช่องสี่เหลี่ยมบนเพลาดั้งของเครื่อง เจาะและใช้ค้อนตอกที่ลิ่มเบาๆ ในขณะที่ตอกให้ ใช้มือประคองหัวจับดอกสว่าน เพื่อป้องกันการ หล่นกระแทกบนแท่นเจาะ

รูปภาพ



ภาพที่ 2-58 แสดงเปรียบเทียบคำพูดคำเขียนกับภาพ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์
ภาพที่จะใช้แทนคำพูดคำเขียน

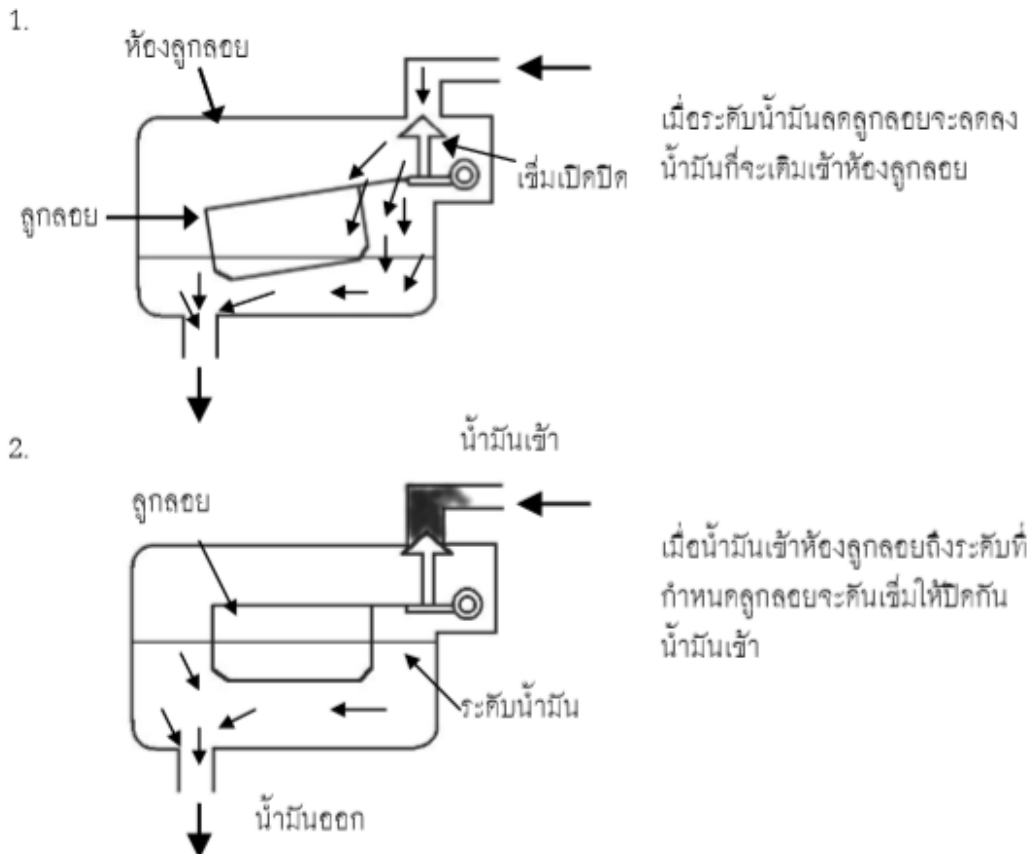
ลักษณะของภาพ	ที่ใช้งาน
	ภาพ 2 มิติ ใช้อธิบายหลักการ เขียนเป็นโคจรแบบรูปทรง อย่างง่าย เช่น วงจรต่าง ๆ กราฟอย่างง่าย ฯลฯ
	ภาพ 3 มิติ ใช้อธิบายลักษณะงานที่ต้องการรายละเอียดหลาย แง่มุม งานที่มีความสลับซับซ้อนที่ภาพสองมิติ ไม่ สามารถอธิบายได้
	ภาพที่เกิดลายเส้น ใช้อธิบายรูปทรงและรูปร่าง หน้าตาคล้ายของจริง แต่ต้องการรายละเอียดเฉพาะที่
	ภาพถ่ายภาพจริง เน้นภาพที่เป็นจริงตามธรรมชาติ มีองค์ประกอบ สิ่งแวดล้อมเหมือนจริง

ภาพที่ 2-59 แสดงภาพที่จะใช้แทนคำพูดคำเขียน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การจัดภาพและข้อความในใบเนื้อหา

ด้วยเหตุที่ว่าคนเรามักจะมองภาพก่อนอ่านคำอธิบาย ดังนั้นหากจำเป็นต้องมีคำอธิบายประกอบภาพ ควรที่จะวาง (1) คำอธิบายไว้ด้านล่างภาพ หรือ (2) ถ้าข้อความสั้นๆ อาจวางภาพด้านซ้ายข้อความ ด้านขวาก็ได้ เช่น



ภาพที่ 2-60 แสดงการจัดภาพและข้อความในใบเนื้อหา

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หลักเกณฑ์ในการสร้างใบเนื้อหา

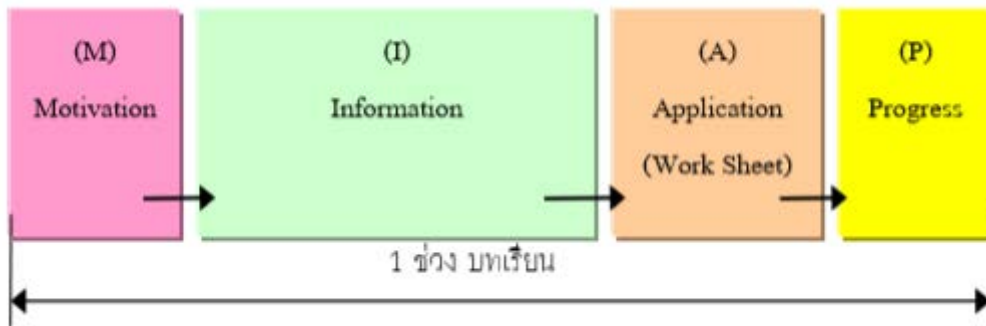
1. เขียนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องตามวัตถุประสงค์เท่านั้น
2. ใช้คำง่ายๆ อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย
3. เขียนด้วยประโยคสั้น ๆ กระชับรัดกุม
4. ใช้รูปภาพแทนคำบรรยายให้มากที่สุด
5. คำบรรยายที่เกี่ยวกับรูปภาพต้องสมบูรณ์ที่จะถอดเนื้อหาได้
6. เนื้อหาทุกตอนอ่านทบทวนแล้วเข้าใจได้ทันทีโดยไม่ต้องอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นที่ 10 สร้างใบงาน-แบบทดสอบ

กล่าวถึง ลักษณะสำคัญและที่ใช้งานของใบงาน จุดประสงค์ในการใช้ใบงานในระหว่างการเรียนการสอน หลักการจัดแบ่งใบงานตามการแบ่งช่วงการสอน ลักษณะข้อคำถามที่ควรใช้ ในใบงาน รูปแบบการสร้างและข้อควรคำนึงถึงในการใช้ข้อสอบปรนัยในใบงาน ข้อคำนึงถึงในการสร้าง และการใช้ใบงานตามวัตถุประสงค์ของการสร้างใบงาน

ลักษณะของใบงาน

ใบงานหรือแบบฝึกหัดจะใช้ในระหว่างช่วงหนึ่ง ๆ ของบทเรียน โดยที่สาระส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาหรือ ข้อคำถามที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่พึงจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านไป

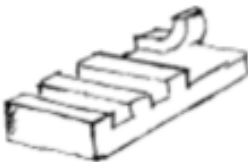








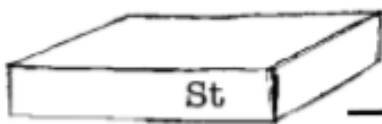

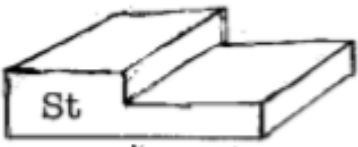
ภาพที่ 2-61 แสดงการจัดภาพและข้อความในใบเนื้อหา

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

จุดประสงค์การมีใบงาน

ใบงานเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบตนเองดูว่า Information ที่ได้รับไปนั้น เพียงพอที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาได้หรือไม่ ครูผู้สอนเองก็สามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับแต่งการสอน ของตนเองได้

ใบงานที่ 2		
วิชา ทฤษฎีช่างเบื้องต้น	เรื่อง คมตัดและตลับ	
ชื่อ	ชั้น ปวช.	ปีที่ 1
1. จงตอบคำถามโดยเติมคำที่เหมาะสมลงในช่องว่างต่อไปนี้		
	วัสดุ : เหล็ก ใช้สกัด..... มีมุมตัม.....	 วัสดุ : เหล็ก ใช้สกัด..... มีมุมตัม.....

ใบงานที่ 2			
วิชา ทฤษฎีช่างเบื้องต้น		เรื่อง คมกัดและดัดกัด	
ชื่อ		ชั้น ปวช.	ปีที่ 1
	วัสดุ : เหล็ก ไซส์กัด..... มีมุมลิ้ม.....		วัสดุ : เหล็ก ไซส์กัด..... มีมุมลิ้ม.....
	วัสดุ : เหล็ก ไซส์กัด..... มีมุมลิ้ม.....		วัสดุ : เหล็ก ไซส์กัด..... มีมุมลิ้ม.....
	วัสดุ : เหล็ก ไซส์กัด..... มีมุมลิ้ม.....		
2. จงสังเกตภาพลำดับขั้นตอนการขึ้นรูปชิ้นงานข้างล่างด้วยการใช้ดัดกัด พร้อมทั้งบอกชื่อดัดกัดที่ใช้ในการทำงาน			
			

ภาพที่ 2-62 แสดงจุดประสงค์การมีใบงาน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ช่วงบทเรียนและใบงาน

เนื่องจากใบงาน มีไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบปริมาณเนื้อหา ความรู้ความเข้าใจในแต่ละช่วงของ บทเรียน ดังนั้น หากมีการแบ่งบทเรียนออกเป็นหลาย ๆ ตอน ก็ควรจะมีใบงานหลาย ๆ ใบ ตามช่วง การสอนนั้นด้วย

บทเรียนซึ่งจัดการเรียนการสอน 100 นาที จัดแบ่งเป็น 3 ตอน (3 MIAP)



ภาพที่ 2-63 แสดงช่วงบทเรียนและใบงาน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

จากภาพ จะมีใบงาน 3 ใบ คือ A1 A2 และ A3 ซึ่งใช้ใน ช่วงที่ 1-3 โดยที่ A1 จะวัดตาม I1 A2 วัด ตาม I2 ส่วน A3 วัดตาม I3 และการจัดทำใบงาน A1 A2 และ A3 ควรจะอยู่คนละแผ่นเพื่อความ สะดวกในการฝึกหัดทำของผู้เรียน

รูปแบบของแบบฝึกหัดหรือใบงาน

คงจะไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัวว่ารูปแบบของใบงานจะต้องมีลักษณะอย่างไร แต่ทว่าโดย จุดประสงค์แล้ว ใบงานในแต่ละช่วง ควรมีข้อคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาให้ ครอบคลุมเนื้อหามากที่สุด จึงควรที่จะใช้ข้อคำถามรูปแบบที่เป็นปรนัยให้มากที่สุด รวมทั้งเวลาในการ Progress ที่สั้น ๆ ด้วย ดังนั้น ข้อสอบปรนัยน่าจะเป็นข้อสอบหรือข้อคำถามที่เหมาะสมที่สุด

ปัญหาหรือข้อคำถามในใบงาน

ในใบงานหนึ่ง ๆ อาจมีข้อสอบชนิดเดียวหรืออาจมีข้อสอบปรนัยหลาย ๆ ชนิดรวมอยู่ด้วยก็ได้ หากแต่ การวางรูปแบบควรคำนึงถึงความสะดวกในการทำ คือ การอ่าน การตอบคำถาม และ การตรวจให้ คะแนนจะต้องทำได้ง่าย เช่น การจัดที่ตอบไว้ในตำแหน่งหลังข้อคำถามในแนว เดียวกัน เป็นต้น

ตัวอย่าง

- ก. จงตอบคำถามต่อไปนี้ คำตอบ
- 1) $3 + 4 - 5 = ?$ _____
- 2) $3 + (4 - 5) = ?$ _____
- 3) $3 / 4 + 5 = ?$ _____
- 4) $3 \times 5 + 4 = ?$ _____

(การตรวจคำตอบจะทำได้ง่าย โดยครูอาจทำเป็น Template คำตอบ เตรียมไว้ตรวจล่วงหน้าก็ได้)

ข้อสอบที่ใช้ได้ในใบงาน

โดยหลักใหญ่แล้วใบงานควรมีข้อคำถามจำนวนมาก เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและเวลาตรวจทำได้อย่างรวดเร็ว จึงควรละเว้นข้อสอบอัตนัยที่ใช้เวลานาน ตรวจให้คะแนนลำบาก ข้อสอบปรนัยทั้งหมดจึง เป็นทางเลือกที่นำมาใช้กันโดยทั่วไป เช่น

- 1) True-False Item
- 2) Matching Exercises
- 3) Completion Item
- 4) Short Answer Item
- 5) Multiple Choice Item

รูปแบบและการสร้างข้อสอบในใบงาน

(1) ข้อสอบแบบถูกผิด

ใช้เพื่อให้ผู้เรียนพิจารณาว่าสิ่งนั้นถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ อาจวินิจฉัยผลการตอบยากชนิดหนึ่ง
รูปแบบ 1 ทำเครื่องหมาย ✓ หรือ X หน้าข้อความ

- _____ A. มุมคายเป็นดกถึงเป็น 0 คายเศษได้ง่าย
- _____ B. มุมลิ้มมีดมาก มุมคายน้อย
- _____ C. มุมหลบป้องกันการสีหน้ามีด

รูปแบบ 2 ทำเครื่องหมาย X ในช่องที่กำหนดให้

- | | ถูก | ผิด |
|---------------------------------------|-----|-----|
| A มุมคายเป็นดกถึงเป็น 0 คายเศษได้ง่าย | () | () |
| B มุมลิ้มมีดมาก มุมคายน้อย | () | () |
| C มุมหลบป้องกันการสีหน้ามีด | () | () |

ข้อควรคำนึงถึง ก็คือ

- 1) ให้ที่อยู่ของข้อ ✓ หรือ X ในลักษณะสุ่ม

- 2) ให้มีจำนวนข้อพอเหมาะ (5-8 ข้อ ต่อชุด)
- 3) ทั้งประโยคคำถามต้องถูกหรือผิดเด่นชัด
- 4) ระวังข้อความในประโยคอาจชี้แนะคำตอบ

(2) ข้อสอบแบบจับคู่

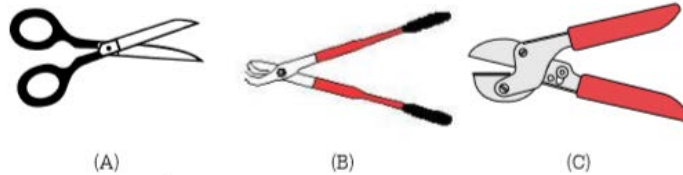
ใช้เพื่อวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของของ 2 สิ่งหรือสองกลุ่ม ที่มี Concept เดียวกัน

รูปแบบที่ 1 มีคำถามและคำตอบ

จงนำคำตอบจาก Column ขวามือ มาใส่หน้าคำถาม Column ซ้ายมือ

คำถาม	คำตอบ
___ 1. ภาคเหนือ	A. กรุงเทพฯ
___ 2. ภาคกลาง	B. ลำพูน
___ 3. ภาคใต้	C. สุรินทร์
___ 4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	D. พัทลุง
	E. จันทบุรี

รูปแบบที่ 2 ใช้ภาพช่วย



จงนำอักษรใต้ภาพเครื่องมือ มาใส่ในช่องว่างหน้าการใช้งานแต่ละข้อ

- ___ 1. สำหรับตัดผ้าใบ
- ___ 2. สำหรับตัดเหล็กเส้น
- ___ 3. สำหรับตัดแผ่นโลหะ

ข้อควรระวังถึง ก็คือ ทั้งคำถามและคำตอบ ต้องมี Concept หรือ เรื่องราวเดียวกัน มิฉะนั้นแล้ว ข้อสอบชนิดนี้จะง่ายมาก

(3) ข้อสอบแบบเติมคำ

ส่วนใหญ่จะใช้วัดความจำในเนื้อหาที่ได้ศึกษาผ่านมากำที่ใช้เดิมจะต้องเป็นข้อความสำคัญ และมีความ เป็นปรนัยอยู่ด้วย (คือไม่ต้องอ่านตีความอีก)

รูปแบบ

- 1) ส่วนประกอบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คือ Task Condition และ _____

2) ส่วนประกอบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ที่จะขาดเสียไม่ได้ คือ _____

3) วัตถุประสงค์ระดับ _____ ต้องการให้

ผู้เรียนแก้ปัญหาใหม่ รูปแบบใหม่ ๆ

ข้อควรระวังในการเขียนคำถาม ก็คือควรเว้นช่องว่างสำหรับเติมคำตอบให้เหมาะสม ก็อาจจะยาวเท่า ๆ กันหรือใกล้เคียงกันเพื่อลดการเดาคำตอบ ทั้งนี้ในหนึ่งคำถามควรให้เติมเพียงแค่คำตอบเดียว โดยเว้นที่ตอนกลาง ๆ หรือท้ายประโยคให้เติมก็ได้

(4) ข้อสอบแบบตอบสั้น

ใช้วัดความจำในเนื้อหาเป็นส่วนใหญ่เช่นกันคำว่าตอบสั้นอาจเป็นคำคำเดียว ข้อความเดียว ตัวเลข ชุดหนึ่งในทำนองนี้

รูปแบบ

(1) ส่วนประกอบของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ขาดไม่ได้คืออะไร

ตอบ.....

(2) นอกจาก Task และ Condition แล้วส่วนประกอบที่สามคืออะไร

ตอบ.....

(3) วัตถุประสงค์ระดับใดเน้นการให้ผู้เรียน แก้ปัญหาใหม่ด้วยรูปแบบใหม่ ๆ

ตอบ.....

ข้อควรคำนึงถึงในการเขียนคำถามก็คือ ข้อคำถามจะต้องชัดเจน มีความเป็นปรนัย (Objectivity) ให้ตอบด้วยคำ ตัวเลข ข้อความสั้น ๆ เท่านั้น ควรจัดให้ตอบหลังข้อคำถามที่มีความยาวใกล้เคียงกัน

(5) ข้อสอบแบบเลือกตอบ

ข้อสอบชนิดนี้ นับว่าสามารถวัดความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ และสามารถวินิจฉัยการตอบ ของผู้เรียนได้ด้วยว่าถูกผิดเพราะเหตุใด จึงให้ความยุติธรรมและความเสมอภาคในการตอบคำถามหรือ การสอบได้สูงสุด

รูปแบบ

1) มีคำตอบถูกแค่คำตอบเดียว (One Correct Answer)

2) มีคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด (Best Answer)

3) การถามลักษณะกลับ (Reverse Type)

4) หากความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนด (Analogy Type)

ข้อควรคำนึงถึง แม้ข้อสอบชนิดนี้จะดูเหมาะสมแต่การออกข้อสอบและตัวเลือกทำได้ค่อนข้างยากที่จะ จูงใจให้คนไม่เก่งมาเลือกตัวเลือกต่าง ๆ ด้วย

ข้อคำนึงถึงในการสร้างใบงาน

ใบงานของเนื้อหาช่วงหนึ่งๆ จะต้องมีความครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดและมีคำถามที่วัดได้ หลายแง่หลายมุมจากง่ายไปยากที่จะสะท้อนให้เห็นถึงการนำความรู้ไปแก้ปัญหาในระดับต่างๆ

ข้อคำนึงถึงในการใช้ใบงาน

ใบงานหรือแบบฝึกหัด มีไว้เพื่อผู้เรียนได้มีโอกาสนำความรู้ที่ได้รับไปฝึกหัดแก้ปัญหาซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่ง ในกระบวนการเรียนรู้ หากแก้ปัญหาได้ก็จะเกิดการเรียนรู้ขึ้น จึงไม่ควรที่จะนำผลจากใบงานไปใช้เพื่อ การประเมินผลสัมฤทธิ์หรือเป็นคะแนนเก็บในการเรียน เพราะการใช้ใบงานมิได้มีจุดประสงค์เช่นนั้น

ระวัง อย่างนำคะแนนการทำแบบฝึกหัดจากใบงาน ไปใช้เพื่อการ ประเมินผลการเรียนการสอน เพราะเป็นผลของการฝึกหัด ในช่วงกระบวนการเรียนรู้

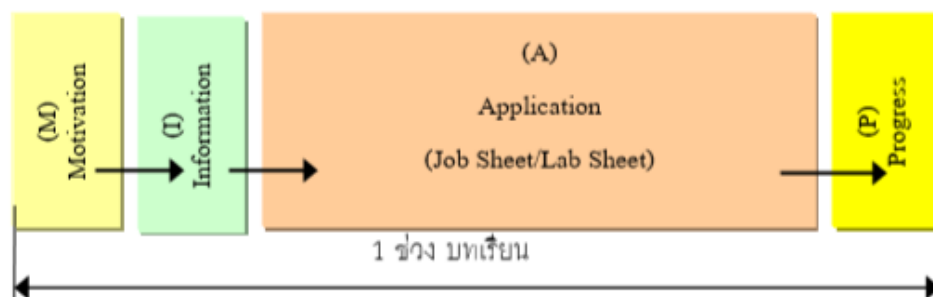
ขั้นที่ 11 สร้างใบสั่งงาน-ใบทดลอง

กล่าวถึง ความหมายของใบสั่งงาน (Job Sheet) และใบทดลอง (Lab Sheet) ส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ของใบสั่งงานและใบทดลอง ลักษณะและส่วนประกอบของใบตรวจงานของ Job Sheet และ Lab Sheet ที่ใช้งานของใบสั่งงานและใบทดลอง ข้อคำนึงถึงในการสร้างใบสั่งงาน และใบทดลอง

ที่ใช้งานของใบสั่งงานและใบทดลอง

ในรายวิชาภาคทฤษฎี หลังจากผู้เรียนได้รับข้อมูล (Information) ครบถ้วนแล้ว จะต้องมียางงาน (Work Sheet) ไว้สำหรับให้ตรวจสอบว่า ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับนั้นเพียงพอหรือไม่ที่จะใช้แก้ปัญหา มีอะไรควรที่จะทบทวนหรือค้นหาเพิ่มเติมอีกบ้าง

รายวิชาภาคปฏิบัติหรือวิชาทดลองก็เช่นเดียวกัน หลังจาก ที่ได้มีการแก้ปัญหาในส่วนทฤษฎี (ท่วงาน) ที่เกี่ยวข้องแล้ว จะต้องมียางสั่งงานหรือใบทดลองให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการฝึกปฏิบัติให้ เกิดทักษะ หรือทดลองให้ได้ทราบข้อมูลที่แท้จริงว่าผลสรุปสุดท้ายเป็นเพราะอะไร

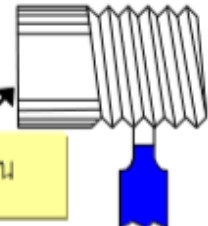


ภาพที่ 2-64 แสดงการจัดช่วงบทเรียนและการใช้ใบสั่งงาน/ใบทดลอง

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดทวิวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์
ความหมายของใบสั่งงานและใบประลอง

ใบสั่งงาน (Job Sheet)	ใบสั่งงาน เป็นเอกสารที่กำหนดรูปแบบ วิธีการและเงื่อนไข ต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อฝึกผู้เรียน ให้มีสมรรถนะตามวัตถุประสงค์การสอนที่ได้กำหนดไว้
ใบประลอง (Lab Sheet)	ใบประลอง เป็นเอกสารกำหนด วิธีการ และเงื่อนไขในการทดลอง เพื่อฝึกหัดหรือพิสูจน์ทราบผลเชิงทฤษฎีด้วยวิธีการทดลอง (ทดลองเก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล)



ส่วนประกอบของใบสั่งงาน

<p>ชื่องาน วัสดุ St. 37 \varnothing 100 x90 mm.</p>  <p>รายละเอียดเพิ่ม</p> <p>คำสั่ง :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คำสั่ง 2. 3. 4. <p>ขั้นตอนการทำงาน</p> <p>ขั้นตอนการทำงาน</p> <p>ชื่อผู้ฝึกหัด</p> <p>ชื่อนักศึกษา</p>	<p>ชื่องาน</p> <p>วัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์</p> <p>ชื่อผู้ควบคุม</p> <p>ผู้ควบคุม</p>
--	---

ภาพที่ 2-65 แสดงส่วนประกอบของใบสั่งงาน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดทวิวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ตัวอย่างใบตรวจงาน

ใบตรวจงาน			
รายวิชา	ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า 1		
ชื่องาน	งานเชื่อมท่อชนทำร่าบด้วยไฟฟ้า		
วัสดุ	St. 37 □ 180 x 40 mm. 2 ชิ้น	คำสั่ง :	ให้นักศึกษา
		1.	เชื่อมท่อชนขึ้นงานทำร่าบด้วยไฟฟ้า
		2.	เขียนขึ้นทอนและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้
		3.	ใช้เวลาฝึกปฏิบัติไม่ควรเกิน 6 ชั่วโมง
			 แสงและควัน จากการ ARC มีอันตรายต่อสุขภาพใช้หน้ากากกันแสงทุกครั้งที่ทำกรเชื่อม
จุดพิจารณา	ผลการปฏิบัติ		หมายเหตุ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1. การขึ้นลึงของแนวเชื่อมตลอดแนว			
2. ความสม่ำเสมอของแนวเชื่อม			
3. ความตรงของแนวเชื่อมตลอดแนว			
4. ขึ้นงานไม่งอและไม่บิดเบี้ยว			
5. ฯลฯ			
ผลการพิจารณา :			
ชื่อนักศึกษา :	ผู้ควบคุม :		
ห้อง/ชั้น :	วันที่ :		

ภาพที่ 2-67 แสดงตัวอย่างใบตรวจงาน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีกรเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ข้อคำนึงถึงในการสร้างใบสั่งงาน

ใบสั่งงาน (Job Sheet) ใช้ในช่วงการฝึกหัดปฏิบัติ ซึ่งเป็นช่วงที่ผู้เรียนผ่านการตรวจสอบ ทฤษฎีพื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องมาแล้ว โดยการสร้างมีข้อพิจารณาถึง ดังนี้

- (1) แบบงานใน Job Sheet เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะตามวัตถุประสงค์ของ Job นั้น (ตรวจสอบดูว่า ครบถ้วนหรือไม่)
- (2) ระดับของการฝึกเกี่ยวข้องกับความถี่และจำนวนครั้งในการฝึก จะต้องพิจารณาถึงเวลา และวัสดุในการฝึกด้วย
- (3) การตรวจสอบ การปรับแต่งใน Job Sheet ที่ออกแบบมานั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการปฏิบัติ ที่เน้นทักษะอย่างไรบ้าง
- (4) ความต่อเนื่องของการฝึกทักษะ ผลงาน หรือชิ้นงานที่เกิดจากการฝึก มีการ วางแผนใช้ อย่างประหยัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้อย่างไรบ้าง
- (5) การปฏิบัติงานตาม Job Sheet ที่ออกแบบมามีความปลอดภัยเป็นที่น่าเชื่อถือได้แค่ไหน

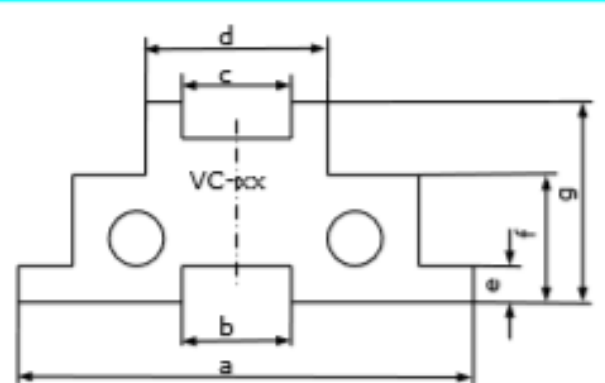
ตัวอย่างใบประกอบ

ใบประกอบ							
รายวิชา : งานวัดละเอียด 1.							
ชื่องาน : การวัดขนาดด้วยเวอร์เนียคาร์สิปเปอร์							
คำสั่ง	ให้วัดขนาดชิ้นงานฝึกวัดขนาด และบันทึกค่าวัดในใบประกอบ						
วัตถุประสงค์	เพื่อฝึกทักษะการวัดขนาดด้วยเวอร์เนียคาร์สิปเปอร์						
เครื่องมืออุปกรณ์	1. เวอร์เนียคาร์สิปเปอร์ 0.06 มม. 1 ชิ้น 2. ชิ้นงานฝึกวัดขนาดด้วยเวอร์เนีย 6 ชิ้น						
ขั้นตอนการวัด	1. 2. 3.						
หมายเลขชิ้นงาน	ขนาดที่วัดได้ (มม.)						
	A	B	C	D	E	F	G
VC-01							
VC-02							
VC-03							
VC-04							
VC-05							
ชื่อนักศึกษา :	_____			ผู้ควบคุม :	_____		
ห้อง/ชั้น :	_____			วันที่ :	_____		

ภาพที่ 2-69 แสดงตัวอย่างใบประกอบ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ใบตรวจงานประลอง

ใบตรวจงานประลอง							
รายวิชา : งานวัดละเอียด 1. ชื่องาน : การวัดขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์							
							
คำสั่ง : ให้วัดขนาดชิ้นงานฝึกวัดขนาด และบันทึกค่าวัดในใบประลอง วัตถุประสงค์ : เพื่อฝึกทักษะการวัดขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เครื่องมืออุปกรณ์ : เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 0.05 มม.							
หมายเลขชิ้นงาน	ขนาดที่กำหนด (มม.)						
	A	B	C	D	E	F	G
VC-01							
VC-02							
VC-03							
VC-04							
VC-06							
ผล/ข้อสรุป							
ชื่อนักศึกษา :				ผู้ควบคุม :			
ห้อง/ชั้น :				วันที่ :			

ภาพที่ 2-70 แสดงใบตรวจงานประลอง

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

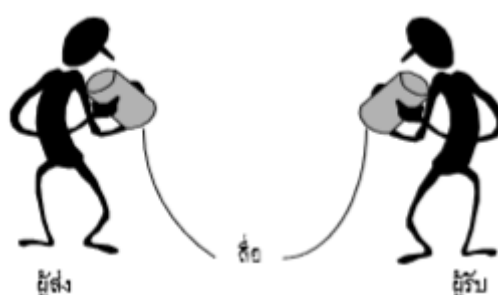
ข้อคำนึงในการสร้าง Lab Sheet

ใบทดลอง (Lab Sheet) เป็นเอกสารที่สร้างไว้ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการฝึกปฏิบัติหรือทดลองใน Lab ซึ่งจะต้องผ่านทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาแล้ว การสร้างจะต้องคำนึงถึง

- (1) รูปแบบการทดลอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือพิสูจน์ทราบในแง่มุมต่าง ๆ ของหัวข้อเรื่อง ดังกล่าวครบถ้วนหรือไม่
- (2) การออกแบบ Lab Sheet จะต้องคำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์และเวลาในการทดลอง การบันทึกรวบรวม ข้อมูลทำได้ครบถ้วนหรือไม่
- (3) ค่าใช้จ่ายได้มีการวางแผน มีการเตรียมสิ่งต่าง ๆ ไว้เพียงพออย่างน้อยเพียงใด
- (4) การตรวจสอบผลการทดลองจะมีการดำเนินการอย่างไร ก็ตอน ผลสรุปสุดท้ายจะแจ้งให้นักศึกษา ทราบได้อย่างไร
- (5) ความปลอดภัยในการฝึกหรือการทดลองใน Lab ต่าง ๆ ได้พิจารณาไว้แล้วหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 12 สร้างสื่อการเรียนการสอน

กล่าวถึง ความหมายของสื่อการสอน ตัวอย่างสื่อที่นิยมใช้ในการเรียนการสอน ข้อพิจารณาเบื้องต้นในการใช้สื่อการสอน แนวคิดเบื้องต้นในการพิจารณาเลือกสื่อจากนามธรรมไปหา รูปธรรม หลักการเลือกสื่อชนิดคำพูดคำบรรยาย สื่อภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หุ่นจำลองและของจริง ความต้องการใช้สื่อการเรียนการสอน ข้อคำนึงถึงเกี่ยวกับการเลือกใช้สื่อในการเรียนการสอน ความหมายของสื่อการสอน



ภาพที่ 2-71 แสดงสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสาร

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

สื่อการสอน คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นตัวกลางในกระบวนการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสาร ระหว่างผู้ส่งกับผู้รับ (ครูกับผู้เรียน) ซึ่งอาจเป็น คำพูดคำเขียน รูปภาพ สัญลักษณ์ หรือแม้กระทั่งสีหน้าท่าทาง

สื่อที่ใช้กันในการเรียนการสอน

สื่อแท้ที่จริงแล้วมีมากมายหลายรูปแบบ การนำไปใช้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง อย่างไรก็ตาม ถ้าหากจะมองโดยภาพรวมแล้ว จะเห็นได้ว่าสื่อที่ใช้กันมาก ได้แก่ ข้อมูลที่เสนอบนกระดานดำ แผ่นใส แผ่นภาพ หุ่นจำลอง ของจริง และสื่อผสมต่าง ๆ

ข้อพิจารณาเบื้องต้นในการใช้สื่อ

การที่จะเลือกใช้สื่อในการเรียนการสอนนั้น จะต้องพิจารณาคูก่อนว่ามีความจำเป็นระดับไหน ทั้งนี้จะต้องมองไปหลาย ๆ ปัจจัยที่จะมาเกี่ยวข้อง ดังนี้



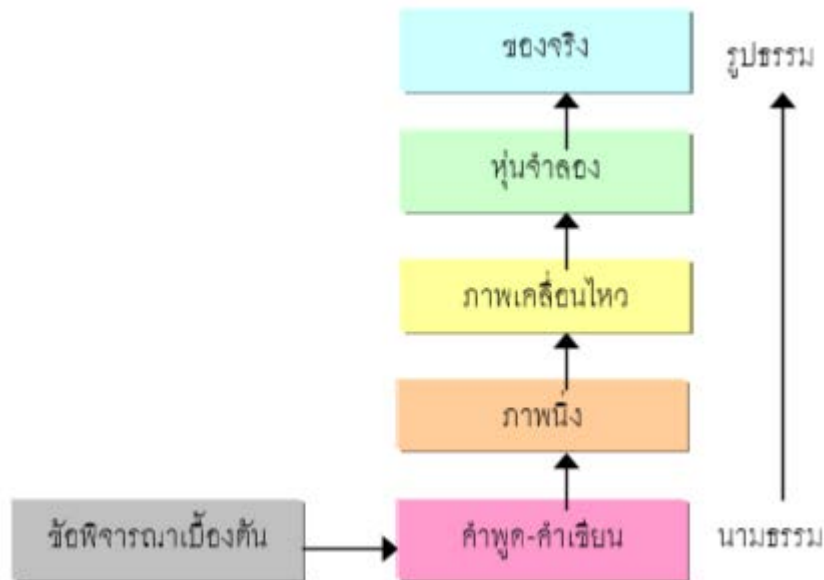
ภาพที่ 2-72 แสดงข้อพิจารณาเบื้องต้นในการเลือกใช้สื่อ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

- (1) วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา โดยที่วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชามักจะไปด้วยกัน กล่าวคือ วัตถุประสงค์เป็นตัวกำหนดขอบเขตของเนื้อหาว่าควรมีขอบเขตปริมาณแค่ไหน เนื้อหาที่ยากง่ายต่างกันย่อมต้องการสื่อในการส่งข้อมูลข่าวสารที่ต่างกันด้วยหรือแม้แต่พฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ย่อมเป็นเครื่องชี้ถึงการจัดกิจกรรมการสอนและการใช้สื่อที่แตกต่างกัน
- (2) พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน พื้นฐานความรู้มีความสำคัญยิ่งต่อการรับรู้เนื้อหาใหม่ สื่อก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับประสบการณ์ และพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพราะหากผู้เรียน ไม่คุ้นเคยกับสื่อแล้วก็ยากที่จะทำความเข้าใจเนื้อหาได้
- (3) ความคุ้มค่าในการใช้ เรื่องนี้จะต้องนำมาพิจารณาด้วยแม้จุดประสงค์หลักจะอยู่ที่การเจริญรู้ของผู้เรียน แต่ทว่าการลงทุนลงแรงทำสื่อเวลาที่ใช้แสดง จำนวนครั้งที่จะใช้ได้ งบประมาณที่ต้องลงทุน ก็จะต้องนำมาพิจารณาด้วยว่ามีความเหมาะสมและเป็นไปได้มาก น้อยเพียงใด
- (4) สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การใช้สื่อหลายอย่างจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย การพิจารณาเลือกใช้นั้น ๆ กับผู้เรียนกลุ่มดังกล่าว ณ สถานที่ใดต้องดูด้วยว่ามีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆเพียงพอหรือไม่ อย่างไรก็ตามในประเด็นนี้ อาจต้องพิจารณาถึงการจัดเก็บและการน ออกใช้ด้วยว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

แนวคิดในการพิจารณาเลือกสื่อ

หลังจากได้พิจารณาค่าว ๆ ในขั้นต้นถึงวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชา พื้นฐานความรู้และประสบการณ์ ผู้เรียน ความคุ้มค่าในการใช้ ต่อมาก็เป็นแนวคิดเบื้องต้น โดยพิจารณาจากสื่อเป็นนามธรรมไปหา รูปธรรม



ภาพที่ 2-73 แสดงแนวคิดในการพิจารณาเลือกใช้สื่อ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

คำพูด/คำบรรยาย

คำพูด คำเขียน หรือคำบรรยาย อาจเป็นการพูดด้วยปากเปล่าในชั้นเรียน การเขียนข้อความในกระดาษ หรือจัดทำเป็นเอกสารมีข้อพิจารณา ดังนี้

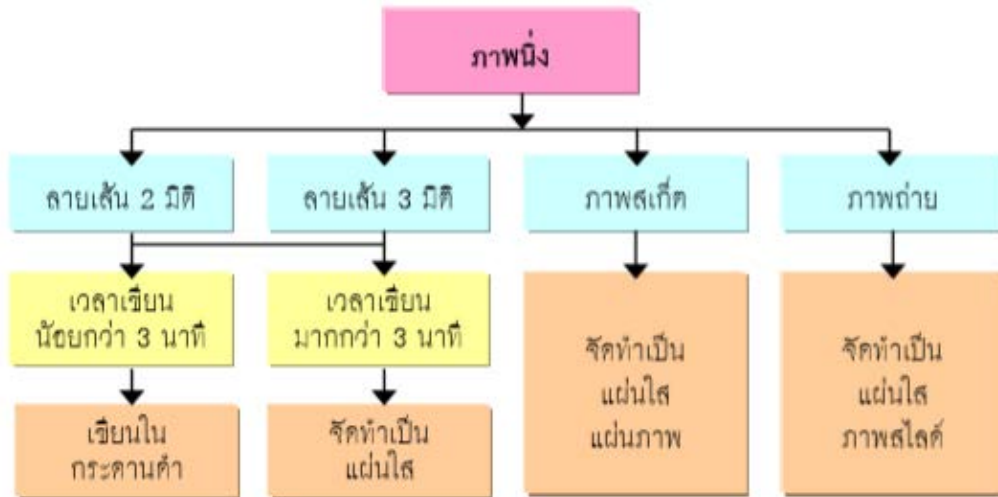


ภาพที่ 2-74 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อคำพูด/คำบรรยาย

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ภาพนิ่ง

ภาพ สามารถสื่อความหมายได้ดีกว่าข้อความ ดังคำพูดที่ว่า “ภาพ 1 ภาพ แทนคำพูดได้เป็นพันคำ” ภาพมีหลายแบบ การเลือกใช้ภาพแบบใดนั้นมีข้อพิจารณา ดังนี้

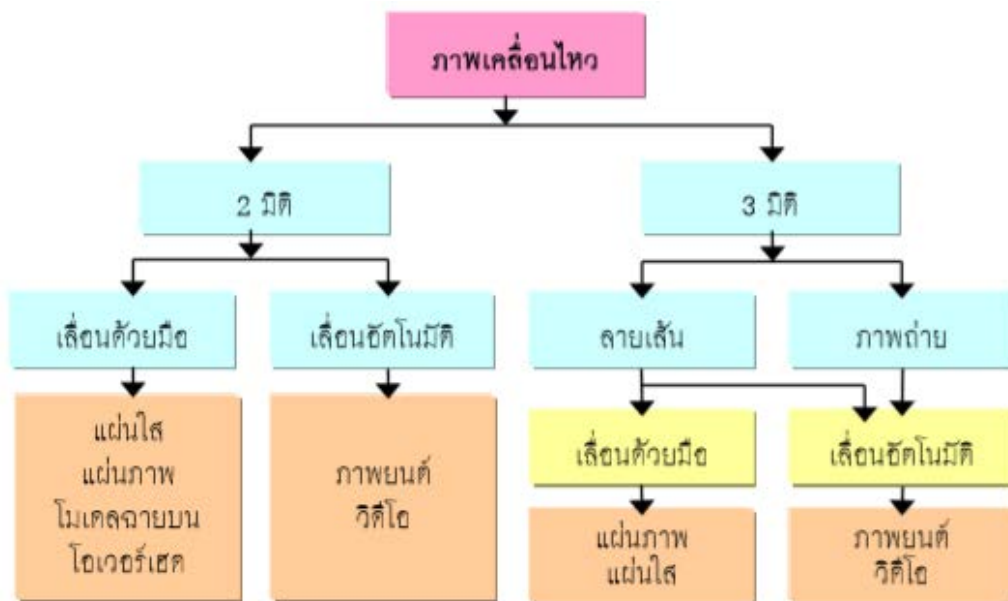


ภาพที่ 2-75 แสดงข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อภาพนิ่ง

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ภาพเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพนั้นสามารถเลื่อนตำแหน่งจากจุดหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่งได้ หรือเป็นการ เคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องก็ได้ มีข้อพิจารณาถึง ดังนี้

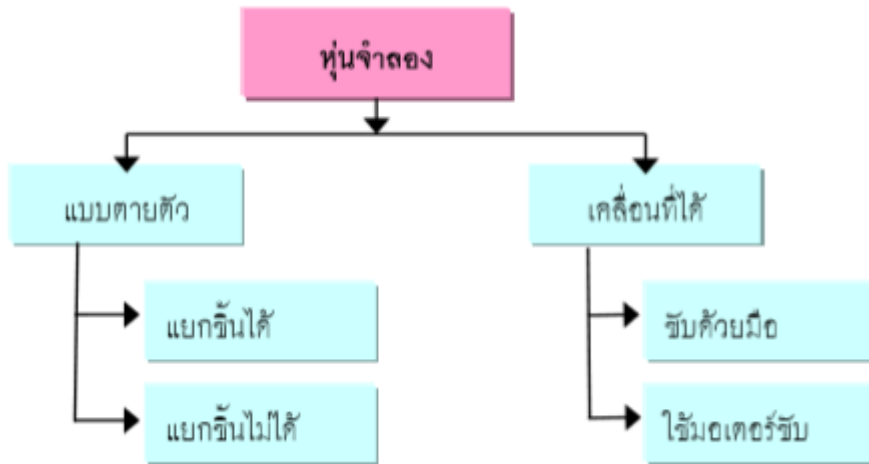


ภาพที่ 2-76 แสดงข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หุ่นจำลอง

หุ่นจำลอง ใช้สื่อความหมายในสิ่งที่ต้องการจะให้เห็นรูปร่างลักษณะหรือการทำงานคล้าย ๆ ของจริง มีหลักการในการใช้ ดังนี้

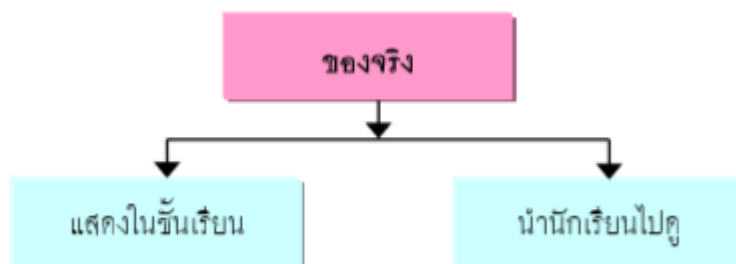


ภาพที่ 2-77 แสดงข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อหุ่นจำลอง

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ของจริง

ของจริงในที่นี้ คือ อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ทำงานหรือใช้ทำงานจริง ๆ ได้ การนำมาใช้ประกอบหรือ เป็นสื่อในการเรียนการสอน จะพิจารณาถึงขนาดเป็นหลัก ดังนี้



ภาพที่ 2-78 แสดงข้อพิจารณาในการเลือกใช้สื่อหุ่นจำลอง

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ความต้องการในการใช้สื่อ

เหตุผลในการใช้สื่อในการสอนนั้น เป็นเพราะความต้องการ ซึ่งความต้องการที่ว่านั้น ได้แก่

1. เนื้อหายากแก่การทำความเข้าใจ
2. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน และ
3. ช่วยให้นักเรียนนำเสนอใจมากขึ้น

ข้อคำนึงถึงเกี่ยวกับสื่อ

การเลือกใช้สื่อ นอกจากจะหวังผลที่การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วแล้ว ยังจะต้อง พิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

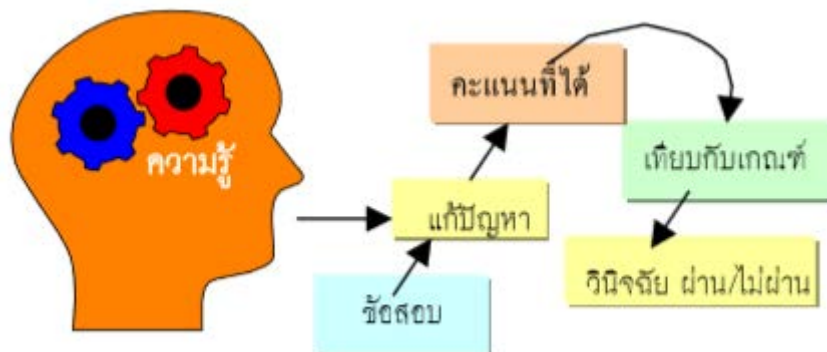
- 1) ความคุ้มค่าทางวิชาการ
- 2) ค่าใช้จ่ายในการจัดสร้าง
- 3) ความประณีตของผลงาน
- 4) ความคล่องตัวในการนำออกใช้และการเก็บ
- 5) ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

ขั้นที่ 13 การวัดและประเมินผลการเรียน

กล่าวถึง ความหมายของคำว่า “การวัดผล” และ “การประเมินผล” การวัดและประเมินผลการเรียนแบบการประเมินผลย่อยและการประเมินผลรวม แนวคิดและวิธีการในการวัดผลใน รายวิชาภาคทฤษฎี สรุปผลเกี่ยวกับคุณภาพที่ดีของข้อสอบวิชาภาคทฤษฎี แนวคิดและวิธีการวัดผลใน รายวิชาภาคปฏิบัติ รายละเอียดในการสร้าง การให้คะแนนและการประเมินผลงานปฏิบัติ วิธีการวัดผล ในรายวิชาประลอง รายละเอียดในการสร้าง การตรวจให้คะแนนและการประเมินรายวิชาประลอง

ความหมายของการวัดผลและประเมินผล

การวัดผล หมายถึง การกำหนดค่าแทนคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด โดยใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพไปวัด หรือไปตรวจสอบเช่น ใช้ข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในการทำงานของผู้เรียน เป็นต้น



ภาพที่ 2-79 แสดงลักษณะทั่วไปของการวัดและประเมินผล

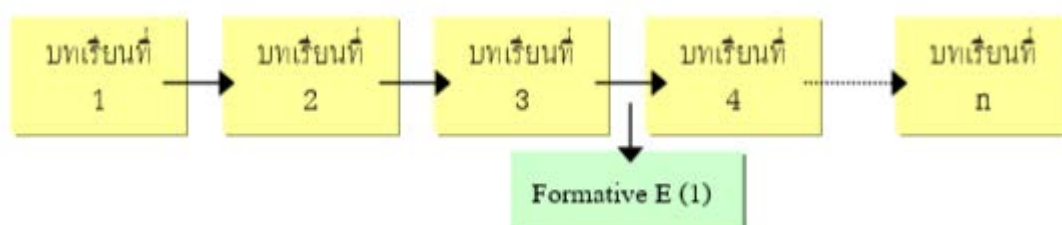
ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ส่วนการประเมินผลนั้น เป็นกระบวนการในการวินิจฉัยตัดสินคุณค่าคุณลักษณะที่ได้วัด มาเทียบกับ เกณฑ์ว่าสมควรผ่านหรือไม่ผ่าน สอบได้หรือสอบตกในทำนองนี้ ดังนั้น กระบวนการในการประเมินผล จะต้องทำหลังจากได้มีการวัดผลมาก่อนแล้วเสมอ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

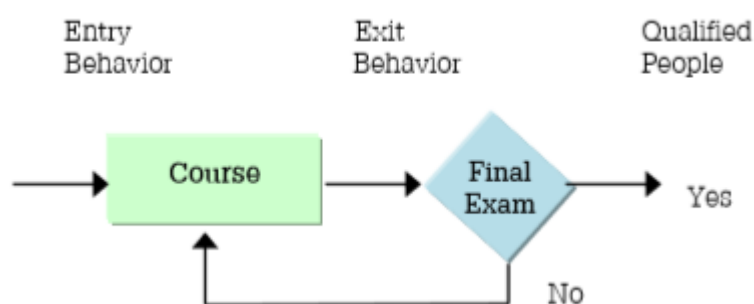
1. การวัดและประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) เป็นการวัดและประเมินผลในระหว่างภาค เรียน อาจเป็นหลังการเรียนการสอน 3-4 ครั้ง หรือจะบ่อยครั้งเท่าที่เห็นสมควรก็ได้ เป็นการ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ด้วยวิธีหนึ่ง



ภาพที่ 2-80 แสดงการวัดและประเมินผลย่อย

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

2. การวัดและประเมินผลรวม (Summative Evaluation) ส่วนใหญ่จะเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนตอนปลายภาคเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำคะแนนมาจัดระดับและตัดสินว่าสอบได้หรือสอบ ไม่ได้ ได้เกรดเท่าไร เป็นการประเมินความสามารถในภาพรวม



ภาพที่ 2-81 แสดงการวัดและประเมินผลรวม

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

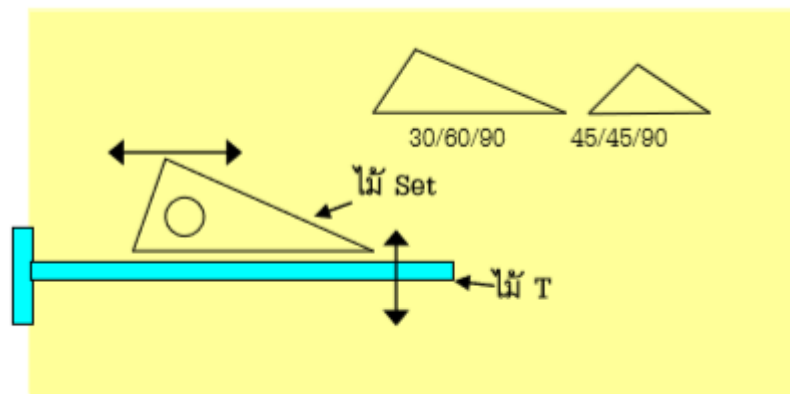
3. แนวคิดและวิธีการในการวัดและประเมินผล ไม่ว่าจะเป็นการวัดและประเมินผลย่อยหรือการวัด และประเมินผลรวม จะต้องดำเนินการตามวัตถุประสงค์การสอนที่กำหนดไว้ นั้นหมายความว่า การวัดจะต้องเป็นตัวแทนหรือครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์การสอนที่ได้

กำหนดไว้ในทุกหัวข้อเรื่อง หรือหากจะเป็นการวัดและประเมินผลในภาคปฏิบัติ ก็จะต้องให้ครอบคลุมงานต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาหรือ ฝึกหัดผ่านไปแล้ว

4. การวัดและประเมินผลในรายวิชาทฤษฎี เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลรายวิชาทฤษฎี ส่วนใหญ่จะเป็นข้อสอบข้อเขียนอาจใช้ Test Blueprint ช่วยคำนวณ โครงสร้าง และจำนวนข้อ ของแบบทดสอบตามเวลาที่กำหนดก็ได้ สิ่งสำคัญมากที่สุดอีกอย่างหนึ่งในการวัดและประเมินผล การเรียนวิชาทฤษฎี ก็คือ คุณภาพของข้อสอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพของคำถาม

ตัวอย่าง ตัวอย่างต่อไปนี้เป็น การให้เนื้อหาตามวัตถุประสงค์ โดยการบรรยายและใช้คำถามเพื่อตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาดังกล่าว ซึ่ง จะเห็นได้ว่าคำถามแต่ละข้อมีระดับความยากที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ หลังจากจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถอธิบายวิธีการเขียนเส้นและมุมต่างๆ ในงานร่าง แบบโดยใช้ไม้ทึบและไม้เซตได้อย่างถูกต้อง



เนื้อหา

- (1) เรามีวิธีเขียนมุม 60 องศา กับแนวระดับ ด้วยไม้ T และไม้ Set อย่างไร ?
- (2) จงอธิบายขั้นตอนการสร้างมุม 75 องศา กับแนวระดับด้วยไม้ T และไม้ Set ?
- (3) การสร้างมุม 15 องศา กับแนวระดับโดยใช้ไม้ T และไม้ Set มีวิธีการเขียนอย่างไร ?

วิเคราะห์

- (1) ข้อสอบข้อแรก มีคำถามเป็นลักษณะการฟื้นคืน (หรือ Recall) ถามในสิ่งที่ครูเคยสอน เคยยกปัญหานี้มาแล้ว ผู้เรียนในห้อง ส่วนใหญ่จะตอบได้ เป็นคำถามที่ง่ายเพราะเป็นแค่การลอกเลียนเท่านั้น
- (2) ข้อสอบข้อที่สอง เป็นปัญหาใหม่ ยังไม่เคยถูกนำมาถกกันในชั้นเรียน แม้วิธีการเขียนจะอธิบายเช่นเดียวกับสิ่งที่ครูเคยสอน แต่ขนาดมุม 75 องศาไม่มีในไม้ Set ซึ่งการแก้ปัญหาทำได้โดยการรวม $30+45=75$ องศา เป็นคำถามแก้ปัญหายุ่งยากขึ้น

(3) ข้อสอบข้อที่สาม เป็นคำถามใหม่ในลักษณะใหม่ ไม่เคยถูกถกกันมาก่อนเลย ที่สำคัญมี 15 วิชา ของไม้ Set ก็ไม่มี ข้อสอบข้อนี้จะยากกว่า 2 ข้อที่ผ่านมา การแก้ปัญหา รูปแบบเดิมไม่ได้แล้ว ข้อสอบข้อนี้จึงวัดการส่งถ่ายความรู้ได้

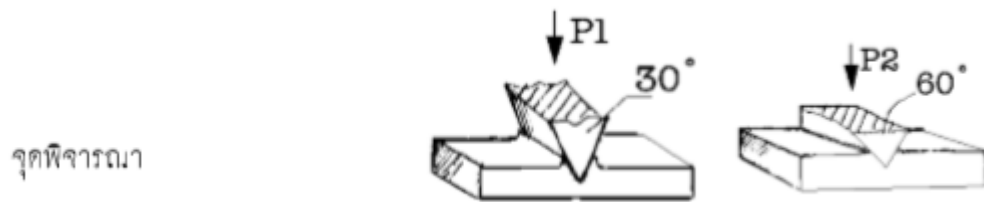
ข้อสรุปของคำถามที่ยกตัวอย่างมา ก็คือ เราจะต้องพิจารณาคำถามให้มีความยากเหมาะสมกับระดับของวัตถุประสงค์การสอน กล่าวคือ ถ้าวัตถุประสงค์เน้นการพินิจ ข้อสอบก็วัดแค่ การพินิจ ถ้าหากวัตถุประสงค์เน้นการประยุกต์ ข้อสอบก็จะต้องมีความยากสามารถวัดการ ประยุกต์ความรู้ได้

วัตถุประสงค์

หลังจากจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถอธิบายถึงความ โทมุลลิมสศักดิ์ที่มีอิทธิพล ต่อแรงด้านการคัดแยกความแข็งวัสดุ แรงที่ใช้ตอก และอายุของคมตัด

ข้อสอบ

ให้เติมคำว่า อ่อน/แข็ง นาน/สั้น มาก/น้อย ลงในช่องว่างข้างล่าง



ความแข็งของวัสดุ		
แรงที่ใช้ตอกสกัด		
แรงต้านจากเนื้อวัสดุ		
อายุการใช้งานคมตัด		

วิเคราะห์

ข้อสอบชุดนี้วัดได้ครอบคลุมเงื่อนไขต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ในส่วนที่วัด ครอบคลุมเนื้อหา

ข้อสอบ

- (1) รถยนต์นั่งโดยทั่วไปทำด้วยโลหะอะไร ? (คำตอบ คือ เหล็กเหนียว)
- (2) นากเป็นโลหะผสมระหว่างอะไรกับอะไร ? (คำตอบ คือ ทองคำ+ทองแดง)
- (3) การศึกษาระดับ ปวช. หรือ ปริญญาตรีต้องการครูที่มีวุฒิสองเท่า ?

วิเคราะห์

- (1) คำถามข้อที่ 1 เป็นคำถามค่อนข้างกว้าง มีคำตอบถูกได้หลายคำตอบ แม้ครูจะตั้งใจให้ตอบเหล็กเหนียว แต่อาจมีผู้เรียนตอบโลหะอื่น ๆ และเป็นคำตอบที่ถูกด้วย

- (2) คำถามและคำตอบในข้อ 2 ชัดเจนว่าต้องเป็นทองคำกับทองแดงเท่านั้นที่ผสมแล้วได้น้ำหนัก
 ดังนั้น ไม่ว่าจะใครจะเป็นผู้ตรวจ หรือจะตรวจที่ไหน ก็จะได้คะแนนคงที่แน่นอน
- (3) คำถามข้อที่ 3 คำตอบหาข้อสรุปจริง ๆ เชิงวิชาการไม่ได้ ตัดสินผลไม่ได้ เป็นคำถามที่ไม่มี
 มีคุณค่าทางวิชาการแต่ประการใด

สรุป

ในภาพรวมการสร้างข้อสอบวัดและประเมินผลการเรียน ดังนี้

1. วัดตรงตามวัตถุประสงค์ โดยการพิจารณาที่
 - 1.1 ลักษณะคำถามของข้อคำถาม
 - 1.2 ระดับความยากของข้อคำถาม
2. ออกข้อสอบครอบคลุมเป็นตัวแทนที่ดี
3. ข้อสอบมีความเป็นปรนัย โดยการพิจารณาที่
 - 3.1 มีคำถามชัดเจนอ่านตีความได้ตรงกัน
 - 3.2 การให้คะแนนคงที่แน่นอนไม่ว่าจะตรวจที่ไหน เมื่อใด หรือใครเป็นผู้ตรวจก็ตาม
4. มีความสะดวกในการทำรวมถึงการตรวจให้คะแนนด้วย

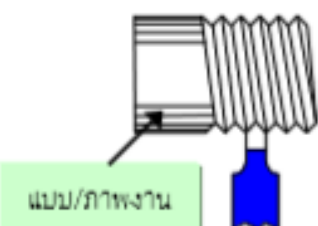
การวัดและประเมินผลวิชาปฏิบัติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผลรายวิชาปฏิบัติ จะต้องให้ผู้สอบได้ลงมือปฏิบัติกัน
 จริง ๆ ทว่า ในรายวิชาหนึ่ง ๆ อาจมีการฝึกทักษะมากมาย มีหลายงานที่ ทำการฝึก แต่การวัดและ
 ประเมินผลมี เวลาจำกัด ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติจะต้องให้ครอบคลุมงานต่าง ๆ
 อย่างทั่วถึง

แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

แบบทดสอบภาคปฏิบัติ ได้แก่ แบบสอบซึ่งรวบรวมทักษะต่าง ๆ ไว้ในแบบทดสอบชุด
 เดียวกัน นอกจากนั้น จะต้องมีใบประเมินผลเพื่อใช้ตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. ส่วนประกอบของแบบทดสอบ

แบบทดสอบภาคปฏิบัติ	
<div style="text-align: center;">ชื่องาน</div> รายวิชา : _____ ชื่องาน : _____	ชั้นปีที่ : _____ เวลาทำ : _____
วัสดุ St. 37 \varnothing 50 x 60 mm.  ขั้นตอนการทำงาน	คำสั่ง : 1. _____ 2. คำสั่ง 3. _____ 4. _____
<div style="text-align: center;">ขั้นตอนการทำงาน</div>	วัสดุ เครื่องมือ/อุปกรณ์
<div style="text-align: center;">ขั้นตอนการทำงาน</div>	
ชื่อนักศึกษา	ผู้ควบคุม
เวลาเริ่ม : น. เวลาเสร็จ : น.	ใช้เวลา : นาที่
ชื่อผู้ฝึกหัด	เวลาที่ใช้ทำ

ภาพที่ 2-82 แสดงส่วนประกอบของแบบทดสอบ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาชุดทฤษฎีการเรียนรู้การสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

2. ส่วนประกอบของใบประเมินผล

ใบประเมินผล

ชื่องาน

ชื่องาน : _____

ชื่อผู้สอบ : _____

เวลาเริ่ม : _____ น. เวลาเสร็จ : _____ น.

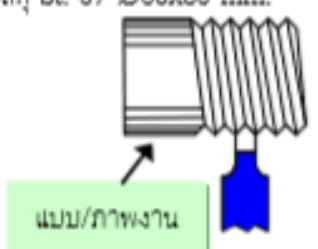
บันทึกเวลา

ชั้นปีที่ : _____

เวลาทำ : _____ นาที

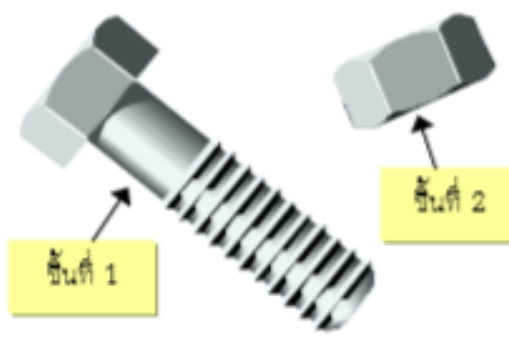
ใช้เวลา : _____ นาที

วัสดุ St. 37 Ø60x60 mm.



แบบ/ภาพงาน

→



ชั้นที่ 1

ชั้นที่ 2

จุดพิจารณา	ผล ขนาด	ทำได้ คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้
ชั้นที่ 1.					
1.					
2.					
3.					
จุดตรวจให้คะแนน					
ชั้นที่ 2.					
1.					
2.					
3.					
ผู้ตรวจ	วันที่				

ชื่อผู้ตรวจ

ช่องใส่คะแนน

ภาพที่ 2-83 แสดงส่วนประกอบของใบประเมินผล

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การให้คะแนนและประเมินผลงานปฏิบัติ

1. วิธีการให้คะแนน

การให้คะแนนงานปฏิบัติ ทำได้ 2 ลักษณะ คือ การพิจารณาจุดต่าง ๆ แล้วให้คะแนน และ โดยการใช้ เครื่องมือไปวัดแล้วให้คะแนน ซึ่งมีหลักการให้คะแนนดังนี้

- (1) โดยการพิจารณาแล้วให้คะแนน (Subjective Valuation) เป็นการให้คะแนนโดยอาศัย การสังเกต ใช้ความคิดเห็น ความรู้สึก พิจารณาจุดที่วัดผล เช่น การเตรียมเครื่องมือ การใช้เครื่องจักร ความรับผิดชอบ ความสะอาด ความสำเร็จ ของงาน คุณภาพการใช้งาน เป็นต้น

คะแนน	คุณภาพผลงาน
10	ผลงานดี ลักษณะส่วนใหญ่ดี ผลงานใช้งานได้ดี
6	ผลงานพอใช้ ลักษณะพอใช้ ผลงานพอใช้งานได้
1	ผลงานไม่ดี ลักษณะไม่ดี ผลงานใช้งานไม่ได้
0	กรณีไม่มีผลงานออกมาเลย

- (2) โดยการใช้เครื่องมือวัดเทียบแล้วให้คะแนน (Objective Valuation) เป็นการให้ คะแนนโดยพิจารณาที่ขนาดของงาน (หรือชิ้นงาน) จุดที่วัด เช่น ขนาดความ ยาว ความหนาผิว ขนาดมุม เป็นต้น ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัด ไปวัดหรือตรวจสอบ ขนาดได้

คะแนน	คุณภาพผลงาน
10	ขนาดอยู่ในพิสัยที่กำหนดให้
7	ขนาดอยู่นอกพิสัยไม่เกิน $\pm 25\%$ ของขนาดกำหนด
3	ขนาดอยู่นอกพิสัยไม่เกิน $\pm 50\%$ ของขนาดกำหนด
1	ขนาดอยู่นอกพิสัยเกินกว่า $\pm 50\%$ ของขนาดกำหนด
0	กรณีไม่มีผลงานออกมาเลย

2. ตัวคูณ (Factor)

ตัวคูณ คือ ค่าน้ำหนักของจุดที่นำมาพิจารณา ด้วยเหตุที่ชิ้นงานแต่ละชิ้นหรือการทำงาน แต่ละงานแต่ ละส่วนมีความสำคัญไม่เท่ากัน จุดที่เน้นมากจะมีน้ำหนักคะแนนความสำคัญมาก จุด ที่ไม่ค่อยสำคัญก็ จะมีน้ำหนักคะแนนน้อย โดยใช้ตัวคูณ 1-5 เพิ่มความสำคัญของแต่ละจุด

3. เวลาในการทำงาน (Working Speed)

เวลาที่ใช้ในการสอบปฏิบัติเป็นเวลาเฉลี่ยสำหรับการทำงานนั้นให้สำเร็จ อาจต่อเวลาสอบได้อีก แต่ไม่ควรเกิน 10% ของเวลากำหนด เวลาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง มีผลต่อการให้คะแนน คือ

- (1) การเพิ่มจะเพิ่มเฉพาะผู้ที่ได้คะแนนจากการสอบ เกินกว่า 75% เท่านั้น
- (2) ในแต่ละ 2% ของเวลาที่เร็วหรือช้ากว่าเวลากำหนด จะเพิ่มหรือลด 1 คะแนน
- (3) การเพิ่มหรือลดคะแนน ไม่ควรเกินกว่า 5 คะแนน สำหรับผู้สอบแต่ละคน

4. วิธีประเมินผลงานปฏิบัติ

การประเมินผล เป็นการจัดระดับว่าผู้เรียนคนนั้นมีความสามารถอยู่ในระดับใด ส่วนใหญ่จะเป็นการ ประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งหากเป็นการจัดระดับคะแนนจากจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากการสอบ การคำนวณทำได้ดังนี้

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

ส่วนการเทียบเปอร์เซ็นต์กับเกณฑ์ มีดังนี้

เปอร์เซ็นต์	ระดับคะแนน	คุณภาพผลงาน
90 ขึ้นไป	A	ดีทุกจุด ใช้งานได้ ทำงานได้
75 ถึง 89	B	อยู่ในขั้นใช้ได้ และทำงานได้
60 ถึง 74	C	อยู่ในระดับปานกลาง
30 ถึง 59	D	อยู่ในระดับต่ำ ใช้งานไม่ได้
ต่ำกว่า 30	F	งานไม่สำเร็จผล ไม่มีผลงานออกมา

การวัดและประเมินผลวิชาประลอง

จุดประสงค์ในวิชาประลองอาจมองได้ใน 2 แง่มุม คือ การเน้นทางฝึกทักษะในบางรายวิชา และการเน้น พิสูจน์ทราบผลทางทฤษฎีในบางรายวิชา ดังนั้น ก็จะต้องพิจารณาว่าจะให้มีการวัดทักษะเป็นสำคัญ หรือจะวัดภาคทฤษฎีเป็นสำคัญ หรือจะต้องทำทั้งสองอย่าง

แบบทดสอบวิชาประลอง

หากรายวิชาดังกล่าวเน้น การฝึกทักษะเช่นเดียวกับรายวิชาภาคปฏิบัติ การออกข้อสอบก็จะต้อง ครอบคลุม Lab ต่าง ๆ ในแบบทดสอบชุดเดียวกัน และจะต้องมีใบประเมินผลประกอบด้วย ดังนี้

ขั้นที่ 14 ออกแบบแผนและจัดสร้างแผนบทเรียน

กล่าวถึง ความหมายของแผนบทเรียน ความจำเป็นของการมีแผนบทเรียน วิธีการจัดทำโครงการสอนก่อนการทำแผนบทเรียน ส่วนประกอบสำคัญ ๆ ของแผนบทเรียน วิธีการเริ่มต้น วางแผนบทเรียน วิธีการลงรายละเอียดในแผนบทเรียนด้านวัตถุประสงค์การสอน การนำเข้าสู่บทเรียน การปฏิบัติการ และสิ่งที่แนบมาด้วยกับแผนบทเรียน

ความหมายของแผนบทเรียน

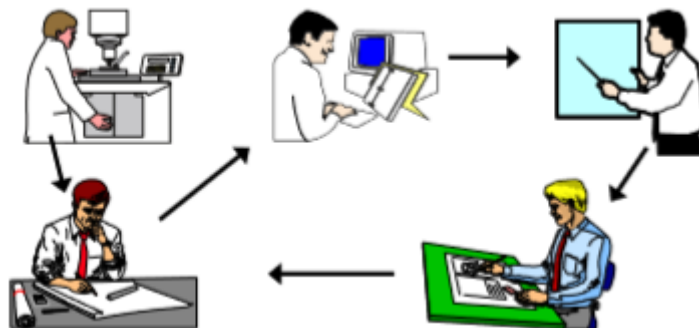
แผนบทเรียน (Lesson Plan) เป็นเครื่องมือกำหนดเอาไว้ล่วงหน้า ก่อนจัดการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม ต่าง ๆ อย่างมีเป้าหมาย แผนบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยทั่ว ๆ ไป เช่น วิชาทฤษฎีครั้งละ 3 คาบ ฝึกปฏิบัติ 7 คาบ โดยมีทฤษฎีหัวงาน 1 คาบและปฏิบัติงานอีก 6 คาบ เป็นต้น เป็น แผนบทเรียนที่ใช้สำหรับการสอนครั้งหนึ่ง ๆ



ภาพที่ 2-86 แสดงแผนบทเรียนเป็นเครื่องมือชี้้นำการสอน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ความจำเป็นของแผนบทเรียน



ภาพที่ 2-87 แสดงความจำเป็นของแผนบทเรียน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หากจะถามว่าในหัวข้อนั้น ๆ จะสอนอะไร แก่ไหน สอนอย่างไร จัดแบ่งเวลาสอนอย่างไร ปัญหาเหล่านี้ จะหมดไปหากครูผู้สอนได้มีการวางแผนและจัดทำแผนบทเรียนเอาไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนเห็น ขั้นตอนในการดำเนินการที่ชัดเจน ช่วยให้เกิดความมั่นใจในการสอนและยังจะช่วยเป็นข้อมูลในการ ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในโอกาสต่อไปได้อีกด้วย

การเตรียมการก่อนจัดทำแผนบทเรียน

ก่อนจัดทำแผนบทเรียน เพื่อใช้ในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนจะต้องจัดวางโครงการสอนทั้ง รายวิชาเอาไว้ก่อน โดยการพิจารณาขอบเขตเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้อง กับเวลาที่กำหนดให้ของรายวิชานั้น ๆ

โครงการสอน			
วิชา : งานวัดละเอียด 1			หน่วย : 2(1-2)
ครั้งที่	รายการสอน	จำนวนคาบ	หมายเหตุ
1	เครื่องมือวัดและสอบขนาด/กฎโรงงานในงานวัด	3	
2	การวัดขนาดด้วยบรรทัดเหล็ก	3	
3	การวัดขนาดด้วยเวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์	3	
4	การวัดขนาดด้วยเวอร์เนียวัดลึก	3	
5	การวัดขนาดด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก	3	
6	ฯลฯ		

ส่วนประกอบของแผนบทเรียน

แผนบทเรียนมีหลายรูปแบบ อย่างไรก็ตามถ้าจะพิจารณาถึงส่วนประกอบหลักที่สำคัญแล้วอาจสรุปได้ ดังนี้

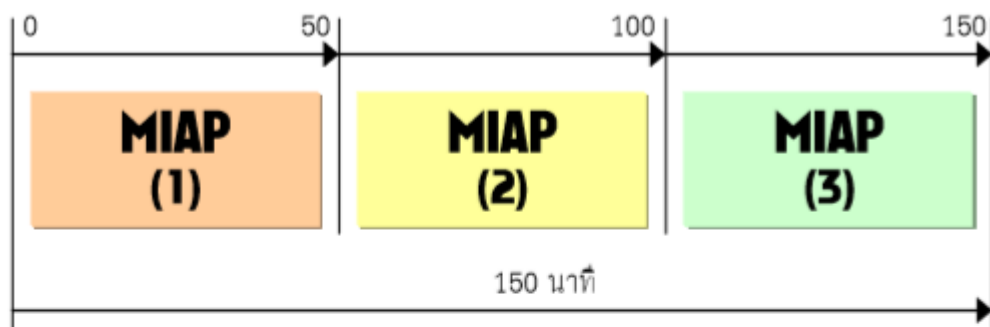
แผนบทเรียน			
วิชา _____	ระดับ _____		
เรื่อง _____	เวลา _____	นาที _____	
1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม			
ก. ความสามารถ		ข. รายละเอียดระบุไว้ใน.....	
_____		_____	
_____		_____	
_____		_____	
2. การนำเข้าสู่บทเรียน			
ก. อุปกรณ์ช่วยสอน		ข. คำถามประกอบ	
_____		_____	
_____		_____	
3. การปฏิบัติการ			
เวลา (๕ นาที)			
หมายเลขวัตถุประสงค์			
ชิ้นสนใจปัญหา			
ขั้นศึกษาข้อมูล	บรรยาย		
	ถามตอบ		
	สาธิต		
ขั้นพยายาม			
ขั้นสำเร็จผล			
อุปกรณ์ช่วยสอน	กระดาษดำ		
	แผ่นใส		
	ธงจริง		
	ใบงาน		
	ใบทดสอบ		
4. สิ่งที่นำมาด้วย			

ภาพที่ 2-88 แสดงส่วนประกอบของแผนบทเรียน

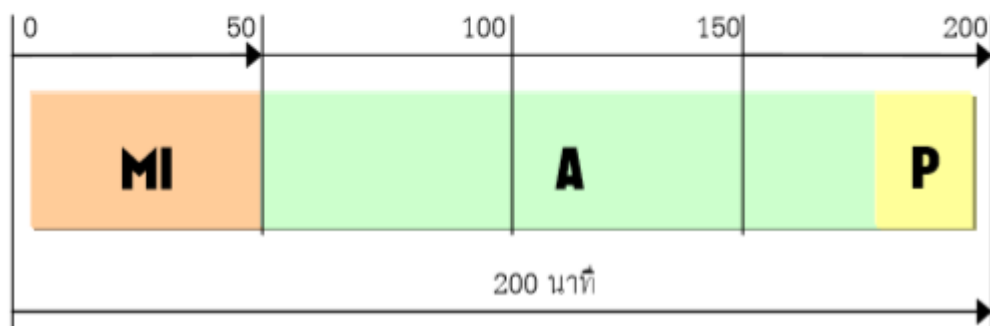
ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การวางแผนบทเรียน

ในการวางแผนการสอนหรือแผนบทเรียนนั้น เบื้องต้นจะต้องพิจารณาก่อนว่า จะจัดการเรียนการสอน เป็นกี่ MIAP (กี่รอบ) เช่น ในเวลา 150 นาที สำหรับวิชาภาคทฤษฎี อาจแบ่งเป็น 3 MIAP เป็นต้น



หรือรายวิชาภาคปฏิบัติ ที่มีทฤษฎี 1 คาบ และปฏิบัติ 3 คาบ



ภาพที่ 2-89 แสดงการแบ่ง MIAP ในแผนบทเรียนของรายวิชาต่าง ๆ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

จากนั้น จึงมาพิจารณาว่าจำนวน MIAP กับวัตถุประสงค์การสอนที่แบ่งไว้ในแต่ละ MIAP มีความเหมาะสมกันจริงหรือไม่ หากเห็นว่าทุกสิ่งมีความสอดคล้องกันดีแล้ว จึงมาลงรายละเอียดในใบแผนบทเรียน

ข้อคำนึงถึงการ แบ่ง MIAP

หากแบ่ง MIAP ย่อยมากเกินไป จะทำให้ช่วง I และ A ลดลง และกิจกรรมในชั้นต่าง ๆ จะต้องเร่งรัด มากขึ้น นั่นหมายถึง จะต้องแยกใบงานมากขึ้นด้วย หากแต่แบ่งน้อย MIAP ช่วงเวลาให้เนื้อหาละเอียด อาจทำให้ความตั้งใจของผู้เรียนลดลง

การลงรายละเอียดในแผนบทเรียน

1. วัตถุประสงค์

ให้เขียนวัตถุประสงค์การสอน (หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม) และระบุรายละเอียดที่อยู่ของเนื้อหาใน ใบเนื้อหาและใบงาน

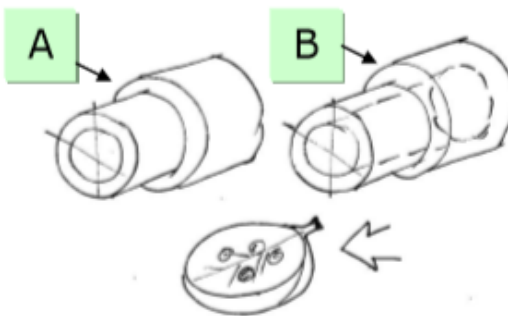
แผนบทเรียน	
วิชา : <u>Technical Drawing I</u>	ระดับ : <u>ปวช. 1</u>
เรื่อง : <u>Section</u>	เวลา : <u>150 นาที</u>
1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	
ก. ความสามารถ	ข. รายละเอียดระบุไว้ใน.....
1. บอกเหตุผลและความจำเป็นในการ Section ได้	IS 1
2. บอกหลักการเขียนภาพตัดเต็มได้	IS 2
3. เขียนภาพฉาย Full Section จากภาพ 3 มิติตที่กำหนดให้	WS 1, TS
4. บอกหลักเกณฑ์ในการเขียนภาพตัดครึ่งได้	IS 3
5. เขียนภาพฉาย Half Section จากภาพ 3 มิติตที่กำหนดให้ได้	WS 2, TS
6. บอกหลักเกณฑ์ในการเขียนภาพตัด Partial Section ได้	IS 4
7. เขียนภาพฉาย Partial Section จากภาพ 3 มิติตที่กำหนดได้	WS 3, TS

ภาพที่ 2-90 แสดงการเขียนวัตถุประสงค์การสอน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาฯทววิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

2. การนำเข้าสู่บทเรียน

เป็นการสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนในช่วงเวลาสั้น ๆ

2. การนำเข้าสู่บทเรียน	
ก. อุปกรณ์ช่วยสอน 	ข. คำถามประกอบ <ul style="list-style-type: none"> • ชิ้นงาน A มีรูปร่างภายในเป็นอย่างไร • รูปร่างภายในชิ้นงาน B เป็นอย่างไร • จากภาพเห็นเม็ดมะนาวก็เม็ด

ภาพที่ 2-91 แสดงการนำเข้าสู่บทเรียน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาฯทววิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

3. การปฏิบัติการ

การปฏิบัติการ เป็นการลงรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละ MIAP คือ หมายเลข วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเรียนรู้ และสื่อที่จะใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ

3. การปฏิบัติการ		0	50	100	150
เวลา (๕ นาที)					
หมายเลขวัตถุประสงค์		1-2-3	4-5	6-7	
ขั้นสนใจปัญหา		■	■		■
ขั้นศึกษา	บรรยาย				
	ถามตอบ	■	■	■	■
ข้อมูล	สาริต				
ขั้นพยายาม		■	■		■
ขั้นสำเร็จผล			■	■	■
อุปกรณ์	กระดานดำ	■	■	■	■
	แผ่นใส				■
ช่วยสอน	ของจริง	■			
	ใบงาน		■	■	■
	ใบทดสอบ				

4. สิ่งที่นำมาด้วย IS 1-3, WS 1-3, OHP 1 แผ่น ของจริง

ภาพที่ 2-92 แสดงการปฏิบัติการ

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

4. สิ่งที่นำมาด้วย

สิ่งที่นำมาด้วยกับใบแผนบทเรียน เป็นการระบุเอกสารและสื่อทั้งหมดที่ใช้ในการเรียนการสอนตาม แผนบทเรียนนั้น ๆ อาจได้แก่สิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ใบเนื้อหา (หรือใบสรุปเนื้อหา)
- ใบงาน (หรือแบบฝึกหัด)
- ใบทดสอบท้ายบทเรียน
- ใบสั่งงานและใบประเมินผล
- รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ทดลอง
- ฯลฯ

โดยเขียนรหัสแทน เช่น IS 1-3, WS 1-3, TS แผ่นใส 2 แผ่น, Chalk Board Layout 1 แผ่น เป็นต้น

3. การปฏิบัติการ				
เวลา (x นาที)	0	50	100	150
หมายเลขวัตถุประสงค์	1-2-3		4-5	
ขั้นสนใจปัญหา	■		■	■
ขั้นศึกษา	บรรยาย			
	ถามตอบ	■	■	■
	ข้อมูล			
ขั้นพยายาม		■	■	■
ขั้นสำเร็จผล		■	■	■
อุปกรณ์	กระดานดำ	■	■	■
	แผ่นใส			■
ช่วยสอน	ของจริง	■		
	ใบงาน		■	■
	ใบทดสอบ			
4. สิ่งที่นำมาด้วย IS 1-3, WS 1-3, OHP 1 แผ่น ของจริง				

↑
สิ่งที่นำมาด้วย

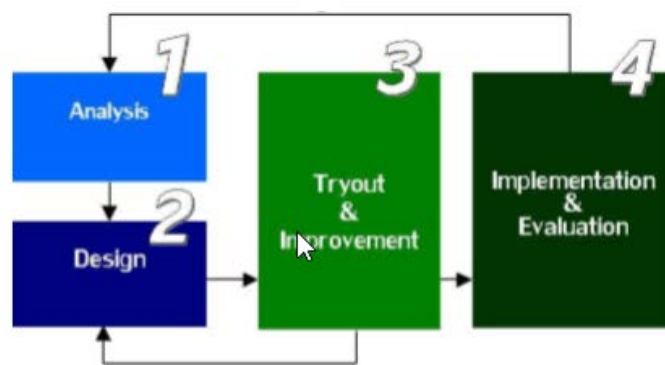
ภาพที่ 2-93 แสดงสิ่งที่นำมาด้วย

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ขั้นที่ 15 ทดลองใช้และการประเมินผลรายวิชา

กล่าวถึง เหตุผลของความจำเป็นที่ต้องมีการทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข บทเรียนหรือ รายวิชาที่พัฒนา ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวบ่งบอกว่า “บทเรียนดีมีคุณภาพ” กระบวนการ ในการทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน เหตุผลของความจำเป็นที่ต้องมีการใช้จริงและ ประเมินผลบทเรียน (หรือ รายวิชา) ปัจจัยสำคัญในการเตรียมการก่อนการใช้จริงและประเมินผล วิธีการเก็บข้อมูล การแปลผล คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

กระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา



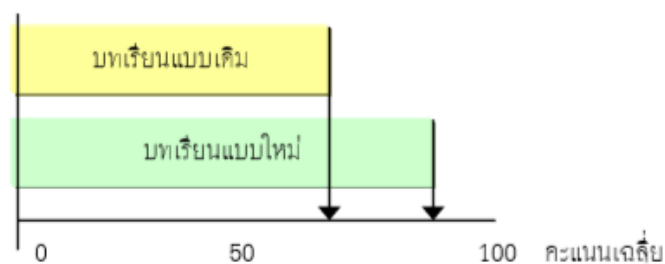
ภาพที่ 2-94 แสดงกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาเทคนิควิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หลังจากได้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาออกแบบบทเรียนใหม่ทั้งรายวิชาแล้ว จำเป็นที่จะต้องมีการ ทดลองใช้กับชั้นเรียนในชั้นต้น เพื่อการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องอยู่ เมื่อเรียบร้อย แล้วจึง ดำเนินการใช้จริงกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงการประเมินผลดูว่าบทเรียนต่าง ๆ ในวิชาที่ เลือก พิจารณานั้นมีคุณภาพเพียงใด

สิ่งที่บ่งบอกว่าบทเรียนดี

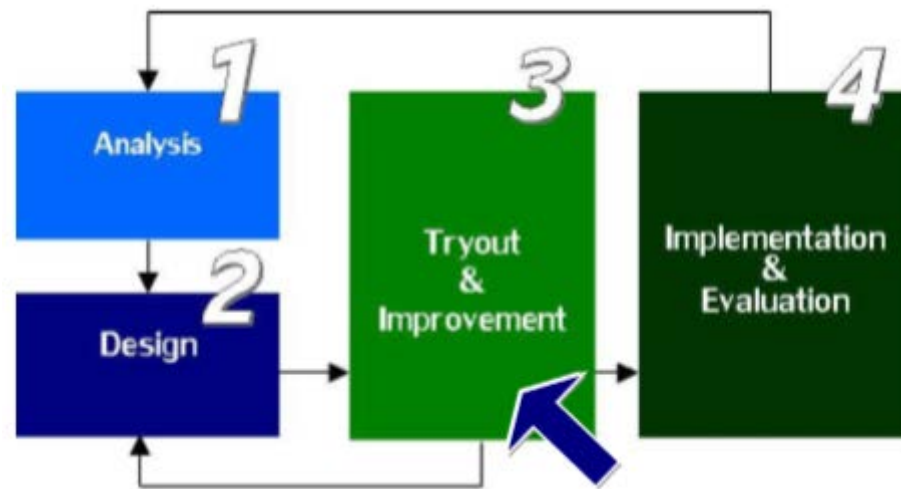
แน่นอนที่สุดว่า สิ่งที่จะเป็นตัวบ่งบอกว่าบทเรียนนั้น ๆ ดีหรือไม่ อยู่ที่ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน กล่าวคือ หากบทเรียนมีประสิทธิภาพมีคุณภาพ ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนจะต้องสูงกว่าเดิม



ภาพที่ 2-95 แสดงสิ่งที่บ่งบอกว่าบทเรียนดี

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาเทคนิควิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน



ภาพที่ 2-96 แสดงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การทดลองใช้ทำได้ใน 3 ลักษณะ คือ ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ หรือทดลองกับกลุ่มย่อย ๆ หรือ ทั้งสองอย่างควบคู่กันไป

1. การให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ

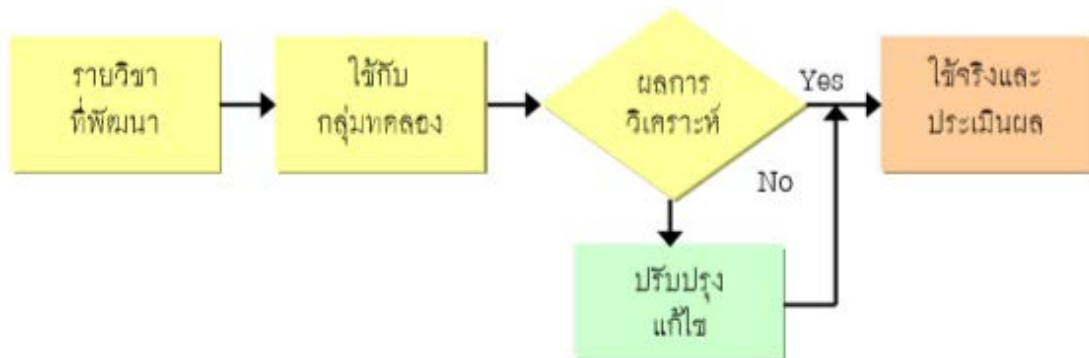


ภาพที่ 2-97 การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถเป็นที่ยอมรับในวงการดังกล่าว จำนวน 3-5 คน เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ผู้พัฒนาอาจนำเอกสารไปชี้แจงถกปัญหาให้กับ Expert หรือจัดทำเป็นเอกสารพร้อมแบบสอบถามให้ Expert ประเมินก็ได้

2. การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย



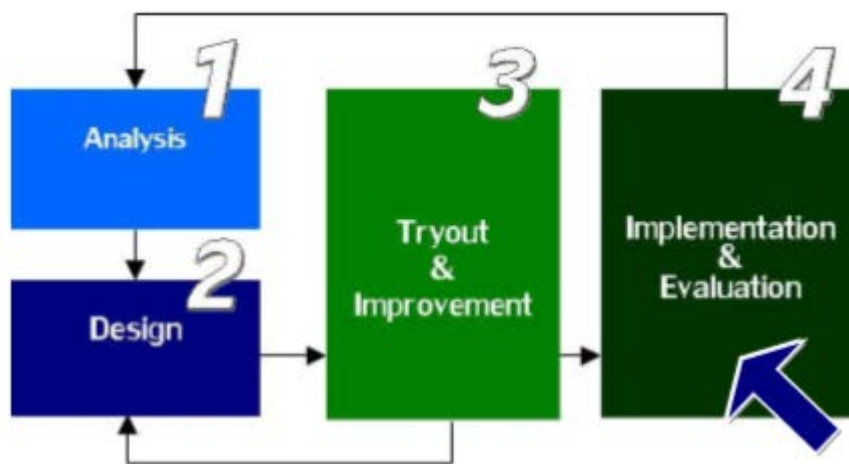
ภาพที่ 2-98 แสดงการทดลองใช้บทเรียนกับกลุ่มย่อย

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การทดลองกับกลุ่มย่อย กลุ่มย่อยในที่นี้ หมายถึง ผู้เรียนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับประชากรที่เราจะนำบทเรียนไปใช้ การทดลองเป็นการนำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มที่เลือกมา 1 กลุ่ม เพื่อเป็นตัวแทนเก็บข้อมูล ด้วยผู้พัฒนาเอง อาจมีแบบสอบถามความเห็นในการเรียนด้วยก็ได้

ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหรือจากการทดลองใช้กับกลุ่มย่อย หากมีส่วนบกพร่องเล็กน้อยก็ทำการปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย รอการใช้จริงและประเมินผลต่อไป หากมีส่วนต้องปรับปรุงแก้ไขมากก็จะต้องกลับไปทบทวนในขั้นการออกแบบอีกครั้งหนึ่ง

การใช้จริงและประเมินผล



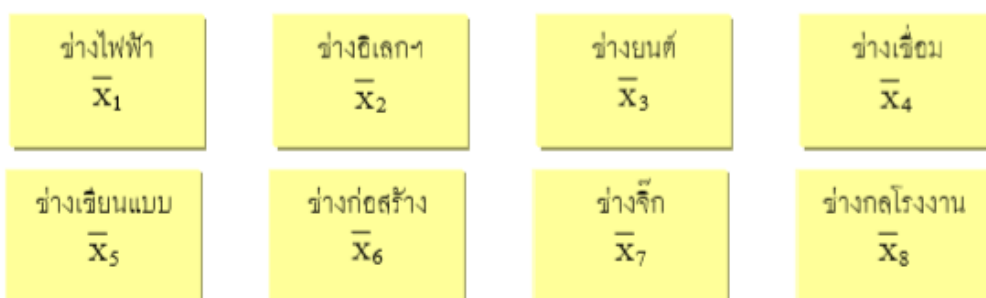
ภาพที่ 2-99 แสดงการใช้บทเรียนจริงและการประเมินผล

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

การใช้จริงและประเมินผล เป็นกระบวนการสุดท้ายในการออกแบบและพัฒนาบทเรียน เพื่อการพิสูจน์ ทราบว่า เมื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริงแล้วผลเป็นอย่างไร มีคุณภาพแค่ไหน ซึ่งมีสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องพิจารณาถึง ดังนี้

(1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างในที่นี้ เป็นกลุ่มผู้เรียนกลุ่มหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติครบถ้วนเป็นตัวแทนประชากรทั้งหมดได้ หากแต่ประชากรมี จำนวนมากอาจทดลองมากกว่า 1 กลุ่มก็ได้ โดยใช้วิธีทางสถิติมา ช่วยในการ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างก็ได้



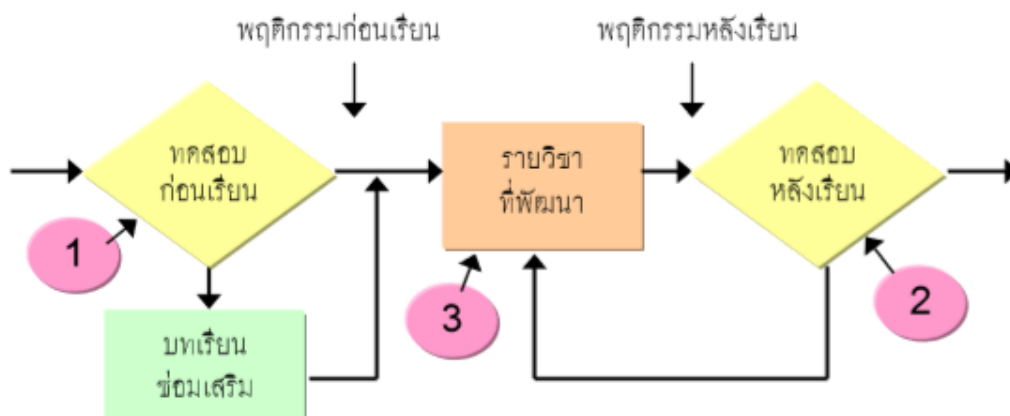
ภาพที่ 2-100 แสดงกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หากพิสูจน์ได้ว่า X_1 ถึง X_8 ไม่แตกต่างกัน จะเลือกกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งมาทดลองและเก็บข้อมูลเพื่อการ ประเมินผลก็ได้ หรือถ้าทำได้ นำผู้เรียนจากทุก ๆ กลุ่มมารวมกันเป็นกลุ่มตัวอย่างก็ได้

(2) เครื่องมือที่จะใช้วัดและตรวจสอบผล

เครื่องมือที่จะใช้กันจริง ๆ มีทั้งในส่วนของบทเรียน และส่วนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน การวัดและตรวจสอบผล ดำเนินการดังนี้



ภาพที่ 2-101 แสดงเครื่องมือวัดและประเมินผลในการใช้บทเรียน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ส่วนที่ (1) คือ แบบทดสอบวัดพื้นฐานก่อนเรียน เพื่อว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้อยู่ที่ไหน เพียงพอหรือไม่ที่จะศึกษาในวิชาหรือบทเรียนที่พัฒนา ส่วนที่ (2) คือการวัดผลสัมฤทธิ์โดยรวมจากการ เรียน และในส่วนที่ (3) เป็นการตรวจสอบความก้าวหน้าหรือคุณภาพของบทเรียนซึ่งจะมีแบบฝึกหัด ใบสั่งงาน แบบทดสอบย่อยอยู่ภายในบทเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน (Prerequisite Test Item) เป็นแบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ก่อนเข้าเรียน มี 2 นัย ในการจัดทำ คือ

นัยที่ 1. วัดเฉพาะพื้นฐานจริง ๆ และให้มีการช่วยเสริมเพื่อเข้าสู่บทเรียนใหม่

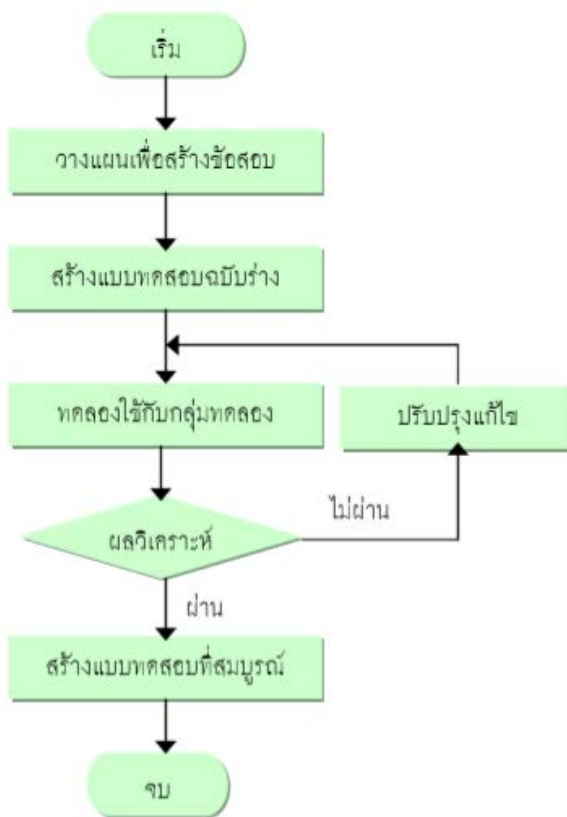
นัยที่ 2. เป็นการวัดเพื่อให้ทราบความรู้ความสามารถก่อนเรียนไว้เทียบกับหลังเรียน

ซึ่งใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับ Post-Test

แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบที่จะต้องมีความคุณภาพตามหลักวิชาการ กล่าวคือ จะต้องมีความเที่ยงตรงสูง (Validity) อำนาจการจำแนกสูง (Discriminating Power) มีดัชนีความ ยาก (Difficulty Index) อยู่ในเกณฑ์และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) สูงด้วย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่จะใช้เป็น Post-Test ดำเนินการดังนี้



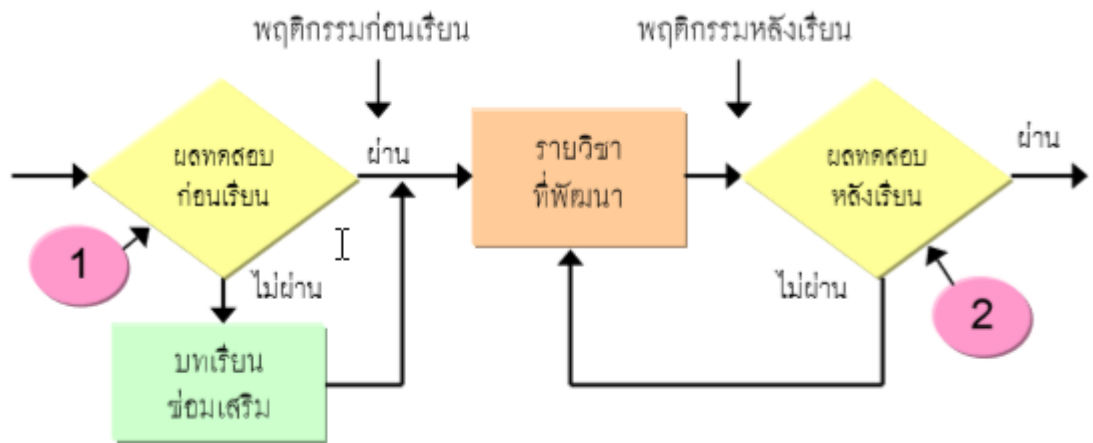
ภาพที่ 2-102 แสดงการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดและประเมินผล

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

เครื่องมือเก็บข้อมูลในบทเรียนต่าง ๆ นั้น ผู้พัฒนาจะต้องเก็บข้อมูลเพื่อดูว่าบทเรียนต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด สิ่งที่จะต้องจัดความพร้อมไว้ก่อน คือ ใบงาน (Work Sheet หรือ Exercise Sheet) ใบสั่งงาน (Job Sheet) ใบทดลอง (Lab Sheet) ซึ่งจะต้องพิจารณาตามหลักการสร้างด้วย (คู่มือเรียน)

(3) กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูล

(3.1) ในส่วนภาพรวมทั้งรายวิชา เป็นการวัดผลก่อนและหลังเรียน

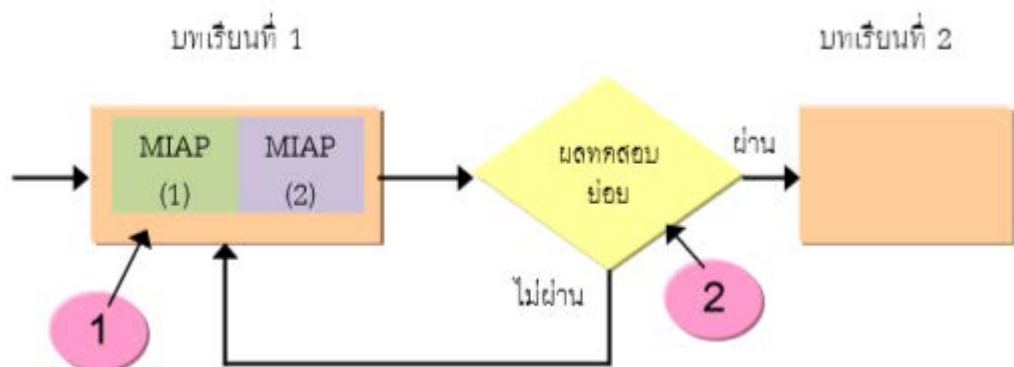


ภาพที่ 2-103 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเรียนและหลังเรียน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

หากเป็นการพิสูจน์ทราบว่า ตลอดทั้งบทเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเท่าไร ทำได้โดยเอาผล คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (1) และหลังเรียน (2) มาเปรียบเทียบกัน

(3.2) ในส่วนรายละเอียดในแต่ละบทเรียน เป็นการวัดความก้าวหน้าในการเรียน

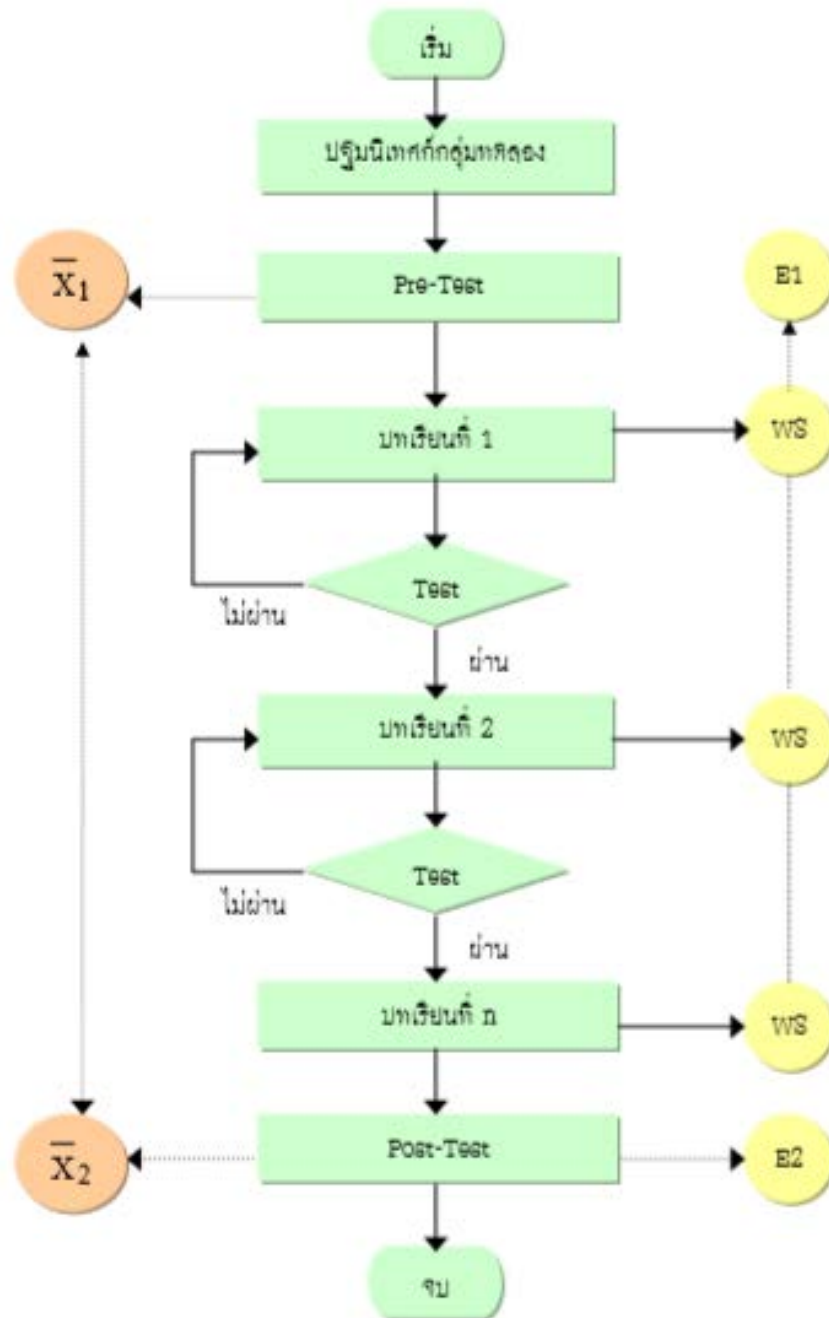


ภาพที่ 2-104 แสดงการวัดความก้าวหน้าในการเรียน

ที่มา : เอกสารการสอนวิชายุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ผศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ข้อมูลจากใบงาน (Work Sheet) (1) บ่งบอกว่าการให้เนื้อหาโดยวิธีการที่ได้พิจารณานั้น ส่งผลให้ผู้เรียนความก้าวหน้าในการเรียนเพียงใด ค่าเฉลี่ยที่สูงเป็นสิ่งที่ต้องการ ในส่วนที่ (2) การ Test ย่อยเป็นการพิจารณาว่ามีผลการเรียนผ่านเกณฑ์จะเรียนต่อไปได้หรือไม่ ให้นำคะแนนมาพิจารณา (Test ย่อยเป็นแบบทดสอบท้ายบทเรียน)

(4) การวิเคราะห์และแปลผลการใช้บทเรียน



ภาพที่ 2-105 แสดงการวิเคราะห์ผลการใช้บทเรียนกับกลุ่มทดลอง

ที่มา : เอกสารการสอนวิชาทฤษฎีวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ผู้แต่ง ศศ.ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

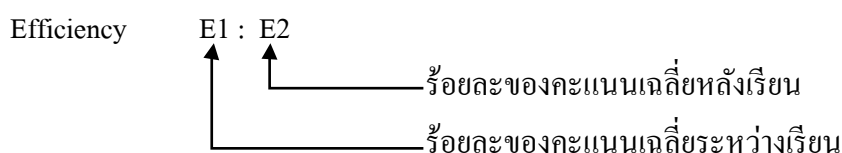
การวิเคราะห์และแปลผลอาจพิจารณาได้ใน 2 ส่วนคือ

- (4.1) ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน (X_1 และ X_2) ในหลักการ \bar{X}_2 จะต้องมีค่ามากกว่า \bar{X}_1 ทดสอบโดยค่า T-Test แล้วจะต้องแตกต่างกันจริง

$$t = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sqrt{\frac{s_2^2}{n_2} + \frac{s_1^2}{n_1}}} \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

ได้ค่า t แล้ว นำค่าไปเทียบกับค่า t จากตาราง Student t-distribution

- (4.2) ประสิทธิภาพของบทเรียน วัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน



โดยที่

$$E1 = \frac{\sum \text{คะแนนระหว่างเรียน}}{\sum \text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

$$E2 = \frac{\sum \text{คะแนนสอบที่ได้}}{\sum \text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

โดยปกติ E1 จะมากกว่า E2

เช่น E1 : E2 86.5 : 82.6

แสดงให้เห็นว่า Efficiency ของ Process = 86.5

Efficiency ของ Result = 82.6

นอกจากนี้ อาจใช้แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น

สิ่งที่มีจะต้องปรับปรุงแก้ไข

1. วัตถุประสงค์การสอนไม่ชัดเจนสมบูรณ์ เช่น การกำหนดเกณฑ์หรือมาตรฐานสูงไป/ต่ำไป เงื่อนไข ไม่ได้ระบุไว้ เป็นต้น
2. เนื้อหาวิชาขาดการแยกย่อยและจัดลำดับอย่างเหมาะสม เพราะขาดการวิเคราะห์จัดทำแผนบทเรียนที่ดี บางบทเรียนผู้เรียนจะสับสน
3. สื่อการสอนไม่สามารถส่ง Information ได้ เพราะขาดการวิเคราะห์และเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับ ลักษณะของเนื้อหาและวิธีการสอน
4. วิธีการสอนไม่ได้พัฒนาไปด้วย ส่วนใหญ่ครูจะสอนแบบเดิม ๆ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมน้อย การปรับแต่งระหว่างการเรียนรู้การสอนไม่ค่อยมี
5. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบมีคำถามที่ไม่ชัดเจน การทำกิจกรรม การเฉลยล่าช้าเสียเวลา
6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สร้างก่อนข้างลำบากเพราะต้องใช้เวลาและกลุ่มทดลอง เครื่องมือ การที่ จะให้มีคุณสมบัติตามเกณฑ์กำหนดต้องดำเนินการหลาย ๆ ครั้ง

2.3 คุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล

ปราณี หล้าเบ็ญสะ (2559 : 1-9) ได้เสนอแนะขั้นตอนการหาคุณภาพของเครื่องมือวัด และประเมินผล ดังนี้

1. คุณลักษณะที่ดีของเครื่องมือวัดและประเมินผล

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลจะต้องทำการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ที่จำเป็น ของแบบทดสอบแต่ละชนิดดังต่อไปนี้

1.1 ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นความถูกต้องสอดคล้องของแบบทดสอบกับสิ่งที่ต้องการจะวัดซึ่งเป็นคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ถือว่าสำคัญที่สุดโดยมีเกณฑ์ในการเปรียบเทียบคือเนื้อหา โครงสร้าง สภาพปัจจุบัน และอนาคต

1.2. ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นความคงเส้นคงวาของคะแนนในการวัดแต่ละครั้งหรือความคงที่ของผลการวัดผลของการวัดไม่ว่าจะเป็นคะแนนหรืออันดับที่ก็ตาม เมื่อวัดได้ผลออกมาแล้วสามารถเชื่อถือได้ในระดับสูง จนสามารถประกันได้ว่าถ้ามีการตรวจสอบผลซ้ำอีกไม่ว่ากี่ครั้งก็จะได้ผลใกล้เคียงและสอดคล้องกับผลการวัดเดิมนั่นเอง

1.3 ความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นความชัดเจนที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลครั้งนั้นมีความเห็น สอดคล้องกันในเรื่องของคำถาม ค่าของคะแนนหรืออันดับที่ที่วัดได้ ตลอดจนการแปลค่าคะแนนเป็นผลประเมินในการ ตัดสินคุณค่าก็สอดคล้องตรงกัน การพิจารณาความเป็น

ปรนัยของแบบทดสอบมีหลายประการ คุณสมบัติความเป็น ปรนัยของแบบทดสอบที่สำคัญ ได้แก่ คุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้

1.3.1 ชัดแจ้งในความหมายของคำถาม ข้อสอบที่เป็นปรนัย ทุกคนที่อ่านข้อสอบไม่ว่าจะเป็นผู้สอบหรือผู้ ตรวจข้อสอบย่อมจะเข้าใจตรงกัน ไม่ตีความไปคนละแง่

1.3.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย ไม่ว่าจะเป็นผู้ออกข้อสอบหรือใครก็ตาม สามารถตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ข้อสอบที่ผู้ตรวจเฉลยไม่ตรงกัน แสดงให้เห็นถึงความไม่ชัดเจนในคำถามและคำตอบ

1.3.3 แปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน โดยทั่วไปข้อสอบปรนัยนั้นผู้ตอบถูกจะได้ 1 คะแนน ตอบ ผิดจะได้ศูนย์คะแนน จำนวนคะแนนที่ได้จะแทนจำนวนข้อที่ถูกทำให้สามารถแปลความหมายได้ชัดเจนว่าใคร เก่ง อ่อนอย่างไร ตอบถูกมากน้อยต่างกันอย่างไร

ข้อสอบประเภทถูกผิด จับคู่ เติมคำ หรือเลือกตอบที่ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่ง อาจกล่าวได้ว่าเป็นข้อสอบ ปรนัยเฉพาะรูปแบบของข้อสอบเท่านั้น ส่วนคุณสมบัติยังไม่เป็นปรนัยความเป็นปรนัยของข้อสอบจะทำให้เกิด คุณสมบัติทางความเชื่อมั่นของคะแนนอันจะนำไปสู่ความเที่ยงตรงของผลการวัดด้วย

1.4 ความยากง่าย(Difficulty)ความยากง่ายของข้อสอบพิจารณาได้จากผลการสอบของผู้สอบเป็น สำคัญ ข้อสอบใดที่ผู้สอบส่วนมากตอบถูก ค่าคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบสูงกว่า 50 เปอร์เซนต์ ของคะแนนเต็ม อาจ กล่าวได้ว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย หรือค่อนข้างง่าย ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ คะแนนเฉลี่ยของข้อสอบควรมี ประมาณ 50 เปอร์เซนต์ ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์ แสดงว่าเป็นข้อสอบค่อนข้าง ยาก ข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบฉบับหนึ่งควรมีผู้ตอบถูกไม่ต่ำกว่า 50 คนและไม่เกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน

1.5 อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ทุก ระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงแก่ที่สุด แม้ว่าจะแก่ – อ่อนกว่ากันเพียงเล็กน้อยก็สามารถชี้จำแนกให้เห็นได้ ข้อสอบที่มี อำนาจจำแนกสูงนั้น เด็กเก่งมักตอบถูกมากกว่าเด็กอ่อนเสมอ ข้อสอบที่ทุกคนตอบถูกหมดจะไม่สามารถบอกอะไรได้ เลย หรือข้อสอบที่ทุกคนตอบผิดหมดไม่สามารถบอกได้ว่าใครเก่งหรืออ่อน

1.6 ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) เครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิภาพ หมายถึงเครื่องมือที่ทำให้ได้ข้อมูลได้ถูกต้องเชื่อถือได้ โดยลงทุนน้อยที่สุดไม่จำเป็นการลงทุนในแง่เวลา แรงงาน และทุนทรัพย์ รวมทั้งความ สะดวกสบาย คล่องตัวในการรวบรวมข้อมูล ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพสามารถให้คะแนนได้เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด โดยใช้เวลาแรงงานและเงิน

น้อยที่สุด แต่ประโยชน์ที่ได้จากการสอบคุ่มค่า ข้อสอบที่พิมพ์ผิดตกหล่น มาก จำนวนหน้า ไม่ครบ รูปแบบของแบบทดสอบเรียงไม่เป็นระเบียบทำให้ผู้สอบเกิดความสับสน มีผลต่อคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งสิ้น การจัดรูปแบบของข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบเพื่อให้ดูง่าย มีความเป็นระเบียบ เรียบร้อยนิยมพิมพ์แบ่งครึ่งหน้ากระดาษ

1.7 ความยุติธรรม (Fair) ความยุติธรรมเป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่ดีต้องไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้เปรียบ เสียเปรียบกัน เช่น ข้อสอบบางฉบับครูไปเน้นเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งตรงกับเรื่องที่เด็กทำรายงานในบางกลุ่ม ทำให้กลุ่ม นั้น ๆ ได้เปรียบคนอื่น ๆ ข้อสอบบางข้อใช้คำถามหรือข้อความที่แนะคำตอบ ทำให้นักเรียนใช้ไหวพริบเอาได้ การใช้ ข้อสอบแบบอัตนัยเพียง 5 หรือ 10 ข้อ มาทดสอบเด็กนั้นไม่อาจสร้างความยุติธรรมในการสอบให้แก่เด็กได้ เพราะ ผู้สอบมีโอกาสเก่งข้อสอบได้ถูกมากกว่าแบบปรนัยที่มีจำนวนข้อมาก ๆ เช่น 100 ข้อ

1.8 คำถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ถามลึกไม่ถามแต่เพียงความรู้ความจำเท่านั้น แต่จะถามวัดความ เข้าใจการนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วมาแก้ปัญหา วิเคราะห์ ตลอดจนสร้างสรรค์สิ่งใหม่ขึ้นมาจนท้ายที่สุดคือการ ประเมินผล คำถามที่ถามลึกนั้นผู้ตอบต้องคิดค้นก่อนจึงจะสามารถหาคำตอบได้ มิใช่เพียงแต่ระลึกถึงประสบการณ์ ต่างๆเพียงดั้นๆ ก็ตอบปัญหาได้ แต่เป็นแบบทดสอบที่วัดความลึกซึ่งทางวิชาการตามแนวตั้งมากกว่าจะวัดตามแนว กว้าง

1.9 คำถามช่วย (Exemplary) คำถามช่วย ได้แก่ คำถามที่มีลักษณะท้าทายให้เด็กอยากคิดอยากทำ มีลีลา การถามที่น่าสนใจ ไม่ถามวนเวียนซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย การใช้รูปภาพประกอบ ก็เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ข้อสอบน่าสนใจข้อสอบที่ยากเกินไปทำให้ผู้สอบหมดกำลังใจที่จะทำ ส่วนข้อสอบที่ง่ายเกินไปก็ไม่ท้าทายให้ออยากทำการ เรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปหายากเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ข้อสอบมีลักษณะท้าทายน่าทำ

1.10 จำเพาะเจาะจง (Definite) คำถามที่ดีต้องไม่ถามกว้างเกินไป ไม่ถามคลุมเครือหรือเล่นสำนวนให้ผู้สอบ งง ผู้สอบอ่านแล้วต้องเข้าใจชัดเจนว่าครูถามอะไรส่วนจะตอบได้หรือไม่ อยู่ที่ความสามารถของผู้ตอบเป็นสำคัญ

2. วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครูผู้สอนต้องหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อเป็นการยืนยันว่า เครื่องมือดังกล่าวมีคุณภาพ ซึ่งการหาคุณภาพของเครื่องมือสามารถจำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 การหาคุณภาพของเครื่องมือทั้งฉบับ

การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด เกี่ยวกับความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) รายละเอียด ดังนี้

2.1.1 ความเที่ยงตรง หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือวัด ที่สามารถวัดได้ ในสิ่งที่ต้องการวัด เป็น ความสอดคล้องระหว่างผลการวัด กับสิ่งที่ต้องการวัด ความตรงที่ใช้ในการ ทดสอบจำแนกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ ความตรง ตามเนื้อหา ความตรงตามโครงสร้าง และ ความตรง ตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะเกี่ยวข้อง กับความตรงตามเนื้อหามากกว่า ความตรงชนิดอื่น ๆ

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นการหาค่าความ เที่ยงตรงที่ให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาว่าข้อสอบ หรือ ข้อคำถามแต่ละข้อ วัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัด เนื้อหาหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อย เพียงใด โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อ กับ จุดประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) จาก

$$\text{จากสูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

ซึ่ง IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ วัตถุประสงค์และเนื้อหา

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ หรือ ตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

2.1.2 ความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่วัดได้แต่ละ ครั้ง วิธีการหาค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบทำได้หลายวิธี คือ

2.1.2.1 วิธีสอบซ้ำ

2.1.2.2 วิธีแบบทดสอบคู่ขนาน

2.1.2.3 วิธีหาความสอดคล้องภายใน แบ่งเป็น

(1) วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ

(2) วิธีหาจากสูตรคูเคอร์และริชาร์ดสัน

(3) วิธีหาจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

2.1.2.1 วิธีสอบซ้ำ การหาความเชื่อมั่น โดยวิธีสอบซ้ำ เป็นการหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบฉบับ เดียวกันสองครั้ง โดยทิ้งช่วงห่างให้เหมาะสม (ประมาณ 2 สัปดาห์) การหาความเชื่อมั่น โดยวิธีนี้เป็นการตรวจสอบ ความคงที่ของการแสดงออกของผู้สอบสองครั้งว่า จะมีความคงที่หรือไม่ วิธีการนี้มีจุดอ่อนที่ความแปรเปลี่ยนภายในตัว ผู้สอบในระหว่างทิ้งช่วงการสอบ ดังนั้น การหาความเชื่อมั่น โดยวิธีนี้ควรนำไปใช้กับแบบทดสอบวัดคุณลักษณะที่ค่อนข้างจะคงที่ไม่แปรเปลี่ยนโดยง่าย

2.1.2.2 วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน การหาความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีแบบทดสอบคู่ขนาน เป็นการหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากการนำแบบทดสอบ 2 ฉบับที่เทียบเท่ากัน ไปสอบกับบุคคลกลุ่มเดียวกัน วิธีการนี้มีจุดอ่อนที่ความเป็นคู่ขนานกันของ แบบทดสอบ 2 ฉบับซึ่งสร้างได้ยาก

2.1.2.3 วิธีหาความสอดคล้องภายใน

(1) วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ การหาความเที่ยง โดยวิธีนี้เป็นการหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากการใช้แบบทดสอบฉบับเดียว และสอบเพียงครั้งเดียว โดยนำผลการสอบมาแบ่งเป็นข้อมูล 2 ชุด โดยอาจแบ่งเป็นข้อคู่-ข้อคี่แบ่งเป็นครึ่งฉบับแรกครึ่งฉบับหลังจากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะได้ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ แล้วจึงนำไปปรับขยายเป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบทั้งฉบับ

จากสูตรของสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman Brown) ดังนี้

$$R_{tt} = \frac{2r_{mm}}{1 + r_{mm}}$$

เมื่อ R_{tt} แทน ความเที่ยงขแบบแบบทดสอบทั้งฉบับ

R_{mm} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

(2) วิธีหาจากสูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสัน การหาความเที่ยง โดยวิธีนี้ เป็นการหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวและสอบ เพียงครั้งเดียวโดยนำผลการสอบมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ ใช้สูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสันซึ่งเป็นการหาความเที่ยงของ แบบทดสอบที่มีระบบการให้คะแนนแบบ 0,1 (ผิด 0, ถูก 1) สูตรที่ใช้มี 2 สูตร คือ สูตร KR - 20 กับสูตร KR - 21

สูตร KR - 20 ในกรณีที่ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน

$$R_{KR-20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ R_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

P แทน ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ (สัดส่วนที่ตอบถูก)

q แทน สัดส่วนที่ตอบผิด ($1-p$)

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

สูตร KR-21 ในกรณีที่ค่าความยากง่ายของข้อสอบทุกข้อเท่ากันหรือไม่แตกต่างกันมาก

$$R_{KR-21} = \frac{K}{K-1} \left[\frac{1 - \bar{X} (K - \bar{X})}{KS^2} \right]$$

เมื่อ R_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ

S_2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

สูตร KR - 20 และ KR - 21 นี้ใช้ได้เฉพาะการหาความเที่ยงของแบบทดสอบที่ให้คะแนนแต่ละข้อ เป็นแบบ 0 กับ 1 เท่านั้น สูตร KR - 21 ใช้ในกรณีข้อสอบทุกข้อมีค่าความยากเท่ากัน ซึ่งในทางปฏิบัติต้องพิจารณาเงื่อนไขที่เป็นจริงด้วย

(3) วิธีหาจากสูตรสัมประสิทธิ์ แอลฟา การหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรของครอนบัก (Cronbach) นี้ปรับมาจากสูตร KR-20 ใช้หาความเที่ยงของเครื่องมือวัดที่ให้คะแนนแตกต่างกันไปในแต่ละข้อได้ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นระบบการให้ คะแนน แบบ 1 กับ 0 สูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S^2}{S^2} 1_t \right]$$

- เมื่อ α แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 S_2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด

การหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาสามารถหาได้โดยใช้ผลการสอบจากแบบทดสอบฉบับเดียว นำไปสอบกับบุคคลกลุ่มเดียว และนำไปใช้กันได้อย่างกว้างขวาง โดยไม่จำกัดเฉพาะแบบทดสอบที่ให้คะแนนแบบ 1 กับ 0

2.2 การวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ โดยพิจารณาจากสมบัติที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ความยาก อำนาจจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลง

2.2.1 ความยากของข้อสอบ (P)

ความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบได้ ถูกต้องต่อจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบ ทั้งหมด หรือหมายถึงจำนวนร้อยละของผู้ตอบข้อสอบนั้น ๆ ถูก ตัวอย่างเช่น ค่า $p = 0.30$ แสดงว่า จำนวน ผู้ตอบ 100 คน มีผู้ที่ตอบข้อนั้น ๆ ถูก 30 คน ค่าความยากง่ายจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1.00 สามารถหาได้จาก

สูตร

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

P คือ ความยากง่าย

R_H คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N_H คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง

N_L คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

ในการพิจารณาค่าความยากง่ายนั้น ถ้าข้อสอบมีค่าความยากง่ายสูง เช่น $p = 0.95$ แสดงว่า มีผู้ตอบ ถูกจำนวนมาก จึงถือว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย แต่ในทางกลับกัน ถ้าข้อสอบมีผู้ตอบถูกน้อย เช่น $p = 0.15$ แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยาก ข้อสอบที่ดีจะมีระดับความยากง่าย เท่ากับ 0.5 ซึ่งจะทำให้เกิดค่าอำนาจการจำแนกสูงสุดและมีความเชื่อมั่นสูง อย่างไรก็ตามในการสอบวัดความรู้ผลการเรียนโดยทั่วไป มักนิยมให้มีข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายใน ระดับต่าง ๆ ปะปนกันไป โดยจัดให้มีข้อสอบมีค่าความยากง่ายพอเหมาะ (p มีค่าใกล้เคียง 0.5) เป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งให้มีข้อสอบที่ค่อนข้างยากและค่อนข้างง่ายอีกจำนวนหนึ่ง แต่ถ้าเป็นการสอบแข่งขันเพื่อคัดเลือกผู้ที่มีความรู้ความสามารถควรมีสัดส่วนของข้อสอบที่ยากสูงขึ้น ทั้งนี้ ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 ใน ข้อสอบประเภท 4 ตัวเลือก ส่วนข้อสอบประเภทถูก – ผิด ค่าความยากง่าย ควรอยู่ระหว่าง 0.60 - 0.70

เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543)

ความยากง่ายของข้อสอบ (p)	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 – 0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 – 0.59	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 - 0.34	ค่อนข้างยาก (ดี)
0 - 0.19	ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

2.2.2 อำนาจจำแนก (r)

อำนาจจำแนก (r) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกหรือแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เพื่อที่จะใช้พยากรณ์หรือบ่งชี้ความแตกต่างที่เห็นชัดในด้านความสามารถ เช่น จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนจากกันได้ โดยถือว่าคนเก่งควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ ส่วนผู้ที่อ่อนไม่ควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ อำนาจจำแนกของข้อสอบ จะมีค่าตั้งแต่ - 1 ถึง + 1 ค่าอำนาจจำแนกที่ดี ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

สูตร

$$R = \frac{R_H + R_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

r คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_H คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N_H คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง

N_L คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

กรณีที่ค่า r ติดลบ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นจำแนกกลับ คนเก่งทำไม่ได้ แต่คนอ่อนทำได้ ถือว่าเป็น ข้อสอบที่ไม่ดีควรตัดทิ้ง นอกจากนี้ อาจารย์ผู้สอนควรตรวจสอบการจัดการเรียนสอนของตน ว่าเพราะเหตุใดผู้ที่เรียนเก่งจึงไม่เข้าใจในเรื่องที่สอน

เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก(r) ของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)	ความหมาย
0.60 - 1.00	อำนาจจำแนกดีมาก
0.40 - 0.59	อำนาจจำแนกดี
0.20 - 0.39	อำนาจจำแนกพอใช้
0.10 - 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
-1.00 - 0.09	อำนาจจำแนกต่ำมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

การที่บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างมากกระตุ้นให้เกิดความรักหรือมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนนั้น บุคคลจะเกิดความพึงพอใจนั้นจะต้องมีการจูงใจให้เกิดขึ้นนักวิชาการได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ ไว้หลายประการ ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973, P 320) กล่าวถึงความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจซึ่งเป็นผลจากความสนใจ และเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ

โวลแมน (Wolman. 1973, P 217) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

ติมา ปริดีดิถ, (1992, P 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ประโยชน์ตอบแทนทั้งทางด้านวัตถุและทางด้านจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาได้และกล่าวถึงแนวคิดที่เกี่ยวกับพื้นฐานความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎี

ของมาสโลว์ว่า หากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้รับการตอบสนองก็จะทำให้เกิดความพึงพอใจ ซึ่งมาสโลว์ได้แบ่งความต้องการพื้นฐานออกเป็น 5 ชั้น คือ

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย
2. ความต้องการความปลอดภัย
3. ความต้องการสังคม
4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องจากสังคม
5. ความต้องการความสมหวังในชีวิต

เทอดศักดิ์ เดชคง, (2542, หน้า 9) กล่าวว่าความพึงพอใจมาจากความคาดหวัง และการเปรียบเทียบจากความหมายของความพึงพอใจในบุคคลต่างๆ ได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่าความพึงพอใจหมายถึง สิ่งที่บุคคลเกิดความชอบ รู้สึกสนใจและสบายใจ เมื่อได้ผลรับสิ่งที่ดีทำให้คนรู้สึกดี หรือ ได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย

หลุยส์ จาปาเทศ, (2533, หน้า 8) ความพึงพอใจ หมายถึงความต้องการ (Need) ได้บรรลุเป้าหมายพฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากสายตา คำพูดและการแสดงออก

จากความหมายต่างๆ ข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงอารมณ์ ความรู้สึกและทัศนคติที่ดี ของบุคคลเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการตอบสนองความต้องการของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้า และแรงจูงใจ ที่ปรากฏออกมาทางพฤติกรรม ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จของงานให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี การเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จได้นั้น ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งก็คือ ความพึงพอใจในการเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูควรสร้างให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนตั้งแต่เริ่มต้น เพราะจะทำให้เกิดการเรียนรู้ต่อบทเรียนนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี (อารีย์ พันธุ์ณี, 2542, หน้า 198) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้นั้นมีผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ครูควรส่งเสริม ให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการเรียนรู้โดยสร้างความพึงพอใจให้เด็กแก่ผู้เรียน ดังนี้

1. การชมเชยและการตำหนิ ทั้ง 2 ประการจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. การทดสอบบ่อยครั้ง การทดสอบเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจการเรียนมากขึ้น เพราะอาจหมายถึงการเลื่อนชั้น การสำเร็จการศึกษา การทดสอบบ่อยครั้งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจการเรียนอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงและ เป็นความพึงพอใจของผู้เรียน

3. การค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอแนะหรือกำหนดหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง
4. ใช้วิธีการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจเพราะวิธีการที่แปลกใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่ประสบมาก่อนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น
5. ตั้งรางวัลสำหรับงานที่มอบหมายเพื่อยั่วยุให้ผู้เรียนเกิดความพยายามในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายประสบผลสำเร็จด้วยดี และเกิดความพึงพอใจกับความสำเร็งนั้น ๆ
6. ยกตัวอย่างจากสิ่งใกล้ๆ ไม่เคยพบ หรือคาดไม่ถึง การยกตัวอย่างประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเป็นตัวอย่างที่ผู้เรียนคุ้นเคย เพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น
7. เชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้มาก่อน การเชื่อมโยงสิ่งใหม่ให้สัมพันธ์กับสิ่งที่เคยเป็นประสบการณ์เดิม จะทำให้เข้าใจง่ายและชัดเจนขึ้น และจะทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนยิ่งขึ้น เพราะผู้เรียนคาดหวังไว้ว่าจะนำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์และเป็นพื้นฐานต่อไป

อาจกล่าวได้ว่า ความพึงพอใจของนักเรียนในการศึกษาเล่าเรียนนั้น เกิดขึ้นจากองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ คือ คุณสมบัติของครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลของครูจึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้บริหารและครูในโรงเรียนที่จะสร้างความสุขในการเรียนให้กับนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนมีความพึงพอใจ มีความรัก และมีความกระตือรือร้นในการเล่าเรียน โดยการปรับปรุงองค์ประกอบต่างๆ ของครู มีการให้กำลังใจแก่นักเรียนที่กระทำความดี มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเจริญก้าวหน้าการสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับอาคารสถานที่ที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นรวมทั้งรับฟังและให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหาทุกข์ร้อน บังคับความพึงพอใจนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งจะส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียน

3. การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความต้องการ ความพอใจ ความสุข เนื่องจากผลงานที่ได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย วัดความพึงพอใจได้จากแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งได้กำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยพิจารณาเนื้อหา 3 ด้านดังนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า

- 1.1 คำชี้แจงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย
- 1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนมีขนาดอักษรที่เหมาะสม
- 1.3 เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนเหมาะสมกับนักเรียน
- 1.4 เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนเพียงพอต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละชุด

1.5 สื่อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม

1.6 ใบกิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม

2. ด้านกระบวนการ

2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ

2.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถปฏิบัติได้

2.3 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้ศึกษา ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2.4 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้คำตอบ และแก้ไขปัญหาเป็นทีม

2.5 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้ฝึกค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และหาความรู้

2.6 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้มีวินัย และรับผิดชอบในการทำงาน

2.7 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนได้ประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น

ตลอดจนเฝ้าหาความรู้อย่างต่อเนื่อง

3. ด้านผลผลิต

3.1 นักเรียนเกิดความรู้จากชุดกิจกรรม

3.2 นักเรียนสามารถนำความรู้จากชุดกิจกรรมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.3 ชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ หมายถึง การวัดความรู้สึกชอบ ความต้องการ ความพอใจ ความสุขเนื่องจากผลงานที่ได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย สามารถแบ่งการวัดความพึงพอใจเป็นด้านๆ ดังนี้ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติพงศ์ เมธาวิวัฒนกุล (2558) ทำการหาคุณภาพและประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชาทฤษฎีเครื่องมือกล รหัสวิชา 2102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.29/81.05 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสาร ประกอบการเรียน วิชา ทฤษฎีเครื่องมือกล รหัสวิชา 2102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชา ทฤษฎีเครื่องมือกล รหัสวิชา 2102-2003 อยู่ในระดับมาก

ทิชาพงษ์ พวงรัตน์ (2555) ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน การสอน วิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 2102-2110 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.34/85.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน วิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 2102-2110 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) หลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจในการเรียนการสอนโดยใช้ เอกสาร ประกอบการเรียนการสอน วิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 2102-2110 อยู่ในระดับดี มาก

อัฐมนันท์ ลัทธิมย์ (2557) ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2102-2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.21/81.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน วิชาการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2102-2102 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจ ในการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ รหัส วิชา 2102-2102 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ภิญโญ หมายบุญ (2554) ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน การสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เอกสารประกอบการเรียนมี ประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.96/84.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1007 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความพึงพอใจต่อ เอกสารประกอบการเรียนการสอนของผู้เชี่ยวชาญ ครูและนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ทรงเดช หล้าพันธ์ (2533 : 57) ทำการวิจัยเรื่อง การเชื่อมพลาสติกด้วยลมร้อน ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2530 ทดลองใช้กับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปีที่ 2 แผนกช่างประกอบผลิตภัณฑ์ วิทยาลัยเทคนิคเลย จำนวน 20 คน ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับในการสร้างชุด การสอนนี้อยู่ในขั้นดีมากทุกๆ ด้าน มีประสิทธิภาพทางภาคทฤษฎี 86.2/91.21 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ค่าเฉลี่ยคะแนนจากทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนน จากการทดสอบ ก่อนเรียนที่ระดับความเชื่อมั่น 99% แสดงว่า การเรียนการสอนด้วยชุดการสอนนี้ ทำให้นักศึกษามี ความรู้สูงขึ้น

มโนช ภูวปัญญาสิริ (2534 : 48) ได้ทำการวิจัยสร้างชุดการสอนปฏิบัติ วิชางานฝึกฝีมือ 1 เรื่อง งานเจาะและงานตัดเกลียวด้วยมือ ตามหลักสูตร ปวช. 2530 ทดลองใช้กับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคมินบุรี ที่เข้าเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 จำนวน 24 คน โดยมีประสิทธิภาพทางทฤษฎี 85.29/83.47 และมีประสิทธิภาพทางภาคปฏิบัติเท่ากับ 87.64/91.21 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ค่าเฉลี่ยคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนรู้สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนที่ระดับความเชื่อมั่น 99% แสดงว่าการเรียนการสอนนี้ ทำให้นักศึกษามีความรู้สูงขึ้น

ปกาศิต ภัทรรังสี (2536 : 58) ได้ทำการสร้างชุดฝึกสถานการณ์จำลองปัญหาระบบปรับอากาศในรถยนต์ ทดลองใช้กับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ที่เรียนวิชางานเครื่องมือความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 34 คน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 คน ประสิทธิภาพของชุดฝึกสถานการณ์จำลองปัญหาระบบปรับอากาศในรถยนต์ มีประสิทธิภาพ 90% ซึ่งชุดฝึกประลองนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าที่ตั้งใจ ผลการเปรียบเทียบการฝึกของรักศึกษากลุ่มตัวอย่างละกลุ่ม โดยนำไปทดสอบ T – Test ปรากฏว่าผลการฝึกของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $\alpha = 0.05$

สมศักดิ์ รุจิโกไสย (2528 : 46) ได้สร้างเครื่องมือการทดสอบวัสดุสำหรับวิชาปฏิบัติวัสดุช่าง 1 (ES191) นำไปใช้กับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2527 จำนวน 22 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า เครื่องวัดแบบไฮดรอลิกส์สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนปฏิบัติวัสดุ 1 ได้ โดยนักศึกษาเห็นว่าเครื่องวัดไฮดรอลิกส์นี้มีความเหมาะสมกับวิชาปฏิบัติวัสดุช่าง 1 นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ให้ความเห็นสอดคล้องกันว่า เครื่องมือการทดสอบวัสดุนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติวัสดุช่างได้อย่างดี

สมานมิตร อยู่สุขสวัสดิ์ (2529 : 31) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดอนาล็อกเทคนิคเบื้องต้น แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาแผนกอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2528 จำนวน 26 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดอนาล็อกเทคนิคเบื้องต้น มีผลคะแนนเฉลี่ยจากการประลองและทำแบบฝึกหัดของนักศึกษามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.82 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 80 ผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำข้อทดสอบรวมของนักศึกษาหลังการประลองมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.43 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 80 มีฐานนิยมอยู่ในเกณฑ์พอใช้ถึงดี พร้อมกันนี้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อการยอมรับชุดอนาล็อกเทคนิคเบื้องต้นว่า อยู่ในระดับดีถึงมาก

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สามารถสรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นตัววัดพฤติกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีประโยชน์ และให้คุณค่าต่อการเรียน การสอน สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้ายวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมสำหรับไปใช้ในการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เอา หลักการต่างๆ จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน สำหรับครู เรื่อง การสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน สำหรับครู เรื่อง การสร้างสถานการณ์จำลองระบบถีดน้ำมันเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์โดยชุดการ สอนที่สร้างขึ้นประกอบด้วย

1. คู่มือการสอน ที่ประกอบด้วย รายการหัวข้อ แผนการสอน แบบฝึกหัด แบบ ประเมิน ผลความก้าวหน้า และแบบทดสอบทางการเรียนภาคปฏิบัติ พร้อมเฉลย
2. ใบงาน
3. ชุดสื่อการเรียนการสอน

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าเอกสารประกอบการเรียน เอกสารประกอบการ และชุด การสอน ที่ครูผู้สอนในแต่ละรายวิชาได้สร้างขึ้นนั้น นับได้ว่าเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีความรู้ ทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนดีขึ้น สอดคล้องกับการจัดทำเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ วิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ซึ่งผู้รายงาน ในฐานะครูผู้สอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ ได้เห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของเอกสาร ประกอบการสอน จึงได้ดำเนินการ จัดทำเอกสารประกอบการสอนฉบับนี้ เพื่อใช้กับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์ รวมถึงได้มีการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน ที่สร้างขึ้นให้มีประสิทธิภาพ โดยการถ่ายทอดองค์ความรู้ ความคิดของผู้สอน ไปสู่นักเรียน นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสาร ประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม ทำให้การพัฒนาการเรียนการสอนเป็นไป ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงเชื่อมั่นได้ว่า เอกสารประการ สอนงานจักรยานยนต์ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการศึกษาให้กับนักเรียน อาชีวศึกษาต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การรายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอน ชื่องานจักรยานยนต์ เพื่อหาคุณภาพเอกสารประกอบการสอน ชื่องานจักรยานยนต์ เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ชื่องานจักรยานยนต์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน และเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ชื่องานจักรยานยนต์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

- 3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ลงทะเบียนเรียนเรียนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การเลือกแบบเจาะจงเป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ

1. กลุ่มทดลองเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และทดลองหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ผ่านการเรียนวิชางานจักรยานยนต์มาแล้ว จำนวน 20 คน

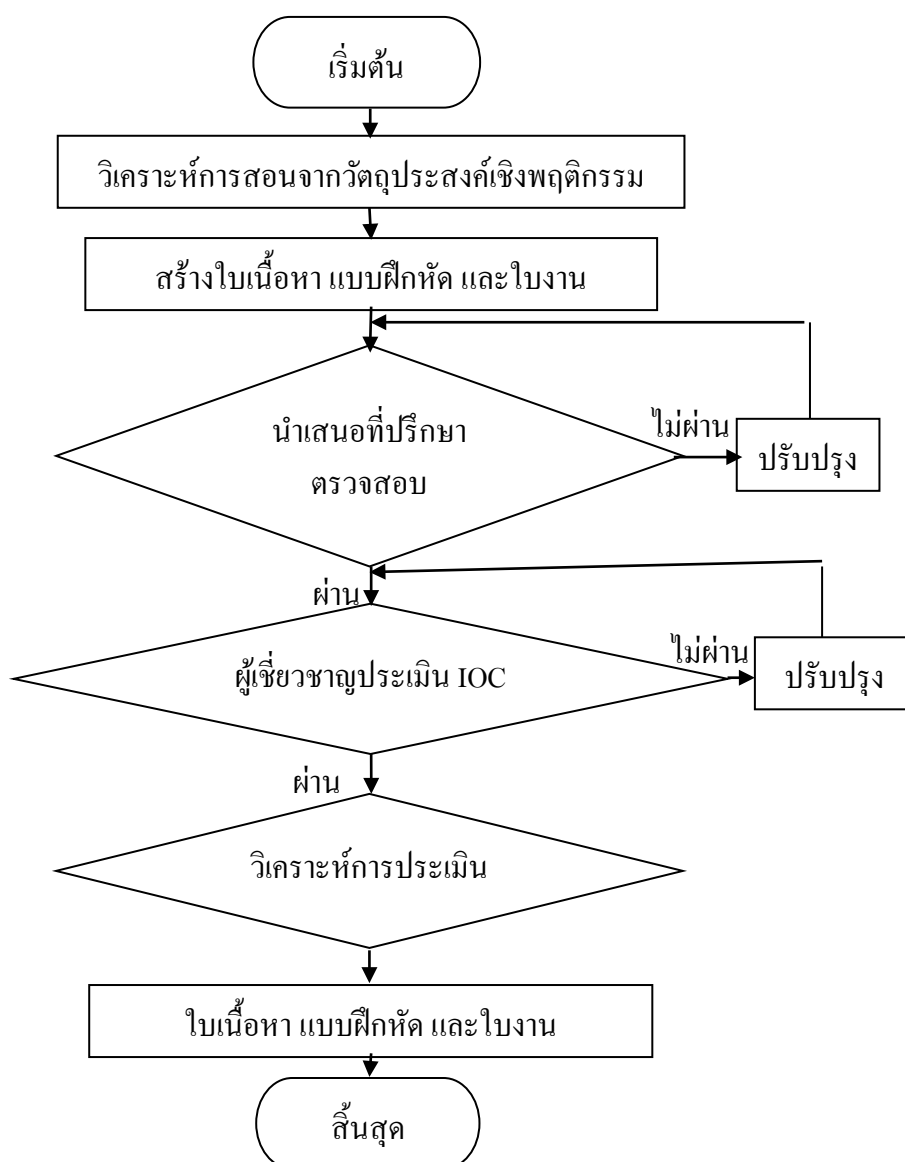
2. ใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ระหว่างเรียน และทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 23 คน

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หรือการสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ประกอบด้วย ใบเนื้อหา ใบขั้นตอนการทำงาน ใบงาน ใบสั่งงาน (Job Sheet) ใบตรวจงาน (Check Sheet) แบบประเมิน แบบทดสอบ (Test Sheet) ใบเฉลย (Answer Sheet) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยมีขบวนการ และขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.1 การสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.1.1 สร้างใบเนื้อหา ใบขั้นตอนการทำงาน ใบงาน ใบสั่งงาน (Job Sheet) ใบตรวจงาน (Check Sheet) แบบประเมิน แบบทดสอบ (Test Sheet) ใบเฉลย (Answer Sheet) มีขั้นตอนการสร้าง ดังภาพที่ 3-1 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 194-206)



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

จากภาพที่ 3-3 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ดังนี้

1) การวิเคราะห์เพื่อสร้างบทเรียน (Analysis) จาก

ก. รายการที่กำหนดไว้ในหลักสูตรรายวิชา

ข. ผู้เรียนในหลักสูตร

ค. ความต้องการในงานอาชีพ

ง. รายวิชาอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน

2) การออกแบบและสร้างบทเรียน (Design) จาก

ก. การวิเคราะห์งานและการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง และงาน (Teaching Program) โดยยึดหลักสิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา (Existing Syllabus) ประกอบด้วย จุดประสงค์ สมรรถนะรายวิชา

ข. การวิเคราะห์รายการหัวข้อเรื่อง หรืองาน (Topic Listing Sheet) จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

ค. การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Scalar Pattern) ความสามารถ (Task Analysis) เพื่อกำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ว่าผู้เรียนควรมีความรู้ (Knowledge) อย่างไร โดยหลังจากวิเคราะห์งานจนได้ขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะทำงานนั้น ๆ แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำขั้นตอนของงานแต่ละขั้นตอนมาทำการวิเคราะห์ ความสามารถว่าในแต่ละขั้นตอนผู้เรียนมีความรู้ความสามารถอะไรบ้าง

ง. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Objective Listing Sheet) หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ ความสามารถขั้นตอนต่อไปคือ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายให้ผู้เรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะต้องมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงอย่างไร โดยพิจารณาจากความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skills) ที่ทำการวิเคราะห์ไว้นำมาเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วทำการจำแนกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามลักษณะของการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

3) สร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ประกอบด้วย ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบงาน ใบตรวจงาน และแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

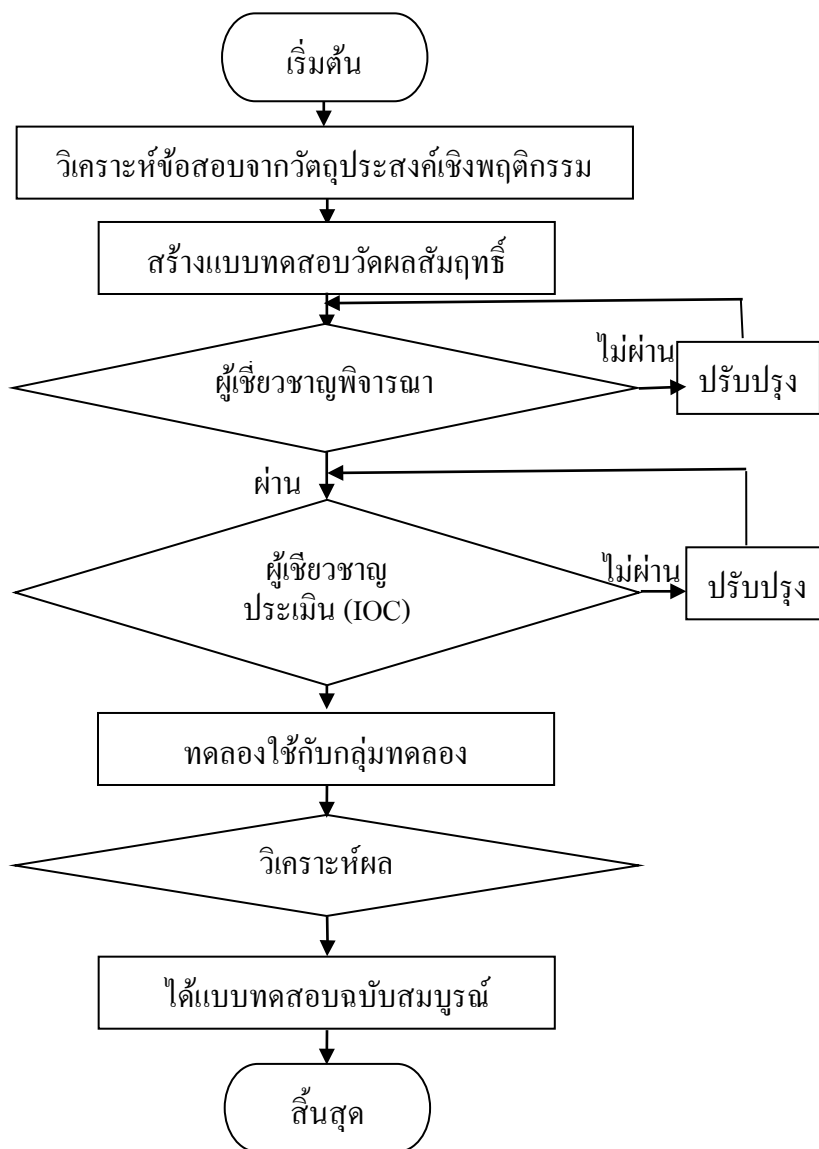
4) เมื่อสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์เสร็จแล้ว นำไปให้ที่ปรึกษาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) นำเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ปรับปรุงแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินเพื่อหาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

6) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7) ได้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่เสร็จสมบูรณ์ พร้อมนำไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2.1.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยสร้างให้ตรงตามเนื้อหาที่กำหนด (สุราษฎร์, 2545 : 132) ของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่จะใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และทดสอบหลังจากจบบทเรียน (Post-Test) มีขั้นตอนการสร้าง ดังภาพที่ 3-2 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 207-243)



ภาพที่ 3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากภาพที่ 3-2 สามารถอธิบายลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

- 1) ร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 2) นำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ การวิเคราะห์ข้อสอบทั้ง

ฉบับ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด เกี่ยวกับความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) รายละเอียด

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) ของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ เกี่ยวกับความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ได้ดำเนินการ ดังนี้

การสร้างแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยกำหนดชนิดของข้อสอบ โดยเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาว่าข้อสอบ หรือ ข้อคำถามแต่ละข้อ วัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อย เพียงใด โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับ จุดประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC)

$$\text{จาก สูตร } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

ซึ่ง IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่าข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อนั้นใช้ได้

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าสูตร IOC} &= \frac{94}{100} \\ &= 0.94\end{aligned}$$

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 100 ข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้รับการสังเคราะห์ให้ใช้ได้ ทั้ง 100 ข้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งมีค่า IOC ในภาพรวม เท่ากับ 0.94 ผลการพิจารณา ใช้ได้ ซึ่งจะอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ตามลำดับ

2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จากสูตร KR-20 จากกลุ่มทดลอง คือกลุ่มทดลอง เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และทดลองหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ผ่านการเรียนวิชางานจักรยานยนต์มาแล้ว จำนวน 20 คน

วิธีหาจากสูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสัน

การหาความเที่ยงโดยวิธีนี้ เป็นการหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับเดียวและสอบ เพียงครั้งเดียวโดยนำผลการสอบมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ใช้สูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสันซึ่งเป็นการหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีระบบการให้คะแนนแบบ 0,1 (ผิด 0, ถูก 1) สูตรที่ใช้มี 2 สูตร คือ สูตร KR - 20 กับสูตร KR - 21

เลือก สูตร KR -20 ในกรณีที่ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน

$$R_{KR-20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ R_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

K แทน จำนวนข้อสอบ

P แทน ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ (สัดส่วนที่ตอบถูก)

q แทน สัดส่วนที่ตอบผิด (1-p)

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

S² แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

จากการทดลองหาความเที่ยงของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ สำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชางานจักรยานยนต์

แทนค่าสูตร

ค่า N = 20 คน

ค่า X = 5+94+93+92+91+90+80+80+80+80+70+69+68+67+64+36+33+33+29+28
=1,372

ค่า X² = 9,025+8,836+8,649+8,464+8,281+8,100+6,400+6,400+6,400+6,400
+4,900+4,761+4,624+4,489+4,096+1,296+1,089+1,089+841+784
= 104,924

แทนค่า
$$S^2 = \frac{20 \times 104,924 - (1,372)^2}{20^2}$$

S² = 540.24

แทนค่าสูตร KR -20

แทนค่าสูตร KR -20

ค่า K = 100 , $\sum pq = 21$

แทนค่า
$$R_{KR-20} = \frac{100}{100-1} \left[1 - \frac{21}{540.24} \right]$$

= 0.97

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.97

3. การวิเคราะห์หาความหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ โดยพิจารณาจากสมบัติที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ความยากอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลวง

ความยากของข้อสอบ (P) หมายถึงสัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้องต่อจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบ ทั้งหมด หรือหมายถึงจำนวนร้อยละของผู้ตอบข้อสอบนั้น ๆ ถูก ตัวอย่างเช่น ค่า $p = 0.30$ แสดงว่า จำนวน ผู้ตอบ 100 คน มีผู้ที่ตอบข้อนั้น ๆ ถูก 30 คน ค่าความยากง่ายจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1.00 สามารถหาได้จาก

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

P คือ ความยากง่าย

R_H คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N_H คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง

N_L คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

ในการพิจารณาค่าความยากง่ายนั้น ถ้าข้อสอบมีค่าความยากง่ายสูง เช่น $p = 0.95$ แสดงว่า มีผู้ตอบ ถูกจำนวนมาก จึงถือว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย แต่ในทางกลับกัน ถ้าข้อสอบมีผู้ตอบถูกน้อย เช่น $p = 0.15$ แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยาก ข้อสอบที่ดีจะมีระดับความยากง่าย เท่ากับ 0.5 ซึ่งจะทำให้เกิดค่าอำนาจการจำแนกสูงสุดและมีความเชื่อมั่นสูง อย่างไรก็ตามในการสอบวัดความรู้ผลการเรียนโดยทั่วไป มักนิยมให้มีข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายใน ระดับต่าง ๆ ปะปนกันไป โดยจัดให้มีข้อสอบมีค่าความยากง่ายพอเหมาะ (p มีค่าใกล้เคียง 0.5) เป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งให้มีข้อสอบที่ค่อนข้างยากและค่อนข้างง่ายอีกจำนวนหนึ่ง แต่ถ้าเป็นการสอบแข่งขันเพื่อคัดเลือกผู้ที่มีความรู้ความสามารถควรมีสัดส่วนของข้อสอบที่ยากสูงขึ้น ทั้งนี้ ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ในข้อสอบประเภท 4 ตัวเลือก ส่วนข้อสอบประเภทถูก-ผิด ค่าความยากง่าย ควรอยู่ระหว่าง 0.60-0.70

เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543)

ความยากง่ายของข้อสอบ (p)	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 - 0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 - 0.59	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 - 0.34	ค่อนข้างยาก (ดี)
0 - 0.19	ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

อำนาจจำแนก (r) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกหรือแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เพื่อที่จะใช้พยากรณ์หรือบ่งชี้ความแตกต่างที่เห็นชัด

ในด้านความสามารถ เช่น จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนจากกันได้ โดยถือว่าคนเก่งควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ ส่วนผู้ที่อ่อนไม่ควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ อำนาจจำแนกของข้อสอบ จะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 ค่าอำนาจจำแนกที่ดี ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

$$\text{สูตร} \quad R = \frac{R_H + R_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

r คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_H คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N_H คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง

N_L คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

กรณีที่ค่า r ติดลบ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นจำแนกกลับ คนเก่งทำไม่ได้ แต่คนอ่อนทำได้ ถือว่าเป็น ข้อสอบที่ไม่ดีควรตัดทิ้ง นอกจากนี้ อาจารย์ผู้สอนควรตรวจสอบการจัดการเรียนสอนของตน ว่าเพราะเหตุใดผู้ที่เรียนเก่งจึงไม่เข้าใจในเรื่องที่สอน

เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)	ความหมาย
0.60 - 1.00	อำนาจจำแนกดีมาก
0.40 - 0.59	อำนาจจำแนกดี
0.20 - 0.39	อำนาจจำแนกพอใช้
0.10 - 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
-1.00 - 0.09	อำนาจจำแนกต่ำมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

จากการทดลองใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับนักเรียนที่เคยเรียนรายวิชางานจักรยานยนต์ผ่านมาแล้ว โดยมีผลการทดลองดังต่อไปนี้

การหาค่าความยากง่าย (P)

คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในการพิจารณาค่าความยากง่าย ของข้อสอบ ทั้ง 100 ข้อ มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.50 - 0.75 แสดงว่า ข้อสอบนี้มีค่าความยากง่ายพอเหมาะ หรืออยู่ในขั้นดีมาก อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 มีบางข้อ มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.39 ซึ่งไม่เหมาะใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

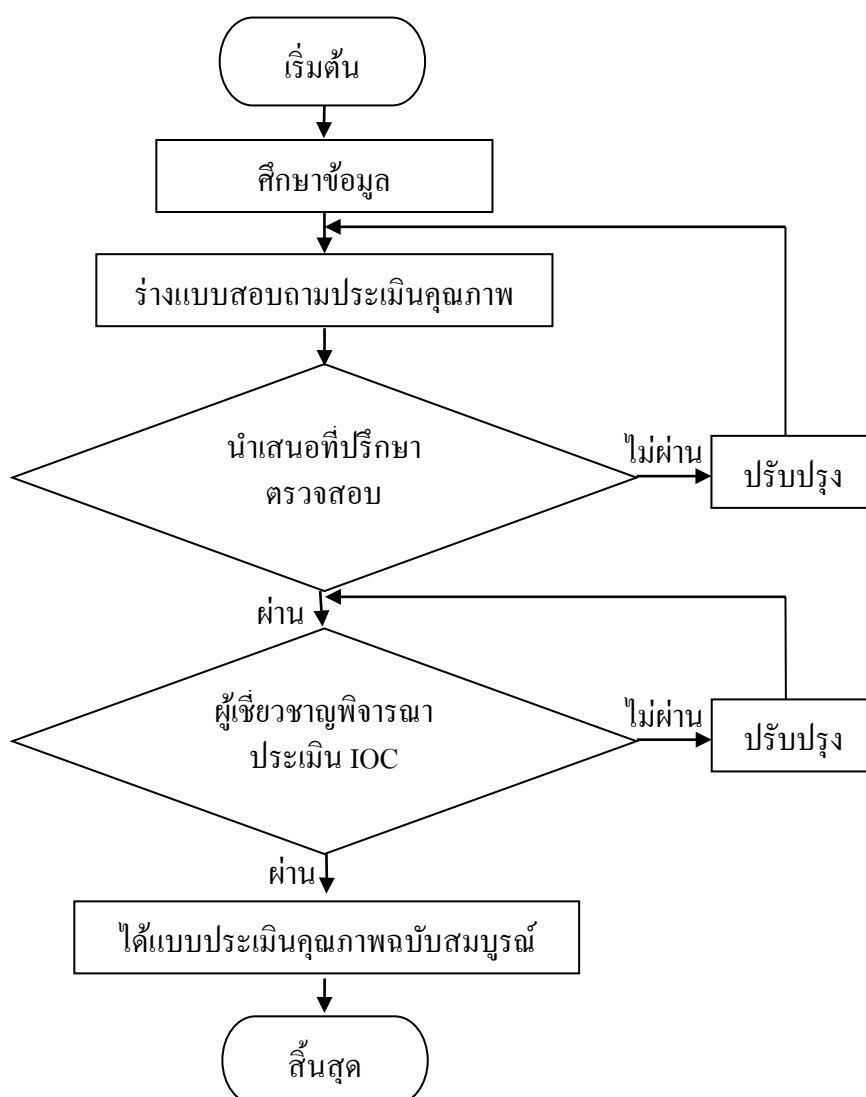
การหาอำนาจจำแนก (r)

คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ทั้ง 100 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด 0.00 - 0.10 ซึ่งอำนาจจำแนกต่ำถึงต่ำมาก สมควร

ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง เช่น ข้อ 4, 7, 14, 17, 22, 25, 29, 65, 66, 71, 72, 75, 77, 81, 83, 90, 92, 93, 94, และ 97 รวมตัดออก 20 ข้อ ส่วนข้ออื่น ๆ อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.70 ซึ่งอำนาจจำแนกพอใช้ถึงขั้นดีมาก จากแบบทดสอบ 100 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 80 ข้อ ซึ่งจะเก็บไว้ใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ต่อไป

3) ได้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังภาพที่ 3-3 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้าที่ 200-206)



ภาพที่ 3-3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

จากภาพที่ 3-3 สามารถอธิบายลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ได้ดังนี้

1) ศึกษาข้อมูลจากตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดหัวข้อของการประเมิน โดยให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2) จากนั้นผู้วิจัยร่างแบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ 3 ด้าน คือด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม ด้านเนื้อหา และด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน

3) นำเสนอที่ปรึกษาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4) นำแบบสอบถามคุณภาพที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว หากคุณภาพเครื่องมือวิจัย โดยการวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังนี้

หากำดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามประเมินคุณภาพ เป็นการนำผลของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมารวมกันคำนวณหาความตรงเชิงเนื้อหา ดัชนีที่ใช้แสดงค่าความสอดคล้อง เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องประเมินด้วยคะแนน 3 ระดับ คือ

+1 = สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

0 = ไม่แน่ใจ แบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

-1 = ไม่สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

ผลการประเมินแบบสอบถามประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

ก. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าสูตร IOC} &= \frac{4.8}{5} \\ &= 0.96\end{aligned}$$

ข. ด้านเนื้อหา

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าสูตร IOC} &= \frac{6.6}{7} \\ &= 0.94\end{aligned}$$

ค. ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน

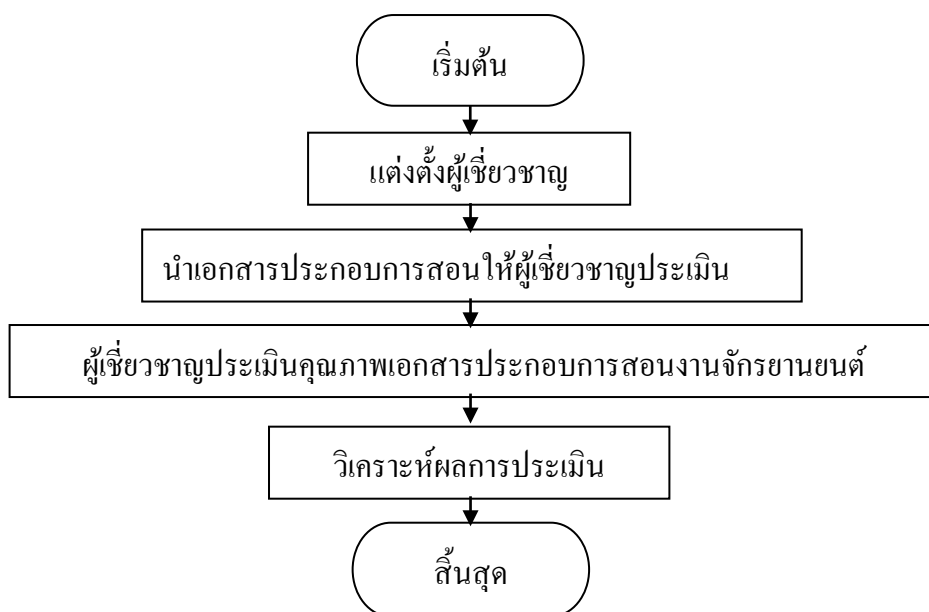
$$\begin{aligned}\text{แทนค่าสูตร IOC} &= \frac{3}{3} \\ &= 1.00\end{aligned}$$

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินจำนวน 15 ข้อคำถาม และแบ่งเป็น 3 ด้าน พบว่า แบบประเมินได้รับการสังเคราะห์เหลือข้อคำถาม จำนวน 15 ข้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน ดังนี้ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม มีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.96 อยู่ในผลการพิจารณา ใช้ได้ โดยมีบางข้อคำถามของแบบประเมิน เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 ด้านเนื้อหา มีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.94 อยู่ในผลการพิจารณา ใช้ได้ โดยมีบางข้อคำถามของแบบประเมิน เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 ตามลำดับ ส่วนด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน มีค่า IOC เฉลี่ย เท่ากับ 1.00 อยู่ในผลการพิจารณา ใช้ได้ทั้งหมด สรุปว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ใช้แบบประเมินของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ สามารถนำไปเป็นแบบประเมินได้

5) ได้แบบประเมินคุณภาพฉบับสมบูรณ์

3.2.3 การประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ มีขั้นตอนการประเมินคุณภาพ ดังภาพที่ 3-4 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้าที 200-206)



ภาพที่ 3-4 แสดงขั้นตอนการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

1) แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ โดยเป็นครู หรือนุเคราะห์ทางการศึกษาที่ความรู้ความสามารถในด้าน การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา หรือเป็นครูที่มีความรู้ความสามารถด้านเครื่องกล หรือผู้ที่มี

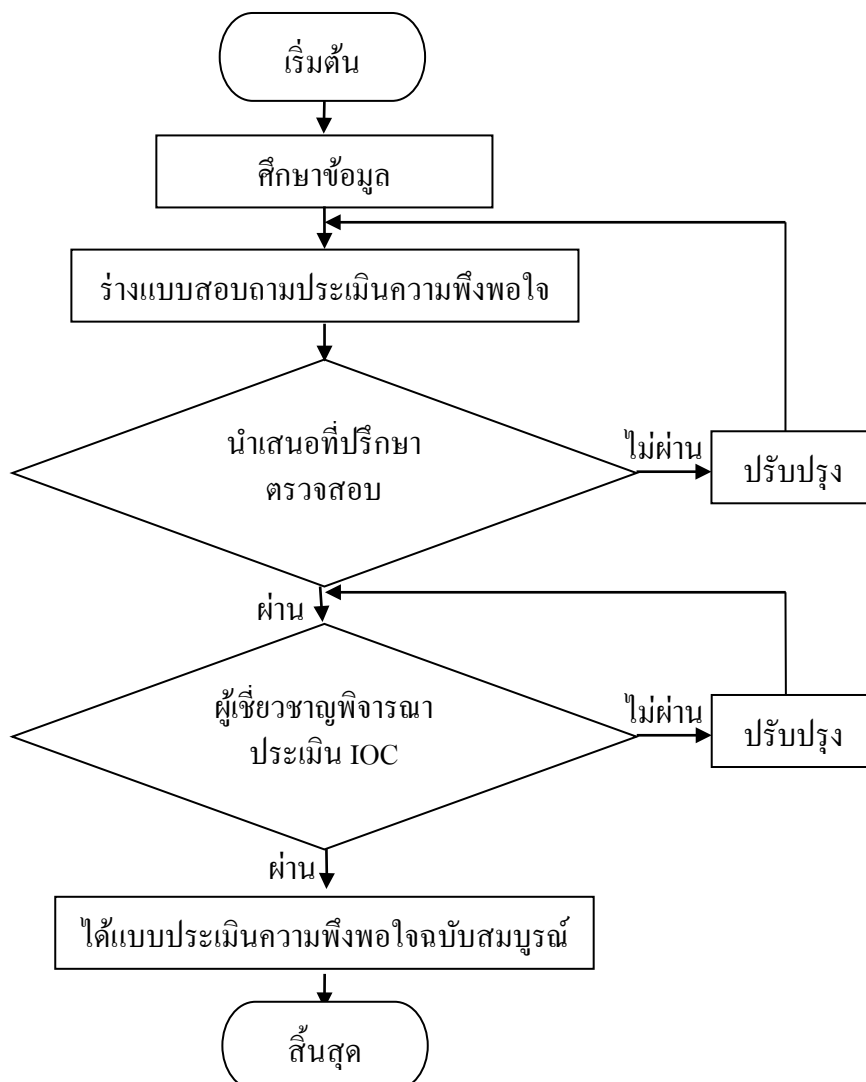
ความรู้ความสามารถในด้านการตรวจสอบระบบอิเล็กทรอนิกส์จักรยานยนต์ และหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การสอนมาแล้วอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 5 ท่าน

2) นำเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

3) ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง 3 ด้าน

4) วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพ โดยนำผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาวิเคราะห์ข้อมูลหาคะแนนเฉลี่ย (Mean) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.2.4 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังภาพที่ 3-5 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 249-260)



ภาพที่ 3-5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

จากภาพที่ 3-5 สามารถอธิบายลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ได้ดังนี้

แบบประเมินวัดความพึงพอใจ โดยผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งได้กำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยพิจารณาเนื้อหา 3 ด้าน ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต ดังนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า

- 1.1 คำชี้แจงของเอกสารประกอบชุดฝึกปฏิบัติฯ มีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย
- 1.2 เอกสารประกอบชุดฝึกปฏิบัติฯ มีขนาดอักษรที่เหมาะสม
- 1.3 เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน
- 1.4 เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพียงพอต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละใบงาน
- 1.5 สื่อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และเหมาะสม
- 1.6 ใบงาน และแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม

2. ด้านกระบวนการ

- 2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ
- 2.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริง
- 2.3 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมผู้เรียนให้ศึกษา ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
- 2.4 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมผู้เรียนให้คำตอบ และแก้ไขปัญหาเป็นทีม
- 2.5 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมผู้เรียนให้ฝึกค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และหาความรู้
- 2.6 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมผู้เรียนให้มีวินัย และรับผิดชอบในการทำงาน
- 2.7 กิจกรรมการเรียนส่งเสริมผู้เรียนได้ประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น

ตลอดจนเฝ้าหาความรู้อย่างต่อเนื่อง

3. ด้านผลผลิต

- 3.1 ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะ และลงมือปฏิบัติงานจริงจากการได้ใช้ชุดฝึกปฏิบัติฯ
- 3.2 ผู้เรียนสามารถนำความรู้จากการใช้ชุดฝึกปฏิบัติฯ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 3.3 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น
- 3.4 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน
- 3.5 ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน

ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด. (2542: 113) และเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2542: 113)

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนงาน
จักรยานยนต์ ดังนี้

- 1) ร่างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ
- 2) เมื่อร่างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจเสร็จแล้ว นำให้ที่ปรึกษาตรวจสอบ และ
ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- 3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว หากคุณภาพเครื่องมือ
วิจัยโดยการวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา จำนวน 5 คน หลังจากนั้น
วิเคราะห์ผลการหาคุณภาพแบบสอบถามรายชื่อ

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ เป็นการนำผล
ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมารวมกันคำนวณหาความตรงเชิงเนื้อหา ดัชนีที่ใช้แสดงค่าความ
สอดคล้อง เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective
Congruence Index : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องประเมินด้วยคะแนน 3 ระดับ คือ

- +1 = สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา
0 = ไม่แน่ใจ แบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา
-1 = ไม่สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ
เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ด้านปัจจัยนำเข้า

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าสูตร IOC} &= \frac{5.8}{6} \\ &= 0.96\end{aligned}$$

ด้านกระบวนการ

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าสูตร IOC} &= \frac{7}{7} \\ &= 1.00\end{aligned}$$

ด้านผลผลิต

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าสูตร IOC} &= \frac{5}{5} \\ &= 1.00\end{aligned}$$

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

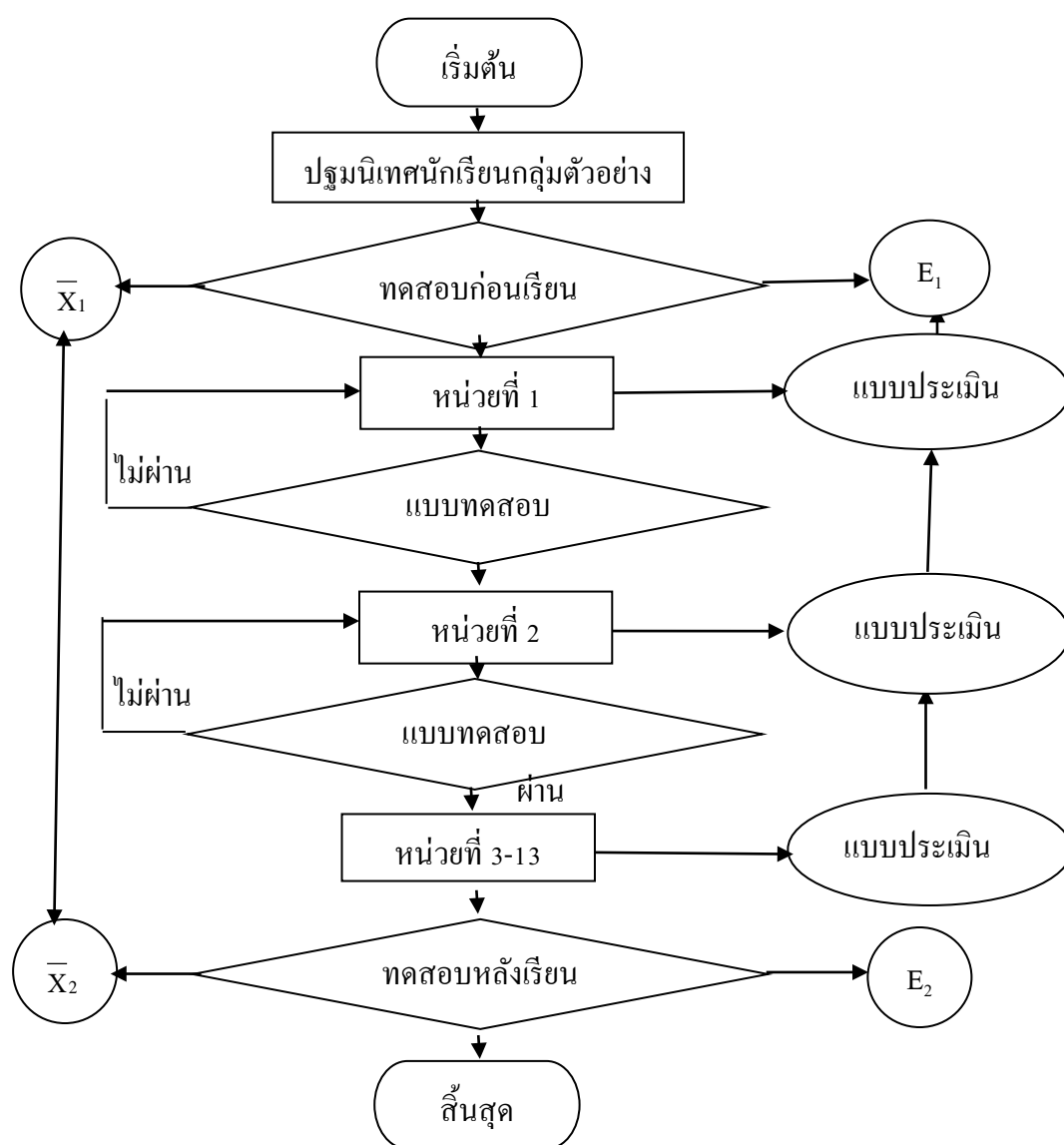
ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม จำนวน 18 ข้อคำถาม และแบ่งเป็น 3 ด้าน พบว่า แบบสอบถามได้รับการสังเคราะห์เหลือข้อคำถาม จำนวน 18 ข้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม ดังนี้ ด้านปัจจัยนำเข้า มีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.96 อยู่ในผลการพิจารณา ใช้ได้ โดยมีบางข้อคำถามของแบบสอบถาม เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 ด้านกระบวนการ มีค่า IOC เฉลี่ย เท่ากับ 1.00 เช่นกัน โดยมีบางข้อคำถามของแบบสอบถาม ด้านผลผลิต มีค่า IOC เฉลี่ย เท่ากับ 1.00 สรุป ผู้เชี่ยวชาญให้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์นำไปเป็นแบบสอบถามได้

4) ได้แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

3.3 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ประกอบการสอนระหว่างเรียน และทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ทั้งหมด การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 23 คน ดังนี้ ดังภาพที่ 3-6 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้าที่ 236-248)



ภาพที่ 3-6 แสดงขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

จากภาพที่ 3-11 แสดงขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงนำเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ไปดำเนินการ ทดลองโดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

3.3.1 ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการเรียนภาคทฤษฎี

3.3.2 ให้นักเรียนทำทดสอบความรู้พื้นฐาน (Pre-Test) ด้วยแบบทดสอบก่อน

3.3.3 ให้ความรู้ด้านเนื้อหา แต่ละหน่วย กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยกระบวนการเรียนการสอนแบบ MIAP

3.3.4 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน

3.3.5 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบเรียนหลังเรียน

3.3.6 ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการเรียนภาคปฏิบัติ เกี่ยวกับการใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เช่น ใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet) ตามใบสั่งงาน (Job Sheet) และใบตรวจงาน (Check Sheet) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3.7 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ลงมือปฏิบัติงานตามใบงานที่มอบหมาย โดยศึกษาตามใบขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Operation Sheet) ตาม ใบสั่งงาน (Job Sheet) และ ใบตรวจงาน (Check Sheet) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และประเมินผลการปฏิบัติงาน

3.3.8 ทดสอบหลังเรียน (Post-Test) หลังจากผู้เรียนผ่านการทดสอบด้วยการใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.3.9 หาประสิทธิภาพทางการเรียน E_1/E_2 โดยหา E_1 จากคะแนนแบบฝึกหัดรวมกับคะแนนใบงานจากการฝึกปฏิบัติกับเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ระหว่างเรียน และหา E_2 จากคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.3.10 นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดรวมกับคะแนนใบงานจากการฝึกปฏิบัติกับเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

จากการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \text{ผลรวมคะแนนระหว่างเรียน/ผลรวมคะแนนเต็ม} \times 100 \\
 &= (1,591/23)/80 \times 100 \\
 &= 86.49 \\
 E_2 &= \text{ผลรวมคะแนนสอบ หลังเรียน/ผลรวมคะแนนเต็ม} \times 100 \\
 &= (1,506/23)/80 \times 100 \\
 &= 81.87
 \end{aligned}$$

ผลการวิเคราะห์ผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ นี้วัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 84.49/81.87

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล นำผลที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ นำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยกำหนดระดับคุณภาพ ดังนี้ (ธานินทร์ 2548: 112)

4.50 – 5.00 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีมาก

3.50 – 4.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

2.50 – 3.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

1.50 – 2.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพควรปรับปรุง

1.00 – 1.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพต้องปรับปรุง

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษา คือค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ธานินทร์ 2548:153)

1) คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของผลการประเมิน โดยการใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
N	หมายถึง	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของผลการประเมินโดย

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

เมื่อ S.D.	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	หมายถึง	ข้อมูลแต่ละจำนวน
n	หมายถึง	จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.4.3 การวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2543: 249)

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

ซึ่ง IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.4.4 การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ใช้วิธีหาจากสูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสัน การหาความเที่ยงโดยวิธีนี้ เป็นการหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับเดียวและสอบ เพียงครั้งเดียวโดยนำผลการสอบมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ใช้สูตรของคูเดอร์และริชาร์ดสันซึ่งเป็นการหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีระบบการให้คะแนนแบบ 0,1 (ผิด 0, ถูก 1)

3.5.5 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

สูตรที่ใช้มี 2 สูตร คือ สูตร KR - 20 กับสูตร KR - 21

เลือก สูตร KR - 20 ในกรณีที่ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน

$$R_{KR-20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ R_u แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

K แทน จำนวนข้อสอบ

P แทน ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ (สัดส่วนที่ตอบถูก)

q แทน สัดส่วนที่ตอบผิด (1-p)

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

3.4.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้สูตร

จากสูตร

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

ซึ่ง X หมายถึง ค่าคะแนน

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนน

N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3.4.7 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยใช้สูตร (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต 2528: 295)

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

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการวัดในชุดฝึกปฏิบัติคิดเป็นร้อยละจากการทำใบงานแบบฝึกหัด และ/หรือประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำใบงานแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรม ซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดผลเป็นระยะ ๆ

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของใบงาน แบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมรวมกัน

$$\text{และสูตร } E_2 = \frac{\sum Y / N}{B} \times 100$$

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดชุดฝึกปฏิบัติในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังสอบ และ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum Y$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดผลสรุปรวม

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

3.4.8 สถิติ t-test สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows (Statistical Package for Social Science)

3.5.9 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกปฏิบัติการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ลักษณะแบบประเมิน กำหนดเกณฑ์การตอบไว้ 5 ระดับ โดยระดับน้อยที่สุด

กำหนดค่าเป็น 1 คะแนน และระดับมากที่สุด กำหนดค่าเป็น 5 คะแนน ในการแปลความหมาย ของ
เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด. (2542: 113)

คะแนน	5 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
คะแนน	4 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจมาก
คะแนน	3 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
คะแนน	2 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
คะแนน	1 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2542: 113)

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.5 รูปแบบการทดลอง

ทดสอบก่อนทดลอง	ทดลอง	ทดสอบหลังทดลอง
O_1	T	O_2

O_1 = ทดสอบก่อนเรียน

T = การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติการระบบนิค
เชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์

O_2 = ทดสอบหลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อหาคุณภาพ เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ข้อ

- 4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
- 4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
- 4.3 การวิเคราะห์ผลการเรียนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.4 การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้อเอกสารประกอบการสอน

4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

ผู้วิจัยได้รวบรวมผลจากการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม ด้านเนื้อหา และด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลดังตารางที่ 4-1 ถึง 4-7 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข ตารางที่ ข-2 ถึง ข-8 หน้าที่ 200-206)

4.1.1 ผลการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม โดยผู้วิจัยได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 5 ข้อ ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลดังตารางที่ 4-1 และ 4-2

ตารางที่ 4-1 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม

ผู้เชี่ยวชาญ	รายการประเมิน		ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม				
	1	2	3	4	5		
คนที่ 1	5	5	5	5	5		
คนที่ 2	5	3	5	5	4		
คนที่ 3	4	4	5	4	4		
คนที่ 4	5	4	5	5	5		

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม

ผู้เชี่ยวชาญ รายการประเมิน	ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม				
	1	2	3	4	5
คนที่ 5	5	4	4	4	5
\bar{X}	4.80	4.00	4.80	4.60	4.60
S.D	0.45	0.71	0.45	0.55	0.55

ตาราง 4-2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบการ
การสอนงานจักรยานยนต์ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม

(N=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
2. ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน	4.00	0.71	คุณภาพดี
3. การแบ่งวรรคตอนถูกต้อง เหมาะสม	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
4. การพิมพ์ถูกต้อง	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก
5. รูปเล่มและขนาดเหมาะสำหรับการนำไปใช้	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.56	0.54	คุณภาพดีมาก

จากตาราง 4-2 พบว่า คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 8.56$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า หัวข้อรูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ และหัวข้อการแบ่งวรรคตอนถูกต้องเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมาหัวข้อการพิมพ์ถูกต้อง และหัวข้อรูปเล่มและขนาดเหมาะสำหรับการนำไปใช้ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.60$) และลำดับสุดท้าย หัวข้อตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน อยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.00$)

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิด ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม ผู้เชี่ยวชาญไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.1.2 ผลการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านเนื้อหา โดยผู้วิจัย ได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 7 ข้อ ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลดังตารางที่ 4-3 และ 4-4

ตารางที่ 4-3 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านเนื้อหา

รายการ ผู้เชี่ยวชาญ	ด้านเนื้อหา						
	1	2	3	4	5	6	7
คนที่ 1	4	4	4	4	5	5	5
คนที่ 2	4	5	4	4	5	5	5
คนที่ 3	4	5	4	5	4	5	4
คนที่ 4	5	5	4	4	4	4	5
คนที่ 5	5	5	5	5	5	5	5
\bar{X}	4.40	4.80	4.20	4.40	4.60	4.80	4.80
S.D	0.55	0.45	0.45	0.55	0.55	0.45	0.45

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านเนื้อหา

(N=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. สารสำคัญของเนื้อหาครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	คุณภาพดีมาก
2. เนื้อหา มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
3. รายละเอียดของเนื้อหาวิชา มีความเหมาะสม	4.20	0.45	คุณภาพดี
4. การแบ่งหัวข้อตามความยากง่ายของเนื้อหา	4.40	0.55	คุณภาพดี
5. การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก
6. ไปกิจกรรมตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
7. ไปงานตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.57	0.49	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ 4-4 พบว่า คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในด้านเนื้อหา โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า หัวข้อเนื้อหาที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ หัวข้อใบกิจกรรมตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา และหัวข้อใบงานตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมา หัวข้อการจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้ อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.60$) รองลงมา หัวข้อการแบ่งหัวข้อตามความยากง่ายของเนื้อหา อยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.40$) และลำดับสุดท้าย รายละเอียดของเนื้อหาวิชามีความเหมาะสม อยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.57$)

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอนี้จากแบบสอบถามปลายเปิดด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญไม่มีข้อเสนอเพิ่มเติม

4.1.3 ผลการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน โดยผู้วิจัยได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 3 ข้อ ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลดังตารางที่ 4-5 และ 4-6

ตารางที่ 4-5 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน

รายการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญ	ด้านประโยชน์ของเอกสาร ประกอบการใช้งาน		
	1	2	3
คนที่ 1	5	5	5
คนที่ 2	5	5	5
คนที่ 3	5	5	5
คนที่ 4	5	5	5
คนที่ 5	5	5	5
\bar{X}	5.00	5.00	5.00
S.D	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 4-6 แสดงค่าเฉลี่ยรวม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายคุณภาพเอกสาร
ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน

(N=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน ครูผู้สอน	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
2. ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
3. สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
เฉลี่ยรวม	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ 4-6 พบว่า คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เฉลี่ยรวมด้าน
ประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน เฉลี่ยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 5.00$) ส่วนใหญ่
อยู่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$) ทุกรายการหัวข้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิด ด้านประโยชน์ของเอกสาร
ประกอบการใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.1.4 ผู้วิจัยได้รวบรวมผลการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง
3 ด้าน คือด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม ด้านเนื้อหา และด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการ
สอน ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 แสดงภาพรวมของค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายคุณภาพของ
เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง 3 ด้าน

(N=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม	4.56	0.54	คุณภาพดีมาก
2. ด้านเนื้อหา	4.57	0.49	คุณภาพดีมาก
3. ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
ภาพรวม	4.71	0.34	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ 4-7 พบว่าคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในภาพรวมทั้ง 3
ด้านโดยเฉลี่ยรวม อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.71$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยมีด้าน
ประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมา

คือด้านเนื้อหาโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) และลำดับสุดท้าย คือด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.56$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ระดับคุณภาพดีมากทุกด้าน

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิด ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน ผู้เชี่ยวชาญไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

จากการนำเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน เพื่อเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ซึ่งมีประสิทธิภาพ 86.49/81.87 ปรากฏดังตารางที่ 4-8 และ 4-9 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ข ตารางที่ ข-11 หน้าที่ 244)

ตารางที่ 4-8 แสดงคะแนนจากการทำใบงานของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนทำใบงานของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ระหว่างเรียน													รวม	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
หน่วยที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				13
ผู้เรียน	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130	80	80
1	9	9	10	9	9	9	6	10	8	9	10	9	9	116	71	69
2	9	9	9	9	8	10	6	10	10	8	9	9	9	115	71	66
3	9	6	9	9	9	9	6	9	8	9	8	8	9	108	66	72
4	9	8	9	10	6	9	6	10	9	8	9	9	9	111	68	69
5	10	9	9	8	9	6	6	8	8	9	10	9	9	110	68	67
6	10	9	9	8	9	9	6	9	9	8	10	9	8	113	70	72
7	9	9	10	9	9	9	6	9	9	10	10	10	10	119	73	64
8	10	10	10	9	9	9	6	10	9	9	9	9	9	118	73	64
9	9	9	9	9	9	9	6	9	9	9	9	9	8	113	70	64
10	9	9	9	6	8	8	6	9	9	9	9	9	9	109	67	51
11	8	8	9	8	8	9	6	9	9	9	10	10	10	113	70	60
12	9	9	9	9	8	8	6	9	9	9	9	9	9	112	69	67
13	9	9	7	9	9	9	6	9	8	9	8	9	9	110	68	64

ตารางที่ 4-8 (ต่อ) แสดงคะแนนจากการทำใบงานของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
ระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนทำใบงานของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ระหว่างเรียน														รวม	ก่อนเรียน	หลังเรียน
หน่วยที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
ผู้เรียน	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130	80	80
14	8	8	8	8	10	9	6	9	9	9	9	10	10	113	70	64
15	9	9	9	9	9	8	6	9	8	10	8	10	8	112	69	65
16	8	8	8	10	8	8	6	9	9	9	9	9	9	110	68	64
17	9	9	9	9	8	9	6	9	10	8	8	8	9	111	68	65
18	10	8	9	10	8	8	6	9	9	10	8	9	9	113	70	56
19	8	8	9	9	9	9	6	9	9	9	8	10	9	112	69	67
20	9	8	9	8	9	9	6	9	9	9	8	9	10	112	69	64
21	8	10	9	8	8	8	6	9	9	9	8	9	10	111	68	76
22	10	8	9	8	8	8	6	8	8	9	9	9	10	110	68	64
23	10	9	9	9	9	9	6	10	8	9	9	9	9	115	71	73
รวม ($\sum X$)														2,586	1,591	1,506
เฉลี่ย (\bar{X})														112.4	69	65
รวมเฉลี่ยร้อยละ														86.49	86.49	81.87

การหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ วัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

Efficiency $E_1 : E_2$

E_1 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน

E_2 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

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

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบใบงาน และ/หรือ ประกอบกิจกรรม ซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดผลเป็นระยะ ๆ

	N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
	A	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบไปงานและ/หรือกิจกรรมทุกชั้น รวมกัน
โดยที่	E_1	= ผลรวมคะแนนระหว่างเรียน/ผลรวมคะแนนเต็ม $\times 100$ = $(1,591/23)/80 \times 100$ = 86.49
	E_2	= $\frac{\sum Y / N}{B} \times 100$
	$\sum Y$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดผลสรุปรวม
	N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
	B	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน
	E_2	= ผลรวมคะแนนสอบ หลังเรียน/ผลรวมคะแนนเต็ม $\times 100$ = $(1,506/23)/80 \times 100$ = 81.87

ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ นี้วัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 86.49/81.87

ตารางที่ 4-9 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

รายการ	N	$\sum X$	\bar{X}	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน	23	1,591	69	86.49
คะแนนทำแบบทดสอบ	23	1,506	65	81.87

จากตารางที่ 4-9 พบว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ทำไปงาน กิจกรรม หรือแบบประเมินได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 86.49 ของคะแนนรวมทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้ แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 81.87 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวหลังที่ตั้งไว้ ซึ่งแสดงว่า เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่ผู้รายงานได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 จริง

4.3 การวิเคราะห์ผลการเรียนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการทดสอบพื้นฐานความรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบพื้นฐานความรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน และหลังเรียน ดังปรากฏผลในตารางที่ 4-10 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ ข-12 และ ข-13 หน้า 247)

ตารางที่ 4-10 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	23	69.30	1.743	3.212	.004
หลังเรียน	23	65.52	5.359		

จากตารางที่ 4-10 ผลจากการคำนวณ ค่า t เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ผลจากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows (Statistical Package for Social Science) จากการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่สัมพันธ์กัน (t-test dependent) หมายถึง การทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม จะเห็นได้ว่า ค่า Sig. ที่คำนวณ มีค่าเท่ากับ 0.004 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธ H_0 / ยอมรับ H_1 สรุป การเรียนด้วยกับเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่จัดทำขึ้น ทำให้นักศึกษามีความรู้สูงขึ้นจริง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.4 การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

จากการนำแบบสอบถามความคิดเห็นไปสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 คน เพื่อเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล หาความพึงพอใจ ดังปรากฏผลในตารางที่ 4-11 ถึง 4-14 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ ข-15 ถึง ข-18 หน้า 257-260)

4.4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านปัจจัยนำเข้า ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 6 ข้อ ดังปรากฏผลในตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านปัจจัยนำเข้า

(N=23)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. คำชี้แจงของเอกสารประกอบการ มีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.38	0.66	ระดับมาก
2. เอกสารประกอบการสอน มีขนาดอักษรที่เหมาะสม	4.38	0.49	ระดับมาก
3. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนเหมาะสม กับนักเรียน	4.33	0.57	ระดับมาก
4. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนเพียงพอต่อ การเรียนในเนื้อหาแต่ละ	4.43	0.67	ระดับมาก
5. สื่อในกิจกรรมการเรียนมีความหลากหลายและ เหมาะสม	4.48	0.51	ระดับมาก
6. ใบงานและแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม	4.24	0.53	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.37	0.30	ระดับมาก

จากตารางที่ 4-11 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจด้านปัจจัยนำเข้าของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.37$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า สื่อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.48$) เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพียงพอต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละหัวข้อ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.43$) คำชี้แจงของเอกสารประกอบการ มีความชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจง่าย เอกสารประกอบการสอนมีขนาดอักษรที่เหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.38$) เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.33$) และใบงานและแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.24$) ตามลำดับ

4.4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านกระบวนการ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 6 ข้อ ดังปรากฏผลในตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านกระบวนการ

(N=23)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีความน่าสนใจ	4.48	0.51	ระดับมาก
2. ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถปฏิบัติได้	4.38	0.74	ระดับมาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมนักเรียนให้ศึกษาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	4.57	0.59	ระดับมาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมนักเรียนค้นหาคำตอบและแก้ไขปัญหาเป็นทีม	4.19	0.75	ระดับมาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกปฏิบัติ	4.67	0.48	ระดับมากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมนักเรียนให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน	4.62	0.49	ระดับมากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมนักเรียนให้มีการประเมินปรับปรุงตนเองและยอมรับข้อคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจน การใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง	4.43	0.74	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.47	0.35	ระดับมาก

จากตารางที่ 4-12 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจด้านกระบวนการของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.47$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกปฏิบัติ รวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$) กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน รวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.62$) กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้ศึกษาลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.57$) กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.48$) กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้มีการประเมินปรับปรุงตนเองและยอมรับข้อคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจน การใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.43$) ของกิจกรรมการเรียน นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.38$) และกิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนค้นหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาเป็นทีม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.19$) ตามลำดับ

4.4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านผลผลิต ผู้วิจัยได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 5 ข้อ ดังปรากฏผลในตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านผลผลิต

(N=23)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติจริงจาก เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	4.52	0.51	ระดับมากที่สุด
2. นักเรียนสามารถนำความรู้จากเอกสาร ประกอบการสอน ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.43	0.50	ระดับมาก
3. เอกสารประกอบการสอน ทำให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และประสบ ผลสำเร็จในการเรียน	4.33	0.65	ระดับมาก
4. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.24	0.83	ระดับมาก
5. นักเรียนต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในภาคเรียนต่อไป	4.19	0.60	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.34	0.35	ระดับมาก

จากตารางที่ 4-13 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจด้านผลผลิตของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ จำนวน 23 คน โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.34$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติจริงจากเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.52$) นักเรียนสามารถนำความรู้จากเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.43$) เอกสารประกอบการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และประสบผลสำเร็จในการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.33$) นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.24$) และนักเรียนต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในภาคเรียนต่อไป อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.19$)

4.4.4 การวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต จากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 คน ที่เรียนวิชางานจักรยานยนต์ เพื่อเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล หาความพึงพอใจทั้ง 3 ด้าน ดังปรากฏผลในตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-14 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน

(N=23)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านปัจจัยนำเข้า	4.37	0.30	ระดับมาก
2. ด้านกระบวนการ	4.47	0.35	ระดับมาก
3. ด้านผลผลิต	4.34	0.35	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.30	ระดับมาก

จากตารางที่ 4-14 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจภาพรวมทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ จำนวน 23 คน โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.39$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า ด้านกระบวนการ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.47$) ด้านปัจจัยนำเข้า อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.37$) และด้านผลผลิต อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.34$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อหาคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน และเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยมีสมมติฐานในการวิจัยคือ เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านไม่ต่ำกว่าในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 3.50$) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนวิชางานจักรยานยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้อย่างไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติไม่ต่ำกว่า ระดับ 0.05 ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2559 จำนวน 23 คน โดยดำเนินการวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยทำขึ้น เมื่อจบบทเรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post-test) หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำใบงานและแบบทดสอบมาทำการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติ t-test ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในภาพรวมจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน โดยเฉลี่ยรวม อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.71$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยมีด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมาคือด้านเนื้อหาโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) และลำดับสุดท้าย คือด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.56$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ระดับคุณภาพดีมากทุกด้าน ส่วนในข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ไม่มี

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สรุปว่าเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ มีคุณภาพอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{x} = 4.94$)

5.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ จากการนำเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ทำใบงานกิจกรรม หรือแบบประเมินของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน มีค่าเท่ากับ 86.49 และวัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 81.81

5.1.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ พบว่า การทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม จะเห็นได้ว่า ค่า Sig. ที่คำนวณ มีค่าเท่ากับ 0.004 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธ H_0 / ยอมรับ H_1 สรุป การเรียนด้วยกับเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่จัดทำขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้สูงขึ้นจริง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.4 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ จากการนำแบบสอบถามความคิดเห็นไปสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 คน พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต มีความพึงพอใจ โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.39$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า ด้านกระบวนการ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47$) รองลงมาคือด้านปัจจัยนำเข้า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.37$) และลำดับสุดท้าย คือด้านผลผลิต มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.34$) ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลดังนี้

5.2.1 จากการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านในภาพรวม อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.71$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยมีด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก

($\bar{X} = 5.00$) รองลงมาคือด้านเนื้อหาโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) และลำดับสุดท้ายคือด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.56$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ระดับคุณภาพดีมากทุกด้าน ส่วนในข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สรุปว่าเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ มีคุณภาพอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{x} = 4.94$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนใหญ่ก็จะอยู่ระดับคุณภาพดีมากทุกด้าน ส่วนในข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมบ้าง สรุปว่าเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ มีคุณภาพอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{x} = 4.71$) ซึ่งเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{x} = 4.71$) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ระดับคุณภาพดี ($\bar{x} = 3.50$) ในข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยจะเห็นได้ว่าเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ สามารถนำไปใช้เป็นที่เพื่อใช้สอนใน รายวิชา งานจักรยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

5.2.2 ผลการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา งานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101- 2102 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ทำใบงาน กิจกรรม หรือแบบประเมิน ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 86.49 ของคะแนนรวมทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้ แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 81.87 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวหลังที่ตั้งไว้ ซึ่งแสดงว่าเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่ผู้วิจัยสร้างมีประสิทธิภาพ 86.49/81.87 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองหล่อ รินน้อย (2554) ได้ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา งานจักรยานยนต์ ของนักศึกษาชั้น ปวช.ช่างยนต์. 2/1 สาขาวิชาช่างยนต์ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา งานจักรยานยนต์อยู่ในระดับดี และเจตคติที่มีต่อวินัยในตนเองด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อความพยายามทางการเรียน นักเรียนมีแนวโน้มที่จะมีความพยายามทางการเรียนอย่างเต็มที่ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ ยอดแก้ว (2553) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างและการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปวิชา กลศาสตร์ของไหลเรื่องคุณสมบัติของของไหลสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และงานวิจัยของ ชุกกีพลี หะยีดีอราแม (2551) ได้ศึกษาเรื่อง การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องยนต์เล็กของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชา

ช่วงยนต์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของการจัดกิจกรรมแบบการแข่งขันของนักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ตามกำหนดหลังจากการจัดกิจกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทชัย โลหะโรจน์วิเชียร. (2551). ซึ่งได้ศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องการทำงานและการติดตั้งระบบฉีดเชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี ที่ปรับแต่งด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.82/87.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 หลังจากผู้เข้ารับการอบรมแล้วมีความรู้ในเนื้อหาสูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังสอดคล้องงานวิจัยของ พินิต แก้วพระ. (2555). ซึ่งได้ศึกษา การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดจำลองปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ผลการวิจัยพบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 4.51 อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดีมาก ส่วนการหาประสิทธิภาพ พบว่ามีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 92.96/91.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ พบว่า การทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม จะเห็นได้ว่า ค่า Sig. ที่คำนวณ มีค่าเท่ากับ 0.004 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธ H_0 / ยอมรับ H_1 สรุป การเรียนด้วยกับเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้สูงขึ้นจริง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะการที่นักเรียนได้เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง ได้มีการใช้ความคิดควบคู่กับการลงมือทำ ผนวกกับรูปแบบการเรียนรู้ที่เห็นภาพสถานการณ์จริง ซึ่งนักเรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นันทชัย โลหะโรจน์วิเชียร. (2551). ได้ศึกษา เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องการทำงานและการติดตั้งระบบฉีดเชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี ที่ปรับแต่งด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม โดยมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ โดยคะแนนเฉลี่ยหลังจากการฝึกอบรมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึกอบรม แสดงว่าการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมนี้ ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ คุณิต บุรณะพิมพ์ (2544) ได้ศึกษา เรื่อง การสร้างชุดฝึกสถานการณ์จำลองเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีที่วัดได้จากระดับความแตกต่างของคะแนนด้านความรู้ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกสถานการณ์จำลอง พบว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นทุกเรื่อง โดยมีความรู้เรื่องการแก้ไขข้อขัดข้อง

เพิ่มขึ้นมากที่สุด และเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังการเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกเรื่อง

5.2.4 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ จากการนำแบบสอบถามความคิดเห็นไปสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 คน พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต สรุปว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.39$) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือในระดับมาก โดยมีระดับความพึงพอใจ ในระดับมากทุกด้าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภดล ยะชัน. (2557). ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ผลการวิจัย พบว่า การประเมินหลักสูตรฝึกอบรมระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ภาพรวมของความพึงพอใจต่อการอบรมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดุสิต บุรณะพิมพ์ (2544) ได้ศึกษา เรื่อง การสร้างชุดฝึกสถานการณ์จำลองเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัย พบว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดฝึกสถานการณ์จำลองด้านการใช้งานมีความสะดวกในการเปิด-ปิดมากที่สุด ด้านความปลอดภัยมีความเหมาะสมของน้ำหนักและการเคลื่อนย้ายมากที่สุด ด้านโครงสร้างมีความแข็งแรงของโครงสร้างที่ใช้ทำชุดฝึกมากที่สุด ด้านความสะดวกในการใช้งานมีความชัดเจนของการแสดงสัญลักษณ์และตัวอักษร และด้านความสวยงามมีความประณีตในการสร้างชุดฝึกมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรเพิ่มเติมเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน และอธิบายให้นักเรียนเข้าใจก่อนการทดลองใช้ เพื่อส่งเสริม สร้างทักษะความพร้อมทางด้านงานจักรยานยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีอื่น ๆ

2. จากการสังเกตขณะทำการสอน พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการปฏิบัติการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด นักเรียนจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ดังนั้นครูควรฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าแสดงออกให้มากขึ้น โดยการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้แสดงความ

คิดเห็นให้มากขึ้น เช่นการสนทนาหน้าห้องในตอนเช้าทุกวัน เพื่อฝึกให้นักเรียนได้กล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าแสดงออกให้กับนักเรียน

3. ควรบันทึกปัญหาและข้อสงสัยที่นักเรียนซักถามไว้เพื่อจะได้นำข้อมูลไปปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำหลักการนี้ ไปจัดทำในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยโปรแกรมอื่น แล้วทำการวิจัยต่อไป

2. ควรนำผลการวิจัยนี้ไปใช้วิจัย กับหน่วยการเรียนอื่น ๆ ที่มีปัญหาเพื่อพัฒนาต่อไป

3. ควรมีการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ต่อความสามารถในการเรียนในด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

บรรณานุกรม

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2551). การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. (พิมพ์ครั้งที่ 6). : สำนักพิมพ์ บริษัท ธรรมสาร จำกัด.
- ชัยวัฒน์ ยอดแก้ว. (2553). การสร้างและการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปวิชาคณิตศาสตร์ของไหลเรื่องคุณสมบัติของของไหลสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี. วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี.
- ชูเกียรติ หะยีดีอราแม. (2551). การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องช่างเล็กของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพรามัน. วิทยาลัยการอาชีพรามัน.
- ถวัลย์ มาศจรัสและพรพรด เจนสุวรรณ. (2547). นวัตกรรมการศึกษาชุดเอกสารประกอบการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ผู้เรียนและการจัดทำผลงานทางวิชาการของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (ครูชำนาญการ ครูชำนาญการพิเศษ ครูเชี่ยวชาญ และครูเชี่ยวชาญพิเศษ). กรุงเทพฯ: ชารอักษร.
- ทองหล่อ รินน้อย. (2554, บทคัดย่อ, หน้า 37). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชางานจักรยานยนต์ของนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่2/1 สาขาวิชาเครื่องกล ประจำภาคเรียนที่ 1/2554. วิทยาลัยการอาชีพขอนแก่น สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- นิรมล ศตวุฒิและศักดิ์ศรี ปาณะกุล. (2546). การเขียนเอกสารวิชาการ. กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2552). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กอพลินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- ปราณี หล้าเบ็ญสะ. (2559). การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล โครงการบริการวิชาการ ทำสาบโมเดล สาขาการวัดและประเมินผล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร.
- พิสิฐ เมฆาภัทรและธีระพล เมธิกุล. (2532). การพัฒนาหลักสูตรอาชีวะและเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สนม ครูทเมือง กุล. (2549). การเขียนเชิงวิชาการ. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (2550) "เอกสารประกอบการฝึกอบรม การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (ม.ป.ป.). การผลิตเอกสารประกอบการเรียนการสอน. ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย
- สุวิทย์ มูลคำและสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ : สำนักพิมพ์ อี.เค.บุ๊กส์
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. (2550). ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ฉบับปรับปรุง 26 พฤษภาคม 2550.
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. (2552). การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (พิมพ์ครั้งที่ 2).

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยเอกสารประกอบการสอนเรื่อง “งานจักรยานยนต์”

ผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน ผู้วิจัยเชิญมาเพื่อทำการประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยเอกสารประกอบการสอน เรื่องงานจักรยานยนต์ ประกอบวิชาการงานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ซึ่งดำเนินการวิจัยในปีการศึกษา 2559 ณ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ซึ่งมีรายชื่อและรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ ก-1 ต่อไปนี้

ตารางที่ ก-1 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ชื่อ-นามสกุล	วุฒิการศึกษา/สถานที่ทำงาน/ ประสบการณ์ทำงาน
1. นายทวีวัฒน์ รื่นรวย	วุฒิการศึกษา ปริญญาโท (ค.อ.ม.) เครื่องกล สถานที่ทำงาน วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ ประสบการณ์การทำงาน 23 ปี
2. นายแทน โมรราย	วุฒิการศึกษา ปริญญาโท (ค.อ.ม.) เครื่องกล สถานที่ทำงาน วิทยาลัยสารพัดช่างพิจิตร ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างพิจิตร ประสบการณ์การทำงาน 21 ปี
3. นายมนตรี วารุกา	วุฒิการศึกษา ปริญญาโท (วท.ม.) เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ เชี่ยวชาญ (คศ. 4) ประสบการณ์การทำงาน 34 ปี
4. นายสมชาย แคล้อย	วุฒิการศึกษา ปริญญาโท (วศ.ม.) วิศวกรรมเครื่อง สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ เชี่ยวชาญ (คศ. 4) ประสบการณ์การทำงาน 35 ปี
5. นายยงยุทธ พรหมบุตร	วุฒิการศึกษา ปริญญาโท (ค.อ.ม.) เครื่องกล สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ เชี่ยวชาญ (คศ. 4) ประสบการณ์การทำงาน 36 ปี



งานบริหารทั่วไป
เลขรับ 0620/69
วันที่ 20 มิ.ย ๕๙
เวลา 08-45

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ แผนกวิชาช่างยนต์
ที่ /๒๕๕๙

ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์
วันที่ ๑๕ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ตามที่ข้าพเจ้า นายเปรม เพ็งยอด ครูประจำแผนกวิชาช่างยนต์ ได้จัดทำ “เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ สาขาวิชาช่างยนต์” เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์นั้น เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามโครงการอย่างมีคุณภาพ น่าเชื่อถือ ข้าพเจ้าจึงใคร่ขออนุมัติครุภัณฑ์วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ออกหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน ๕ ท่าน เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินความเที่ยงตรงของชุดการสอน ดังรายชื่อที่แนบมานี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

(นายเปรม เพ็งยอด)

ครู

ความเห็นหัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์

นายไพรัช อินทร์ตัน

(นายไพรัช อินทร์ตัน)

หัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์

ความเห็นรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสมาลี อยู่รุ่งเรือง)

รักษาราชการแทน รองฯฝ่ายวิชาการ

ความเห็นผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์วรชัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|------------------------|--|
| ๑. นายทวีวัฒน์ รื่นรวย | รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ |
| ๒. นายแทน โมรราราย | รองผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างพิจิตร |
| ๓. นายมนตรี วารุกา | ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ |
| ๔. นายสมชาย แคลฝอย | ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ |
| ๕. นายยงยุทธ พรหมบุตร | ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี |



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑/ว ๐๘๖๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถนนสวรรค์วิถี
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ๖๐๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ (ตามรายชื่อแนบ)

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ฉบับ
๒. โครงการวิจัยฯ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายเปรม เพ็งยอด ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ ครูประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้จัดทำ “เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖” เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ นั้นโดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินความเที่ยงตรงของเอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๙ ตามที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้
ขอแสดงความนับถือ

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์วรชัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.๐-๕๖๒๒-๑๓๙๐ ต่อ ๕๒๑

โทรสาร ๐-๕๖๒๒-๒๒๑๓

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Nakhonsawan๐๑

E-mail : nkstec@hotmail.com

แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ

เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช ๒๕๕๖

- | | |
|------------------------|--|
| ๑. นายทวีวัฒน์ รื่นรวย | รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ |
| ๒. นายแทน โมรราย | รองผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างพิจิตร |
| ๓. นายมนตรี วารุกา | ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ |
| ๔. นายสมชาย แคล้อย | ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ |
| ๕. นายยงยุทธ พรหมบุตร | ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี |



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑/ว ๐๘๖๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถนนสวรรค์วิถี
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ๖๐๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายทวีวัฒน์ รื่นรวย รองผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ฉบับ
๒. โครงการวิจัยฯ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายเปรม เพ็งยอด ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ ครูประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้จัดทำ “เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖” เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ นั้นโดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินความเที่ยงตรงของเอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๗ ตามที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์วรชัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.๐-๕๖๒๒-๑๓๙๐ ต่อ ๕๒๑

โทรสาร ๐-๕๖๒๒-๒๒๑๓

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Nakhonsawan๐๑

E-mail : nkstec@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑/ว ๐๘๖๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถนนสวรรค์วิถี
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ๖๐๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายแทน โมรราย รองผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างพิจิตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ฉบับ
๒. โครงการวิจัยฯ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายเปรม เพ็งยอด ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ ครูประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้จัดทำ “เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖” เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ นั้นโดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินความเที่ยงตรงของเอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๗ ตามที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์วรชัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.๐-๕๖๒๒-๑๓๙๐ ต่อ ๕๒๑

โทรสาร ๐-๕๖๒๒-๒๒๑๓

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Nakhonsawan๐๑

E-mail : nkstec@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑/ว ๐๘๖๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถนนสวรรค์วิถี
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ๖๐๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายมนตรี วารุภา ครูเชี่ยวชาญวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ฉบับ
๒. โครงการวิจัยฯ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายเปรม เพ็งยอด ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ ครูประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้จัดทำ “เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖” เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ นั้นโดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินความเที่ยงตรงของเอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๗ ตามที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์วรชัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.๐-๕๖๒๒-๑๓๙๐ ต่อ ๕๒๑

โทรสาร ๐-๕๖๒๒-๒๒๑๓

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Nakhonsawan๐๑

E-mail : nkstec@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑/ว ๐๘๖๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถนนสวรรค์วิถี
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ๖๐๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายสมชาย แคน้อย ครูเชี่ยวชาญวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ฉบับ
๒. โครงการวิจัยฯ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายเปรม เพ็งยอด ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ ครูประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้จัดทำ “เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖” เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ นั้นโดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินความเที่ยงตรงของเอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๗ ตามที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์วรชัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.๐-๕๖๒๒-๑๓๙๐ ต่อ ๕๒๑

โทรสาร ๐-๕๖๒๒-๒๒๑๓

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Nakhonsawan๐๑

E-mail : nkstec@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๓๒.๑/ว ๐๘๖๓

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถนนสวรรควิถี
อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ ๖๐๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายยงยุทธ พรหมบุตร ครูเชี่ยวชาญวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอน จำนวน ๑ ฉบับ
๒. โครงการวิจัยฯ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายเปรม เพ็งยอด ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ ครูประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้จัดทำ “เอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖” เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชางานจักรยานยนต์ นั้นโดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีคุณภาพ มีความน่าเชื่อถือ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินความเที่ยงตรงของเอกสารประกอบการสอนวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา ๒๑๐๑-๒๑๐๒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๗ ตามที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุเทพ ศรีศักดิ์วรชัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ฝ่ายวิชาการ

โทร.๐-๕๖๒๒-๑๓๙๐ ต่อ ๕๒๑

โทรสาร ๐-๕๖๒๒-๒๒๑๓

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ Nakhonsawano๑

E-mail : nkstec@hotmail.com

ภาคผนวก ข

ภาคผนวก ข

1. การประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
2. การหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน
4. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
5. แบบทดสอบก่อนเรียน
6. แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน
7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. แบบเฉลยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

.....

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน

เป็นการนำผลของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมารวมกันคำนวณหาความตรงเชิงเนื้อหา ดัชนีที่ใช้แสดงค่าความสอดคล้อง เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยผู้ผู้เชี่ยวชาญจะต้องประเมินด้วยคะแนน 3 ระดับ คือ

- +1 = สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา
- 0 = ไม่แน่ใจ แบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา
- 1 = ไม่สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

สูตรในการคำนวณ

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

ซึ่ง IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

1.1 แบบร่าง แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ประเมินโดย
ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างหัวข้อแบบประเมินของเอกสารประกอบการสอนงาน
จักรยานยนต์กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน (Index of Item Objective Congruence: IOC)

ข้อ ที่	รายการพิจารณา	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม					
1	รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ				
2	ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน				
3	การแบ่งวรรคตอน ถูกต้อง เหมาะสม				
4	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาและคำบรรยาย				
5	รูปเล่มและขนาดเหมาะสำหรับการนำไปใช้				
ด้านเนื้อหา					
1	สาระสำคัญของเนื้อหาครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้				
2	เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ				
3	รายละเอียดของเนื้อหาวิชามีความเหมาะสม				
4	การแบ่งหัวข้อตามความยากง่ายของเนื้อหา				
5	การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้				
6	ใบกิจกรรมตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา				
7	ใบงานตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา				
ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน					
1	ประโยชน์ต่อผู้เรียน ครูผู้สอน				
2	ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ				
3	สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

- 1.2 หากคุณภาพแบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- 1.2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index:IOC) ของแบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ตารางที่ ข-1 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ข้อที่	ข้อ สอบ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ							ผลการ พิจารณา
		คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3	คน ที่4	คน ที่5	ΣR	IOC	
ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม									
1	1	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
2	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ย								0.96	ใช้ได้
ด้านเนื้อหา									
1	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	3	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
4	4	0	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	7	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
เฉลี่ย								0.94	ใช้ได้
ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน									
1	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	2	+1	+1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ย								1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่า IOC ที่รับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

1.2.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินของเอกสารประกอบการ
สอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ก. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร } \text{IOC} &= \frac{4.8}{5} \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

ข. ด้านเนื้อหา

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร } \text{IOC} &= \frac{6.6}{7} \\ &= 0.94 \end{aligned}$$

ค. ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร } \text{IOC} &= \frac{3}{3} \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินจำนวน 15 ข้อคำถาม และแบ่งเป็น 3 ด้าน พบว่า แบบประเมินได้รับการสังเคราะห์เหลือข้อคำถาม จำนวน 15 ข้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน ดังนี้ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม มีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.96 อยู่ในผลการพิจารณา ใช้ได้ โดยมีบางข้อคำถามของแบบประเมิน เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 ด้านเนื้อหา มีค่า IOC เฉลี่ย เท่ากับ 0.94 อยู่ในผลการพิจารณา ใช้ได้ โดยมีบางข้อคำถามของแบบประเมิน เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 ตามลำดับ ส่วนด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน มีค่า IOC เฉลี่ย เท่ากับ 1.00 อยู่ในผลการพิจารณา ใช้ได้ทั้งหมด สรุปว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ใช้แบบประเมินของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ สามารถนำไปเป็นแบบประเมินได้

1.3 แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อนำไปให้ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

แบบประเมินความคิดเห็นฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูล ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนายเปรม เพ็ญยอด แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ขอความกรุณาท่านช่วยตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง และขอขอบพระคุณล่วงหน้า ที่กรุณาให้ความร่วมมือตอบแบบประเมินในครั้งนี้

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็น ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

ตอนที่ 2 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องทางด้านขวามือ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับดังนี้

- 5 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี
- 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้
- 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพควรปรับปรุง
- 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพต้องปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
ก. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม						
1. รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ						
2. ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน						
3. การแบ่งวรรคตอน ถูกต้อง เหมาะสม						
4. รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาและคำบรรยาย						
5. รูปเล่มและขนาดเหมาะสำหรับการนำไปใช้						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
ข. ด้านเนื้อหา						
1. สารสำคัญของเนื้อหาครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้						
2. เนื้อหา มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ						
3. รายละเอียดของเนื้อหาวิชา มีความเหมาะสม						
4. การแบ่งหัวข้อตามความยากง่ายของเนื้อหา						
5. การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้						
6. ใบกิจกรรมตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา						
7. ใบงานตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา						
ค. ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน						
1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน ครูผู้สอน						
2. ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ						
3. สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้						

ตอนที่ 2 ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม
-
-
2. ด้านเนื้อหา.....
-
-
3. ด้านประโยชน์ของเอกสารคู่มือการใช้.....
-
-

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1.4 การวิเคราะห์หาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ 3 ด้าน

- ก. ด้านข้อกำหนดในการออกแบบ ผู้วิจัยได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 5 ข้อ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏตามตาราง ข-2 และ ข-3

ตารางที่ ข-2 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม

รายการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญ	ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม				
	1	2	3	4	5
คนที่ 1	5	5	5	5	5
คนที่ 2	5	3	5	5	4
คนที่ 3	4	4	5	4	4
คนที่ 4	5	4	5	5	5
คนที่ 5	5	4	4	4	5
\bar{X}	4.80	4.00	4.80	4.60	4.60
S.D	0.45	0.71	0.45	0.55	0.55

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
1	รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.80
2	ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน	4.00
3	การแบ่งวรรคตอนถูกต้อง เหมาะสม	4.80
4	การพิมพ์ถูกต้อง	4.60
5	รูปเล่มและขนาดเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้	4.60

ตาราง ข-3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม

(N=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
2. ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน	4.00	0.71	คุณภาพดี
3. การแบ่งวรรคตอนถูกต้อง เหมาะสม	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
4. การพิมพ์ถูกต้อง	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก
5. รูปเล่มและขนาดเหมาะสำหรับการนำไปใช้	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.56	0.54	คุณภาพดีมาก

จากตาราง ข-3 พบว่า คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 8.56$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า หัวข้อรูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ และหัวข้อการแบ่งวรรคตอนถูกต้องเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมาหัวข้อการพิมพ์ถูกต้อง และหัวข้อรูปเล่มและขนาดเหมาะสำหรับการนำไปใช้ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.60$) และลำดับสุดท้าย หัวข้อตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน อยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.00$)

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิด ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม ผู้เชี่ยวชาญไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข. ด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 7 ข้อ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏตามตาราง ข-4 และ ข-5

ตารางที่ ข-4 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
ด้านเนื้อหา

รายการ ผู้เชี่ยวชาญ	ด้านเนื้อหา						
	1	2	3	4	5	6	7
คนที่ 1	4	4	4	4	5	5	5
คนที่ 2	4	5	4	4	5	5	5
คนที่ 3	4	5	4	5	4	5	4
คนที่ 4	5	5	4	4	4	4	5
คนที่ 5	5	5	5	5	5	5	5
\bar{X}	4.40	4.80	4.20	4.40	4.60	4.80	4.80
S.D	0.55	0.45	0.45	0.55	0.55	0.45	0.45

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
1	สาระสำคัญของเนื้อหาครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40
2	เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.80
3	รายละเอียดของเนื้อหาวิชามีความเหมาะสม	4.20
4	การแบ่งหัวข้อตามความยากง่ายของเนื้อหา	4.40
5	การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้	4.60
6	ใบกิจกรรมตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.80
7	ใบงานตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.80

ตารางที่ ข-5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านเนื้อหา

(N=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. สารสำคัญของเนื้อหาครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.55	คุณภาพดีมาก
2. เนื้อหาที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
3. รายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม	4.20	0.45	คุณภาพดี
4. การแบ่งหัวข้อตามความยากง่ายของเนื้อหา	4.40	0.55	คุณภาพดี
5. การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้	4.60	0.55	คุณภาพดีมาก
6. ใบกิจกรรมตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
7. ใบงานตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.80	0.45	คุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.57	0.49	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ ข-5 พบว่า คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในด้านเนื้อหา โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าหัวข้อเนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ หัวข้อใบกิจกรรมตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา และหัวข้อใบงานตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมา หัวข้อการจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้ อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.60$) รองลงมา หัวข้อการแบ่งหัวข้อตามความยากง่ายของเนื้อหา อยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.40$) และลำดับสุดท้าย รายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม อยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{X} = 4.57$)

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิดด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญไม่มีข้อเสนอเพิ่มเติม

ก. ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน ผู้วิจัยได้แบ่งรายการประเมินออกเป็น 3 ข้อ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏตามตาราง ข-6 และ ข-7

ตารางที่ ข-6 แสดงการวิเคราะห์คุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน

ผู้เชี่ยวชาญ รายการประเมิน	ด้านประโยชน์ของเอกสาร ประกอบการใช้งาน		
	1	2	3
คนที่ 1	5	5	5
คนที่ 2	5	5	5
คนที่ 3	5	5	5
คนที่ 4	5	5	5
คนที่ 5	5	5	5
\bar{X}	5.00	5.00	5.00
S.D	0.00	0.00	0.00

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
1	ประโยชน์ต่อผู้เรียน ครูผู้สอน	5.00
2	ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	5.00
3	สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้	5.00

ตารางที่ ข-7 แสดงค่าเฉลี่ยรวม ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน

(N=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน ครูผู้สอน	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
2. ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
3. สามารถใช้เป็นแบบอย่างได้	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
เฉลี่ยรวม	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ ข-7 พบว่า คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เฉลี่ยรวมด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน เฉลี่ยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 5.00$) ส่วนใหญ่อยู่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$) ทุกรายการหัวข้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิด ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1.5 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ 3 ด้าน

ผู้วิจัยได้รวบรวมผลจากการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม ด้านเนื้อหา และด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลดังตารางที่ ข-8

ตารางที่ ข-8 แสดงภาพรวมของค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง 3 ด้าน

(N=5)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม	4.56	0.54	คุณภาพดีมาก
2. ด้านเนื้อหา	4.57	0.49	คุณภาพดีมาก
3. ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน	5.00	0.00	คุณภาพดีมาก
ภาพรวม	4.71	0.34	คุณภาพดีมาก

จากตารางที่ ข-8 พบว่าคุณภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน โดยเฉลี่ยรวม อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.71$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยมีด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมาคือด้านเนื้อหาโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.57$) และลำดับสุดท้าย คือด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ($\bar{X} = 4.56$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ระดับคุณภาพดีมากทุกด้าน

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิด ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน ผู้เชี่ยวชาญไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2. การหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

2.1 แบบร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาแบบทดสอบในแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ กรุณาเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยการทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง “คะแนนพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนี้วัดได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนี้วัดได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนี้วัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 1 เรื่อง เครื่องมือที่ใช้กับรถจักรยานยนต์				
1.1 บอกชนิดเครื่องมือที่ใช้กับรถจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อใด เป็น เครื่องมือพิเศษ สำหรับงานซ่อมรถจักรยานยนต์ ก. ค้อนพลาสติก ✓ ข. ประแจปอนด์ ค. ไชควงตอก ง. คีม			
1.2 บอกหน้าที่และวิธีการใช้เครื่องมือทั่วไปได้อย่างถูกต้อง	2. ประแจชนิดใดที่ทำให้เหลี่ยมของหัวนัตเสียได้ง่าย ก. ประแจแหวน ข. ประแจกระบอก ค. ประแจหัวผ้า ✓ ง. ประแจปากตาย			
1.3 บอกหน้าที่และวิธีการใช้เครื่องมือพิเศษได้อย่างถูกต้อง	3. การขันนัต หรือ โบลท์ฝาสูบให้ได้ค่าตามค่ามาตรฐานควรใช้ประแจชนิดใด ✓ ก. ประแจแหวน ข. ประแจกระบอก ค. ประแจหัวผ้า ง. ประแจปากตาย			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 1 (ต่อ) เรื่อง เครื่องมือที่ใช้กับรถจักรยานยนต์				
1.4 บอกวิธีการ บำรุงรักษาเครื่องมือ ที่ใช้กับ รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	4. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นการบำรุงรักษาเครื่องมือ <u>อย่างถูกต้อง</u> ก. ล้างน้ำทุกครั้งหลังจากเลิกใช้งาน ประแจแหวน ข. ล้างน้ำมันทุกครั้งหลังจากเลิกใช้งาน ประแจกระบอก ค. ล้างน้ำทุกครั้งหลังจากเลิกใช้งาน ประแจหัวผ้า ✓ ง. ใช้ผ้าสะอาดเช็ดทุกครั้งหลังจากเลิกใช้งาน ประแจ			
1.5 สามารถเลือกใช้ เครื่องมือในการ ซ่อม รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	5. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้สำหรับวัดความโตของลูกสูบ ก. มัลติมิเตอร์ ข. ฟीलเลอร์เกจ ✓ ค. ไมโคมิเตอร์ ง. เวอร์เนีย			
หน่วยที่ 2 เรื่อง เครื่องยนต์				
2.1 บอกกลวัตรการ ทำงานของ เครื่องยนต์ใน รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	6. ข้อใดต่อไปนี้ <u>นี้กล่าวถูกต้อง</u> 1 กลวัตร (Cycle) ประกอบด้วย ✓ ก. จังหวะดูด-อัด-ระเบิด-คาย ข. จังหวะอัด-ดูด-ระเบิด-คาย ค. จังหวะคาย-อัด-ระเบิด-ดูด ง. จังหวะดูด-อัด-คาย-ระเบิด			
2.2 อธิบายหลักการ ทำงานของ เครื่องยนต์แก๊สโซ ลีน 2 จังหวะได้ อย่างถูกต้อง	7. ข้อใดกล่าวถึง เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ <u>อย่างถูกต้อง</u> ก. ลูกสูบขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง ✓ ข. เครื่องยนต์หมุน 1 รอบได้งาน 1 ครั้ง ค. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบได้งาน 1 ครั้ง ง. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ (720 องศา)			
2.3 อธิบายหลักการ ทำงานของ เครื่องยนต์แก๊สโซ ลีน 4 จังหวะได้ อย่างถูกต้อง	8. เครื่องยนต์ 4 จังหวะลีนไอดี-ไอเสียบิดสนิทพร้อมกันใน จังหวะใด ก. จังหวะดูด จังหวะระเบิด ข. จังหวะอัด จังหวะคาย ✓ ค. จังหวะอัด จังหวะระเบิด ง. จังหวะระเบิด จังหวะคาย			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 2 (ต่อ) เรื่อง เครื่องยนต์				
2.4 จำแนกการจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง	9. การจัดวางเพลาลูกเบี้ยวแบบ OHC ไม่มีชิ้นส่วนใด ✓ ก. ก้านกระทุ้งลิ้น (Push Rod) ข. เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) ค. กระจีตองกดลิ้น (Rocker Arm) ง. โข่ร้าวลิ้น (Cam Chains)			
2.5 บอกหน้าที่ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง	10. แหวนลูกสูบ (Piston ring) ทำหน้าที่อะไร ก. ส่งถ่ายกำลังให้ก้านสูบต่อไปยังเพลาช้อเหวี่ยง ข. ส่งถ่ายกำลังในแนวขึ้น ลง ค. ช่วยขับไล่แก๊สไอเสียออกจากกระบอกสูบ ✓ ง. ป้องกันกำลังอัดรั่ว			
2.6 สามารถถอด-ประกอบชุดกลไกคดวาล์วเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้อย่างถูกต้อง	11. ขั้นตอนการประกอบชุดกลไกคดวาล์วเครื่องยนต์ ถูกต้อง ก. ใช้ประแจคสปริงวาล์วเวลาประกอบวาล์ว ✓ ข. ประกอบสปริงวาล์วโดยให้ด้านที่อยู่ด้านล่าง ค. ประกอบซิลก้านวาล์วโดยใช้ลูกบล็อกคอกเบา ๆ ง. หล่อลื่นผิวสัมผัสก้านวาล์วด้วยจารบี			
2.7 สามารถถอด-ประกอบลูกสูบได้อย่างถูกต้อง	12. ขั้นตอนการประกอบลูกสูบ ถูกต้อง ก. หล่อลื่นแหวนลูกสูบด้วยจารบี ข. จัดปากแหวนลูกสูบในแนวมุม 90 องศา ✓ ค. โดยให้เครื่องหมาย IN อยู่ด้านไอดี ง. ให้ปากแหวนสลักลูกสูบอยู่ตรงลอบปาก			
2.8 สามารถถอด-ประกอบแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้อง	13. ขั้นตอนการประกอบลูกสูบแหวน ถูกต้อง ก. จัดปากแหวนน้ำมันให้ไปทางด้านซ้าย 90 มม. ✓ ข. แหวนลานโดยให้ปากแหวนอยู่ตรงข้ามเครื่องหมาย IN ค. แหวนอัดตัวที่ 1 ให้เครื่องหมาย R อยู่ด้านล่าง ง. แหวนอัดตัวที่ 2 ให้เครื่องหมาย RN อยู่ด้านล่าง			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 3 เรื่อง ระบบหล่อลื่น ระบบส่งกำลัง ระบบระบายความร้อน				
3.1 บอกความสำคัญ ของระบบหล่อลื่น ได้อย่างถูกต้อง	14. ระบบหล่อลื่น หมายถึง อะไร ก. การระบายความร้อน ข. การรักษาอุณหภูมิของเครื่องยนต์ ✓ ค. การลดแรงเสียดทานภายในเครื่องยนต์ให้เหลือน้อยที่สุด ง. การดูดและสร้างการหมุนวนของน้ำมันในระบบ			
3.2 บอกหน้าที่ของ ระบบหล่อลื่นได้ อย่างถูกต้อง	15. ข้อใดต่อไปนี้ <u>ไม่ใช่</u> หน้าที่ของระบบหล่อลื่น ก. ลดความฝืด ข. ป้องกันการเกิดสนิม ค. ชะล้างทำความสะอาดเขม่า ✓ ง. เพิ่มความมันวาว			
3.3 บอกคุณสมบัติของ น้ำมันหล่อลื่นได้ อย่างถูกต้อง	16. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น ✓ ก. เพิ่มกำลังอัดของเครื่องยนต์ ข. ต้านทานการกัดกร่อน ค. ช่วยชะล้างทำความสะอาด ง. ต้านทานการสึกหรอ			
3.4 บอกประเภทของ น้ำมันหล่อลื่นได้ อย่างถูกต้อง	17. น้ำมันหล่อลื่นเกรดอะไรที่เหมาะสมกับรถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ ขับเคลื่อนแบบอโตเมติก ก. JASO MA ✓ ข. JASO MB ค. JASO MC ง. JASO MA			
3.5 บอกส่วนประกอบ ของการหล่อลื่น เครื่องยนต์ 4 จังหวะได้อย่าง ถูกต้อง	18. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบของการหล่อลื่นเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ก. ป้อนน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pump) ข. กรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil Filter) ค. กรองแรงเหวี่ยง ✓ ง. ช้อนวัดสาด			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 3 (ต่อ) เรื่อง ระบบหล่อลื่น ระบบส่งกำลัง ระบบระบายความร้อน				
3.6 บอกหน้าที่ ส่วนประกอบของ การหล่อลื่น เครื่องยนต์ 4 จังหวะ ได้อย่าง ถูกต้อง	19. ป้อนน้ำมันหล่อลื่น ทำหน้าที่ใด ✓ ก. สร้างแรงดันให้กับน้ำมันหล่อลื่น ข. กรองน้ำมันหล่อลื่นส่งไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ ค. ลดความฝืดที่เกิดขึ้น ง. ระบายความร้อน			
3.7 อธิบายหลักการ ทำงานของคลัตช์ แรงเหวี่ยงแบบแผ่น ได้อย่างถูกต้อง	20. คลัตช์แบบใดที่ <u>ไม่</u> อาศัยการทำงานองแรงเหวี่ยงหนี ศูนย์กลาง ในการทำงาน ก. คลัตช์แรงเหวี่ยงแบบแผ่น (Centrifugal Disc Clutch) ข. คลัตช์แรงเหวี่ยงแบบฝัก (Centrifugal Shoe Clutch) ✓ ค. คลัตช์มือแบบแผ่น (Manual Disc Clutch) ง. คลัตช์แบบสายพาน (V-Matic)			
3.8 บอกส่วนประกอบ ของเกียร์ ได้อย่าง ถูกต้อง	21. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบของชุดเกียร์ ก. เพลาขับ (Main Shaft) ✓ ข. ตุ้มน้ำหนัก (Weight Roller) ค. เพลาตาม (Counter Shaft) ง. เฟืองอยู่กับที่ (Fixed Gear)			
3.9 บอกชิ้นส่วนระบบ ส่งกำลังแบบ V-Matic ได้อย่าง ถูกต้อง	22. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบของการส่งกำลังแบบสายพาน (Automatic V-Matic) ก. พูลเลย์ขับ (Drive Pulley) ข. สายพานส่งกำลัง (Drive Belt) ค. พูลเลย์ตาม (Driven Pulley) ✓ ง. ถูกทุกข้อ			
3.10 บอกหน้าที่ ชิ้นส่วนระบบส่ง กำลังแบบ V-Matic ได้อย่างถูกต้อง	23. สายพานส่งกำลังของระบบ V-Matic มีหน้าที่ ✓ ก. ส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อนล้อหลัง ข. ส่งกำลังงานจากสายพานไปยังคลัตช์แรงเหวี่ยง ค. ตัด-ต่อกำลังงาน ง. ดันสปริงพูลเลย์ตาม			


วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 3 (ต่อ) เรื่อง ระบบหล่อลื่น ระบบส่งกำลัง ระบบระบายความร้อน				
3.11 อธิบายหลักการ ทำงานระบบส่ง กำลังแบบ V-Matic ได้อย่างถูกต้อง	24. รถจักรยานยนต์แบบ V-Matic การเปลี่ยนเกียร์จะขึ้นอยู่กับ ก. ความเร็วและความร้อน ข. ภาระของรถและน้ำหนักผู้ขับขี่ ✓ ค. ความเร็วและภาระของรถ ง. น้ำหนักผู้ขับขี่และแรงเสียดทาน			
3.12 บอกหน้าที่ของ ระบบระบายความ ร้อนได้อย่างถูกต้อง	25. หน้าที่ของระบบระบายความร้อนคือ ก. ควบคุมรอบของเครื่องยนต์ให้อยู่ในระดับเหมาะสม ข. ควบคุมการเกิดสนิมและการกัดกร่อน ค. ลดความฝืดที่เกิดขึ้น ✓ ง. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์ให้อยู่ในระดับเหมาะสม			
3.13 บอก ส่วนประกอบของ ระบบระบายความ ร้อนด้วยน้ำได้อย่าง ถูกต้อง	26. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ✓ ก. ครีป ข. ปั๊มน้ำ ค. หม้อน้ำ ง. เทอร์โมสแตท			
3.14 บอกหน้าที่ของ เทอร์โมสแตทได้ อย่างถูกต้อง	27. เทอร์โมสแตท มีหน้าที่ อะไร ก. ระบายความร้อน ✓ ข. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์ ค. ควบคุมความดันภายในหม้อน้ำ ง. สร้างการหมุนวนของน้ำในระบบระบายความร้อน			
3.15 บอกหน้าที่ของฝา หม้อน้ำได้อย่าง ถูกต้อง	28. ฝาหม้อน้ำ มีหน้าที่ อะไร ก. ระบายความร้อน ข. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์ ✓ ค. ควบคุมความดันภายในหม้อน้ำ ง. สร้างการหมุนวนของน้ำในระบบระบายความร้อน			


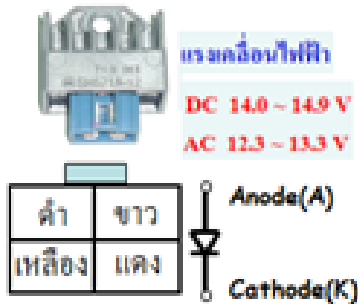
วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 3 (ต่อ) เรื่อง ระบบหล่อลื่น ระบบส่งกำลัง ระบบระบายความร้อน				
3.16 อธิบายหลักการ ทำงานของระบบ ระบายความร้อนได้ อย่างถูกต้อง	29. น้ำ ในหม้อพักจะไหลกลับมาที่หม้อน้ำต่อเมื่อ ✓ ก. อุณหภูมิต่ำ ความดันที่หม้อน้ำต่ำ ข. อุณหภูมิสูง ความดันที่หม้อน้ำสูง ค. ขณะรถวิ่งด้วยความเร็วต่ำ ง. ขณะรถวิ่งด้วยความเร็วสูง			
3.17 สามารถถอด- ประกอบคลัตช์ เครื่องยนต์ได้อย่าง ถูกต้อง	30. ขั้นตอนการประกอบคลัตช์เครื่องยนต์ ถูกต้อง ก. ประกอบแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์อย่างไรก็ได้ ✓ ข. ประกอบแผ่นกดคลัตช์ โดยเอาด้านเรียบไว้ด้านบน ค. ใช้ค้อนพลาสติกและแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์เบา ๆ ง. หล่อลื่นผิวสัมผัสแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์ด้วยจารบี			
3.18 สามารถถอด- ประกอบชุดเกียร์ได้ อย่างถูกต้อง	31. ขั้นตอนการประกอบชุดเกียร์เข้าห้องเครื่องเครื่องยนต์เป็น ลำดับแรกและถูกต้อง ✓ ก. ประกอบเฟืองเกียร์ 3 ตัวตามเข้ากับเพลาสเตอร์ ข. ประกอบเฟืองเกียร์ 3 ตัวจับเข้ากับเพลาชับ ค. ประกอบก้ามปูตัวสั้นเข้ากับเพลาชับ ง. ประกอบเพลาลูกเบี้ยวก้ามปูเปลี่ยนเกียร์			
หน่วยที่ 4 เรื่อง ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง				
4.1 บอกหน้าที่ของ ระบบน้ำมัน เชื้อเพลิงได้อย่าง ถูกต้อง	32. หน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง คือ ก. ปิด-เปิดน้ำมันเชื้อเพลิง ข. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นฝอยละออง ค. ควบคุมอัตราส่วนผสมให้เหมาะสม ✓ ง. จัดส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ			
4.2 บอกส่วนประกอบ ของระบบน้ำมัน เชื้อเพลิงได้อย่าง ถูกต้อง	33. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ✓ ก. เทอร์โมสตัท ข. ใส้กรองอากาศ ค. คาร์บูเรเตอร์ ง. ก๊อคน้ำมัน			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 4 (ต่อ) เรื่อง ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง				
4.3 บอกส่วนประกอบของคาร์บูเรเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	34. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ VM ก. ลูกเร่ง (Throttle Valve) ข. เข็มเร่ง (Pilot Jet) ✓ ค. แผ่นไคอะเฟรม ง. นมหนูหลัก (Main Jet)			
4.4 บอกหน้าที่ของส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้อง	35. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> หน้าที่หลักของคาร์บูเรเตอร์ ✓ ก. สำนองน้ำมันเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์ ข. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นฝอยละออง ค. ควบคุมอัตราส่วนผสมให้เหมาะสม ง. ควบคุมกำลังงานของเครื่องยนต์			
4.5 อธิบายหลักการทำงานของคาร์บูเรเตอร์แบบลูกเร่งได้อย่างถูกต้อง	36. ข้อใด อธิบายหลักการทำงานของคาร์บูเรเตอร์แบบลูกเร่งในวงจรเดินเบา (Idle system) หรือความเร็วต่ำ <u>ถูกต้อง</u> ก. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิดสุด อากาศเข้าช่องคอคอด ข. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิด 3/4 อากาศเข้าช่องคอคอด ค. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิด 1/2 อากาศเข้าช่องคอคอด ✓ ง. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งต่ำสุด อากาศเข้าช่องทางอากาศ			
4.6 อธิบายหลักการทำงานของคาร์บูเรเตอร์แบบสุญญากาศได้อย่างถูกต้อง	37. แผ่นไคอะเฟรมของคาร์บูเรเตอร์แบบสุญญากาศจะถูกยกขึ้นขณะเร่งสปริงจากอะไร ✓ ก. สุญญากาศที่คอท่อไอดี ข. บรรยากาศที่คอท่อไอดี ค. สุญญากาศที่คอท่อไอเสีย ง. บรรยากาศที่คอท่อไอเสีย			
4.7 สามารถถอด-ประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ VM ได้อย่างถูกต้อง	38. ขั้นตอนการปรับสกรูอากาศ (Air screw adjustment) <u>ลำดับแรกและถูกต้อง</u> ✓ ก. ปรับสกรูอากาศเข้าสุด แล้วคลายออกช้า ๆ 1-7/8 รอบ ข. อุ่นเครื่องให้อุณหภูมิเครื่องพร้อมใช้งาน ค. ปรับสกรูลูกเร่งความเร็วรอบ 1,700 ± 150 RPM ง. บิดคันเร่งเพื่อทดสอบเครื่องยนต์			

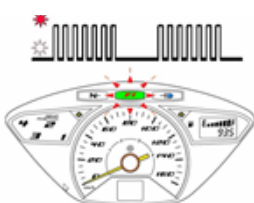

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 4 (ต่อ) เรื่อง ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง				
4.8 สามารถถอด-ประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ CV ได้อย่างถูกต้อง	39. ขั้นตอนการประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ CV ถูกต้อง ก. วัดความสูงลูกกลอยเมื่อคว่ำ ค่ามาตรฐาน 10.1 ซม. ข. ทดสอบลูกเร่ง โดยใช้ไขควงคั่นลูกเร่งขึ้นและปล่อยลง ✓ ค. ประกอบแผ่นไดอะแฟรมให้มาร์คที่เรือนคาร์บูเรเตอร์ ง. ทดสอบห้องสูญญากาศ โดยใช้ไขควงคั่นลูกเร่งขึ้น			
หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบจุดระเบิด				
5.1 บอกหน้าที่ของระบบจุดระเบิดได้อย่างถูกต้อง	40. ระบบจุดระเบิด ทำหน้าที่อะไร ก. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ ข. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง ค. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ ✓ ง. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง			
5.2 บอกหน้าที่ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบทองขาวได้อย่างถูกต้อง	41. ขดลวดจุดระเบิด หรือขดลวดสตาร์ทในระบบจุดระเบิดแบบหน้าทองขาว มีหน้าที่อะไร ก. หมุนตัดกับขดลวดที่งานจ่ายเพื่อให้เกิดกระแสไฟ ✓ ข. ผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งจะทำงานร่วมกับล้อแม่เหล็ก ค. เป็นสวิทช์ ตัด-ต่อกระแสไฟฟ้าที่ออกจากชุดเม็กนิโต ง. เก็บและจ่ายประจุไฟฟ้า			
5.3 บอกส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบ CDI ได้อย่างถูกต้อง	42. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบระบบจุดระเบิดแบบ CDI ก. ล้อแม่เหล็ก (Rotor) ข. ขดลวดจุดระเบิด ค. คอยล์จุดระเบิด ✓ ง. ชุดหน้าทองขาว			
5.4 บอกหน้าที่ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิดแบบ CDI ได้อย่างถูกต้อง	43. คอยล์จุดระเบิดทำหน้าที่ใด ✓ ก. แปลงไฟแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นไฟแรงเคลื่อนที่สูง ข. แปลงไฟแรงเคลื่อนสูงให้เป็นไฟแรงเคลื่อนที่ต่ำ ค. กำหนดจังหวะจุดระเบิด ง. เก็บและจ่ายประจุไฟ			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 5 (ต่อ) เรื่อง ระบบจุดระเบิด				
5.5 อธิบายหลักการ ทำงานของระบบจุด ระเบิดแบบ AC- CDI ได้อย่างถูกต้อง	44. ไทริสเตอร์หรือ SCR จะทำงานให้ไฟฟ้าไหลผ่านจากขั้ว Anode ไปยังขั้ว Cathode ต่อเมื่อ ก. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว B ข. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว C ค. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว D ✓ ง. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว G			
5.6 อธิบายหลักการ ทำงานของระบบจุด ระเบิดแบบ DC- CDI ได้อย่างถูกต้อง	45. การทำงานระบบจุดระเบิดแบบ CDI ชนิด DC-CDI ใช้ไฟ จากแหล่งใดในการจุดระเบิด ✓ ก. แบตเตอรี่หรือไฟชาร์จ ข. ขดลวดจุดระเบิด ค. ชุดแม่กัณโฑ ง. ก่อ้ง CDI			
5.7 สามารถตรวจสอบ ชิ้นส่วนและ อุปกรณ์ระบบจุด ระเบิดแบบ CDI ได้ อย่างถูกต้อง	46. ใด <u>ไม่ใช่</u> ขั้นตอนการตรวจสอบความต้านทานขดลวดไฟ แรงสูงของคอยล์จุดระเบิด (ขดลวด secondary) ก. ปรับมิเตอร์ไปที่ $\Omega \times 1 \text{ k}$ ข. เซต 0 ค. ตรวจสอบขดลวดทุติยภูมิ/ขดลวดไฟแรงเคลื่อนสูง ✓ ง. สตาร์ทเครื่อง 3-5 ครั้ง			
5.8 สามารถต่อวงจร ระบบจุดระเบิด แบบ DC- CDI และ AC- CDI ได้อย่าง ถูกต้อง	47. SCR ของก่่อง CDI ระบบจุดระเบิดแบบ DC- CDI จะต่อ กับอุปกรณ์ใด ก. สวิตช์จุดระเบิด ข. ขดลวดคอยล์จุดระเบิด ✓ ก. ขดลวดพัลเซอร์คอยล์ ง. กราวด์			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 6 เรื่อง ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์				
6.1 บอกหน้าที่ของระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง	48. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ระบบไฟฟ้าแสงสว่างของรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย ก. ไฟหน้า มีหน้าที่ ให้แสงสว่างด้านหน้ามีทั้งไฟสูงและต่ำ ข. ไฟท้าย มีหน้าที่ ส่องสว่างด้านหลังรถ ค. ไฟส่องเรือนไมล์ ทำหน้าที่ ส่องสว่างเรือนไมล์ ✓ ง. ถูกทุกข้อ			
6.2 บอกรหัสสีของสายไฟฟ้าในระบบจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง	49. ข้อใดกล่าวรหัสสีสายไฟในระบบจักรยานยนต์ได้ <u>ถูกต้อง</u> ก. B,BI คือ ดำ/ขาว ข. Bu,L คือ น้ำเงิน/ขาว ✓ ค. Lg คือ เขียวอ่อน ง. W คือ ขาว/แดง			
6.3 บอกสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง	50.  สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าคืออะไร ก. สายไฟ ข. ตัวต้านทาน ค. สายไฟ (มีการเชื่อมต่อ) ✓ ง. กราวด์ (สายต่อลงดิน)			
6.4 บอกหน้าที่ชิ้นส่วนและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าของรถจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง	51. ฟิวส์ ทำหน้าที่ ✓ ก. อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน ข. อุปกรณ์สำหรับเปิดและปิดวงจร ค. ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า ง. จ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง			
6.5 อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง-ไฟชาร์จแบบใช้รีกิวเรเตอร์เรกติไฟเออร์ได้อย่างถูกต้อง	52. อุปกรณ์อะไรที่ควบคุมแรงเคลื่อนและกระแสไฟไม่ให้เกินค่าที่กำหนด ก. ไดโอด (Diode) ข. ล้อแม่เหล็กงานไฟ ✓ ค. รีกิวเรเตอร์/เรกติไฟเออร์ ง. ฟิวส์			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 6 (ต่อ) เรื่อง ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์				
6.6 อธิบายหลักการ ทำงานของระบบ สตาร์ทด้วยไฟฟ้า ร่วมกับสวิตช์ขาตั้ง ได้อย่างถูกต้อง	53. การทำงานสวิตช์ขาตั้ง (Start Switch) คือข้อใด ✓ ก. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าจากรีเลย์สตาร์ทเพื่อลงกราวด์ ข. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าจากสวิตช์ไฟเบรก ก่อนเข้ารีเลย์ ค. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟเบรก ง. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟจากแบตเตอรี่			
6.7 สามารถตรวจสอบ ชิ้นส่วนและ อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	54. จากรูปเป็นขั้นตอนการตรวจสอบอะไร  ก. ตรวจสอบแรงเคลื่อนของไฟชาร์จ ข. ตรวจสอบความต้านทานขดลวดไฟแสงสว่าง ✓ ค. ตรวจสอบกระแสไฟรั่ว ง. ตรวจสอบสมรรถนะขดลวดไฟแสงสว่าง			
6.8 สามารถต่อวงจร ระบบไฟแสงสว่าง -ไฟชาร์จ ไฟสัญญาณ สตาร์ท ไฟฟ้าได้อย่าง ถูกต้อง	55. จากรูป ตำแหน่งขั้ว ขาว (A) จะต่อกับอุปกรณ์อะไร  ก. Battery ✓ ข. ขดลวดไฟชาร์จ ค. กราวด์ ง. ฟิวส์			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 7 เรื่อง ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์				
7.1 บอกหน้าที่ของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง	56. ข้อใดกล่าวถูกต้อง หลักการของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic อาศัยหลักการ ✓ ก. ความดันอากาศภายในท่อไอดี ข. บรรยากาศภายนอก ค. สุญญากาศ ง. ความร้อนจากไอเสีย			
7.2 บอกส่วนประกอบระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง	57. ตัวตรวจจับสัญญาณ (Sensor) ตัวใดที่ติดตั้งอยู่ที่เรือนลิ้นเร่ง (Throttle Body) ก. O ₂ Sensor ข. CKP Sensor ค. BA Sensor หรือ TO Sensor ✓ ง. IAT Sensor			
7.3 บอกหน้าที่ส่วนประกอบของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง	58. MAP Sensor ทำหน้าที่ ก. ตรวจจับออกซิเจนในไอเสีย ✓ ข. ตรวจจับความดันในท่อไอดี ค. ตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ ง. ตรวจจับอุณหภูมิอากาศที่เข้ากระบอกสูบ			
7.4 อธิบายหลักการการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ PGM – FI ได้อย่างถูกต้อง	59. ข้อใดกล่าว หลักการทำงาน ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ PGM-FI ได้ถูกต้อง ✓ ก. ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีต่ำ กล้อง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย ข. ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีต่ำ กล้อง ECM สั่งจ่ายน้ำมันมาก ค. ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีสูง กล้อง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย ง. ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีสูง กล้อง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 7 (ต่อ) เรื่อง ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์				
7.5 อธิบายหลักการ ทำงานของระบบ ฉีดเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์ YMJET-FI ได้อย่าง ถูกต้อง	60. การควบคุมการไหลของอากาศ ในสภาวะเดินเบา ของ หลักการทำงานระบบ YMJET-FI ใช้อุปกรณ์อะไร ก. ลิ้นเร่งตัวที่ 1 ข. ลิ้นเร่งตัวที่ 2 ค. ท่อส่งอากาศรอง ✓ ง. มอเตอร์ ISC			
7.6 อธิบายหลักการ ทำงานของระบบ ฉีดเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์ DCP-FI ได้อย่าง ถูกต้อง	61. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ถึงหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิง อิเล็กทรอนิกส์ DCP-FI ก. หัวฉีดจะทำหน้าที่ 2 จังหวะ ข. จังหวะดูดน้ำมันเชื้อเพลิง ค. จังหวะฉีด ✓ ง. จังหวะปล่อยน้ำมันเชื้อเพลิง			
7.7 สามารถอ่านรหัส ปัญหาของระบบวินิจฉัย ข้อขัดข้องด้วย ตัวเองได้อย่าง ถูกต้อง	62.  จากรูป รหัสปัญหาอะไร ก. รหัส 1 ✓ ข. รหัส 7 ค. รหัส 11 ง. รหัส 12			
7.8 สามารถวิเคราะห์ รหัสปัญหาของระบบ วินิจฉัยข้อขัดข้อง ด้วยตัวเองได้อย่าง ถูกต้อง	63.  จากรูป แสดงว่ามีความ ผิดปกติที่ ก. MAP Sensor ข. IAT Sensor ค. TP Sensor ✓ ง. กล่อง ECM			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 8 เรื่อง โครงรถจักรยานยนต์				
8.1 บอกหน้าที่ของ โครง รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	64. หน้าที่ของโครงรถจักรยานยนต์ ก. หุ้มเครื่องยนต์ ข. กันสะเทือน ✓ ค. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนถึงชิ้นส่วนต่าง ๆ ง. บังคับเลี้ยว			
8.2 บอกส่วนประกอบ โครง รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	65. ข้อใดอธิบายโครงรถจักรยานยนต์แบบทรงเปล(Cradle Frame) ได้ถูกต้อง ✓ ก. จะมีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้มาก ข. บางครั้งเรียกว่า ตัวถังแบบกล่อง ค. ทั่วไปมักนิยมใช้กับรถจักรยานยนต์แบบสปอร์ต ง. ตัวถังที่เครื่องยนต์และส่วนอื่นๆแยกออกจากกัน			
8.3 บอกหน้าที่ ส่วนประกอบของ โครง รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	66. ข้อใดบอกหน้าที่ตัวถังแบบไดมอนด์ (Diamond Shaped Frames) ได้ถูกต้อง ก. มีน้ำหนักเบา แข็งแรง สวยงาม ✓ ข. ด้านล่างจะไม่มีจะใช้เครื่องยนต์เป็นส่วนหนึ่งของตัวถัง ค. ทรงตัวได้ดี นิยมใช้กับรถจักรยานยนต์ประเภทครอบครัว ง. ตัวถังที่เครื่องยนต์และส่วนอื่นๆแยกออกจากกัน			
8.4 สามารถถอด ประกอบล้อหน้า แบบดรัมเบรกได้ อย่างถูกต้อง	67. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบล้อหน้าแบบดรัมเบรก ก. ประกอบชิ้นส่วนล้อหน้า ข. ประกอบล้อเข้ากับโครงรถ ค. ตั้งเบรก ระยะฟรีเบรกหน้า 10 ~ 20 มม. ✓ ง. ปรับตั้งความหย่อนของโช้			
8.5 สามารถถอด ประกอบล้อหลังได้ อย่างถูกต้อง	68. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบล้อหลัง ✓ ก. ประกอบชิ้นส่วนล้อเข้ากับระบบบังคับเลี้ยว ข. ประกอบคลีปล็อกโช้โดยหันปากคลีปทวนการหมุนโช้ ค. ปรับตั้งความหย่อนของโช้ 25 ~ 35 มม. ง. ปรับตั้งระยะฟรีคันทันเบรกหลัง 20 ~ 30 มม			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 9 เรื่อง ระบบบังคับเลี้ยว				
9.1 บอกหน้าที่ของระบบบังคับเลี้ยวได้อย่างถูกต้อง	69. หน้าที่ของระบบบังคับเลี้ยว ก. หุ้มเครื่องยนต์ ข. กันสะเทือน ค. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนถึงชิ้นส่วนต่าง ๆ ✓ ง. ควบคุมและการบังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ			
9.2 บอกส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยวได้อย่างถูกต้อง	70. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว ก. แสนด์ ข. แกนบังคับเลี้ยวและแผงคอบหน้า ✓ ค. ฐานล้อยาว (Wheel Base) ง. โช้กอับหน้า			
9.3 บอกหน้าที่ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยวได้อย่างถูกต้อง	71. องค์ประกอบระยะห่างช่วงล้อ การกระจายน้ำหนัก ตำแหน่งจุดศูนย์กลาง สมรรถนะของระบบรองรับ ขนาดของยาง ตำแหน่งการนั่งของผู้ขับขี่ คือหน้าที่ของ ก. ฐานล้อยาว (Wheel Base) ✓ ข. มุมล้อ ค. แกนบังคับเลี้ยวและแผงคอบหน้า ง. โช้กอับหน้า			
9.4 สามารถถอดประกอบโช้กอับหน้าได้อย่างถูกต้อง	72. ข้อใดกล่าวได้อย่าง <u>ถูกต้อง</u> ในการประกอบโช้กอับหน้า ก. เติมน้ำมันโช้กโดยการดึงเข้า ออกหลาย ๆ ครั้ง ข. ประกอบซีลโช้กใช้ค้อนเคาะเข้ากับกระบอก ✓ ค. ประกอบสปริงต้องเอาด้านที่มีขีดสปริงที่อยู่ด้านบน ง. เติมน้ำมันโช้ก เบอร์ 40			
9.5 สามารถถอดประกอบระบบบังคับเลี้ยวได้อย่างถูกต้อง	73. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ขั้นตอนการประกอบระบบบังคับเลี้ยว ก. ประกอบเบาะลูกปืน แกนคอ โดยใช้เครื่องมือพิเศษ ข. ใส่จาระบีที่รางลูกปืนคอบน และล่างเรียงลูกปืนใส่ให้ครบ ค. ประกอบชุดแผงคอ และปรับตั้งคอรถ ✓ ง. ปรับตั้งมุมล้อหน้า			

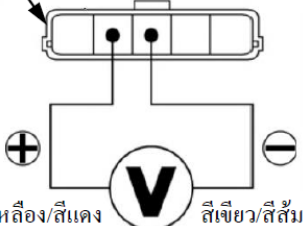
วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 10 เรื่อง ระบบรองรับน้ำหนัก				
10.1 บอกหน้าที่ของระบบรองรับน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง	74. หน้าที่ของระบบรองรับน้ำหนัก คือ ✓ ก. ช่วยให้เกิดความนุ่มนวล การทรงตัวดีขณะขับขี่ ข. ควบคุมและการบังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ ค. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่าง ๆ ง. กันสะเทือน			
10.2 บอกส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง	75. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักหน้า ก. แบบขาไก่ หรือแบบข้อต่อ (Bottom link Fork Type) ข. แบบเทเลสโคปิก (Telescopic Type) ค. แบบสปริงขดอยู่ด้านใน ✓ ง. แบบสวิงอาร์มเดี่ยว (Pro Arm Type)			
10.3 บอกหน้าที่ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง	76. หน้าที่โช้กอัพ (Shock Absorber) คือ ก. ทรงตัวขณะขับขี่ ข. บังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ ✓ ค. รับแรงกระแทกจากพื้นถนนส่งไปยังโครงรถและผู้ขับขี่ ง. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่าง ๆ			
10.4 อธิบายหลักการการทำงานของระบบรองรับน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง	77. ข้อใดอธิบายหลักการทำงานของระบบส่งกำลังแบบอัตโนมัติ (CVT) <u>ไม่ถูกต้อง</u> ก. ตัวเครื่องยนต์ทำหน้าที่เป็นตัวสวิงอาร์ม ข. เครื่องยนต์จะกระดกขึ้นลงตามแรงกระแทกที่ได้รับ ค. นิยมใช้กับรถจักรยานยนต์ขนาดเล็กและรถจักรยานยนต์ ✓ ง. การหน่วงการเคลื่อนที่ของสปริง			
10.5 สามารถขึ้นซี่ลวดได้อย่างถูกต้อง	78. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรก ๆ ของการขึ้นซี่ลวด ✓ ก. เลือกซี่ลวดมม 45 และ 90 องศา เท่า ๆ กัน ข. ใส่ซี่ลวดมม 45 องศา เข้ากับคัมล้อด้านบน รูเว้นรู ค. ใส่ซี่ลวดมม 90 องศา เข้ากับคัมล้อด้านล่าง รูเว้นรู ง. ครอบวงล้อ โดยให้ด้านที่มีตัวอักษร "Union Cycle" ขึ้น			

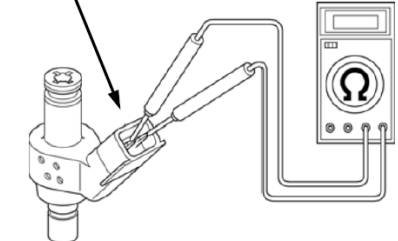

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 11 เรื่อง ระบบเบรก				
11.1 บอกหน้าที่ของระบบเบรกได้อย่างถูกต้อง	79. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> หน้าที่ของระบบเบรก ก. เพื่อชะลอความเร็ว ข. เพื่อหยุดรถในขณะที่รถจักรยานยนต์เคลื่อนที่ ค. เพื่อความปลอดภัยในการขับขี่ ✓ ง. เพื่อช่วยให้เกิดความนุ่มนวล การทรงตัวดีขณะขับขี่			
11.2 บอกส่วนประกอบของระบบเบรกได้อย่างถูกต้อง	80. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ส่วนประกอบของครัมเบรก ก. ฝักเบรก ✓ ข. แม่ปั้มเบรก ค. ลูกเบี้ยวเบรก ง. ครัมเบรก			
11.3 บอกหน้าที่ส่วนประกอบของระบบเบรกได้อย่างถูกต้อง	81. ลูกเบี้ยวเบรก ทำหน้าที่อะไร ก. เสียดสีกับฝักเบรกเพื่อสร้างความฝืด ข. เสียดสีกับครัมเบรกเพื่อสร้างความฝืด ✓ ค. บิดตัวแล้วดันขาฝักเบรกให้แยกออกจากกัน ง. รับแรงดึงจากมือเบรก หรือขาเหยียบเบรก			
11.4 สามารถถอดประกอบดิสก์เบรกได้อย่างถูกต้อง	82. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ขั้นตอนการประกอบ และไล่ลมเบรก ก. ต่อท่อไล่ลมเข้ากับสกรูไล่ลมเบรก ✓ ข. ปลดมือเบรก และขันสกรูไล่ลมให้แน่น ค. ย้ำเบรกหลาย ๆ ครั้งแล้วกดมือเบรกไว้ ง. คลายสกรูไล่ลม ปลดให้น้ำมันเบรกไหลออก			
11.5 สามารถถอดประกอบชุดสายพาน (Automatic Transmission Model) ได้อย่างถูกต้อง	83.  จากรูป เป็นขั้นตอนที่ <u>ไม่ถูก</u> ในการประกอบชุดหน้าสัมผัสพลูเลย์ขับ ก. ประกอบตลับน้ำหนักร่วมกับหน้าสัมผัสพลูเลย์ขับ ข. โดยหันด้านพลาสติกไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ค. ประกอบบูช หน้าสัมผัสเคลื่อนที่เข้ากับเพลลาข้อเหวี่ยง ✓ ง. ประกอบโอริง เข้ากับชุดคลัทช์แรงเหวี่ยง			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 12 เรื่อง ล้อและยางรถจักรยานยนต์ การบำรุงรักษาและการประมาณราคาค่าบริการ				
12.1 บอกหน้าที่ของ ล้อและยาง รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	84. หน้าที่ของล้อและยางรถจักรยานยนต์ คือ ก. รองรับน้ำหนักของตัวรถและผู้ขับขี่ ข. ส่งกำลัง ห้ามนล้อ และบังคับเลี้ยว ค. ลดการสั่นสะเทือนจากสภาพของพื้นถนน ✓ ง. ถูกทุกข้อ			
12.2 บอก ส่วนประกอบของ ล้อและยาง รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	85. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของวงล้อรถจักรยานยนต์ ✓ ก. ยาง (Tire) ข. ชีลวด (Spoke) ค. นิปเปิล (Nipple) ง. คุมล้อ (Hub Wheel)			
12.3 บอกหน้าที่ ส่วนประกอบของ ล้อและยาง รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	86. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่สำคัญ ๆ ของยาง ก. รับแรงเบรก ข. รับแรงกระแทก ค. ยึดเกาะกับผิวดถนน ✓ ง. เป็นตัวยึดชีลวดทางด้านที่ใช้นิปเปิลชัน			
12.4 บอกการประมาณ ราคาค่าบริการ การบำรุงรักษาได้ อย่างถูกต้อง	87. การประมาณราคาก่อนการซ่อมหรือบริการ หมายถึง ก. การคิดราคาเพื่อเรียกเก็บเงิน = ต้นทุน + กำไร ✓ ข. ราคาประมาณ = ราคางาน + กำไร ค. ราคางาน - กำไร ง. ต้นทุน - กำไร			
12.5 บอกการ บำรุงรักษาตาม ระยะเวลาได้อย่าง ถูกต้อง	88. ข้อใด เป็นรายการ การบำรุงรักษาตามระยะเวลาทุก ๆ เดือน ก. ตรวจสอบเบรคของเครื่องยนต์ ข. ตรวจสอบระยะฟรีคันเร่ง ✓ ค. ทำความสะอาดไส้กรองอากาศ ง. ทำความสะอาดและตั้งเข็มหัวเทียน			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 12 (ต่อ) เรื่อง ล้อและยางรถจักรยานยนต์ การบำรุงรักษาและการประมาณราคาค่าบริการ				
12.6 บอกการ บำรุงรักษาตาม ระยะทางได้อย่าง ถูกต้อง	89. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องรถจักรยานยนต์ ข้อใด ถูกต้อง ก. 500 กม, 1,500 กม, 3,500 กม, 7,500 กม ข. 1,500 กม, 3,500 กม, 8,500 กม, 12,500 กม ค. 2,000 กม, 4,800 กม, 9,500 กม, 13,000 กม ✓ ง. 1,000 กม, 4,000 กม, 8,000 กม, 12,000 กม			
12.7 อธิบายหลักการ การบำรุงรักษาได้ อย่างถูกต้อง	90. วัตถุประสงค์การหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ ของ รถจักรยานยนต์ เพื่ออะไร ✓ ก. ยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ข. เพื่อให้การทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ค. เพื่อเป็นการรักษาสภาพของรถจักรยานยนต์ ง. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง			
12.8 สามารถตรวจเช็ค การบำรุงรักษาตาม ระยะทาง 1,000 กม. ได้อย่างถูกต้อง	91. การปรับตั้งระยะห่างวาล์วเมื่อถึงระยะทางเท่าไร ก. 500 กม, 1,500 กม, 3,500 กม, 7,500 กม ข. 1,500 กม, 3,500 กม, 8,500 กม, 12,500 กม ค. 2,000 กม, 4,800 กม, 9,500 กม, 13,000 กม ✓ ง. 1,000 กม, 4,000 กม, 8,000 กม, 12,000 กม			
12.9 สามารถตรวจเช็ค การบำรุงรักษาตาม ระยะทาง 8,000 กม. ได้อย่างถูกต้อง	92. การเปลี่ยนหัวเทียนเมื่อถึงระยะทางเท่าไร ก. 1,000 กม ข. 4,000 กม ✓ ค. 8,000 กม ง. 12,000 กม			
12.10 สามารถ ตรวจเช็คการ บำรุงรักษาตาม ระยะทาง 12,000 กม.ได้อย่างถูกต้อง	93. การทำความสะอาดตะแกรงน้ำมันเครื่องเมื่อถึงระยะทาง เท่าไร ก. 1,000 กม ข. 4,000 กม ค. 8,000 กม ✓ ง. 12,000 กม			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 13 เรื่อง แก้ปัญหาารถจักรยานยนต์				
13.1 วิเคราะห์รหัส ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง	94. เมื่อหลอดไฟ FI แสดงรหัสปัญหา 7 จะต้องตรวจสอบ อุปกรณ์ใดของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รถจักรยานยนต์ ✓ ก. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับความดันในท่อไอดี ข. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ ค. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง ง. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง			
13.2 บอกการ แก้ปัญหา รถจักรยานยนต์ได้ อย่างถูกต้อง	95. เมื่อหลอดไฟ FI แสดงรหัสปัญหา 8 จะต้องตรวจสอบ อุปกรณ์ใดของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รถจักรยานยนต์ ก. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับความดันในท่อไอดี ข. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ ✓ ค. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง ง. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง			
13.3 งานแก้ปัญหา รถจักรยานยนต์	96. จงเรียงลำดับขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลปัญหาข้อขัดข้องใน หน่วยความจำ จากข้อมูลด้านล่างให้ถูกต้อง 1. บิดสวิตช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง OFF 2. ต่อปลั๊กสายไฟเข้ากับขั้วตรวจสอบ 3. ตรวจสอบหลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 4. บิดสวิตช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง ON 5. ถอดฝาครอบตัวถังออก 6. ถอดฝาครอบขั้วตรวจสอบออก ก. 1-2-5-6-4-3 ข. 1-3-5-6-2-4 ค. 1-4-5-6-2-3 ✓ ง. 1-5-6-2-4-3			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 13 (ต่อ) เรื่อง แก้ปัญหาารถจักรยานยนต์				
13.3 (ต่อ)งาน แก้ปัญหา รถจักรยานยนต์	<p>97. จงเรียงลำดับขั้นตอนการลบข้อมูลปัญหาข้อขัดข้องในหน่วยความจำ จากข้อมูลด้านล่างให้ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บิดสวิตช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง OFF 2. ถอดฝาครอบตัวถังออก 3. ตรวจสอบหลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องยนต์ 4. บิดสวิตช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง ON พร้อมถอดปลั๊กสายไฟออกจากขั้วตรวจสอบแล้วเสียบเข้าใหม่ภายใน 5 วินาที 5. ต่อปลั๊กสายไฟเข้ากับขั้วตรวจสอบ 6. ถอดฝาครอบขั้วตรวจสอบออก <p>✓ ก. 1-2-6-5-4-3</p> <p>ข. 1-3-6-5-4-2</p> <p>ค. 1-4-6-5-2-3</p> <p>ง. 1-5-6-2-4-3</p>			
	<p>98. ขั้วต่อ 5P ชุดตัวตรวจจับสัญญาณเรือนลิ้นเร่ง (ด้านขั้วสายไฟตัวเมีย)</p>  <p>จากรูป เป็นตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าชุดตัวตรวจจับสัญญาณที่เรือนลิ้นเร่ง ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ามาตรฐานที่ป้อนเข้าสู่ชุดตัวตรวจจับสัญญาณ MAP Sensor มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าประมาณเท่าใด</p> <ol style="list-style-type: none"> ก. 0.75-1.25 โวลต์ ข. 2.75-3.25 โวลต์ ค. 3.75-4.25 โวลต์ ✓ ง. 4.75-5.25 โวลต์ 			

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
หน่วยที่ 13 (ต่อ) เรื่อง แก้ปัญหาารถจักรยานยนต์				
13.3 (ต่อ)งาน แก้ปัญหา รถจักรยานยนต์	<p>99.</p> <p>ขั้วต่อ 2P หัวฉีดน้ำมัน(ด้านขั้วสายไฟตัวผู้)</p>  <p>ค่ามาตรฐานความต้านทาน หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่าเท่าไร</p> <p>✓ ก. 9-12 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C</p> <p>ข. 25-30 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C</p> <p>ค. 40-60 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C</p> <p>ง. 70-100 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C</p>			
	<p>100.</p> <p>การทดสอบแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง</p>  <p>เทอร์คแรงดัน</p> <p>อเนปเตอร์</p> <p>การทดสอบแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง ค่ามาตรฐานแรงดันน้ำมัน เชื้อเพลิง มีค่าเท่าไร</p> <p>ก. 163 – 216 kPa</p> <p>✓ ข. 263 – 316 kPa</p> <p>ค. 363 – 416 kPa</p> <p>ง. 463 – 516 kPa</p>			

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

2.2 หากคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ

การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด เกี่ยวกับความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) รายละเอียด ดังนี้

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือ โดยการหาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน
 การหาค่าความเชื่อมั่นจากสูตร KR-20 จากกลุ่มทดลอง
 การหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก จากกลุ่มตัวอย่าง

2.2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) ของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นการหาค่าความเที่ยงตรงที่ให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาว่าข้อสอบ หรือ ข้อคำถามแต่ละข้อ วัด ได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดเนื้อหา หรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อย เพียงใด โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับ จุดประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) จาก

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

ซึ่ง IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

2.2.1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ปรากฏดังตารางที่ ข-9

ตารางที่ ข-9 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ข้อที่	ข้อ สอบ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ							ผลการ พิจารณา
		คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3	คนที่ ที่4	คนที่ ที่5	ΣR	IOC	
1.1	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
1.2	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
1.3	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
1.4	4	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
1.5	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.1	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.2	7	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
2.3	8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.4	9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.5	10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.6	11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.7	12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.8	13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.1	14	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
3.2	15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.3	16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.4	17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.5	18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.6	19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.7	20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.8	21	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
3.9	22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.10	23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข-9 (ต่อ) แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ข้อที่	ข้อ สอบ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ							ผลการ พิจารณา
		คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3	คน ที่4	คน ที่5	ΣR	IOC	
3.11	24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.12	25	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
3.13	26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.14	27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.15	28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.16	29	+1	+1	+1	-1	+1	3	0.60	ใช้ได้
3.17	30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.18	31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.1	32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.2	33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.3	34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.4	35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.5	36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.6	37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.7	38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.8	39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.1	40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.2	41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.3	42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.4	43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.5	44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.6	45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.7	46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.8	47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข-9 (ต่อ) แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ข้อที่	ข้อ สอบ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ							ผลการ พิจารณา
		คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3	คนที่ ที่4	คนที่ ที่5	ΣR	IOC	
6.1	48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.2	49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.3	50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.4	51	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.5	52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.6	53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.7	54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.8	55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.1	56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.2	57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.3	58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.4	59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.5	60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.6	61	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.7	62	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.8	63	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.1	64	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.2	65	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
8.3	66	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
8.4	67	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.5	68	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.1	69	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.2	70	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.3	71	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้

ตารางที่ ข-9 (ต่อ) แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ข้อที่	ข้อ สอบ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ							ผลการ พิจารณา
		คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3	คน ที่4	คน ที่5	Σ^R	IOC	
9.4	72	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
9.5	73	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10.1	74	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10.2	75	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
10.3	76	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
10.4	77	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
10.5	78	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.1	79	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.2	80	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.3	81	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
11.4	82	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.5	83	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
12.1	84	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.2	85	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.3	86	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.4	87	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.5	88	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.6	89	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.7	90	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.8	91	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.9	92	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
12.10	93	+1	+1	+1	-1	+1	3	0.60	ใช้ได้
13.1	94	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.60	ใช้ได้
13.2	95	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข-9 (ต่อ) แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ข้อที่	ข้อ สอบ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ							ผลการ พิจารณา
		คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3	คน ที่4	คน ที่5	$\sum R$	IOC	
13.3	96	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.3	97	-1	+1	+1	+1	+1	3	0.60	ใช้ได้
13.3	98	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.3	99	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.3	100	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
รวม								94.00	
เฉลี่ย								0.94	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่า IOC ที่รับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.2.1.2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

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

ซึ่ง IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์
หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

$$\text{แทนค่าสูตร } IOC = \frac{94}{100}$$

$$= 0.94$$

2.2.1.3 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 100 ข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้รับการสังเคราะห์ให้ใช้ได้ ทั้ง 100 ข้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งมีค่า IOC ในภาพรวม เท่ากับ 0.94 ผลการพิจารณา ใช้งานได้ ซึ่งจะอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ตามลำดับ

2.2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากสูตร KR-20 จากกลุ่มทดลอง

2.2.2.1 ทดลองเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่เรียนวิชางานจักรยานยนต์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มาแล้ว

กลุ่มทดลองเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และทดลองหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ผ่านการเรียนวิชางานจักรยานยนต์มาแล้ว จำนวน 20 คน

1. กลุ่มทดลองเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และทดลองหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ผ่านการเรียนวิชางานจักรยานยนต์มาแล้ว จำนวน 20 คน

ตารางที่ ข-10 คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อที่	นักเรียนกลุ่มเก่ง										นักเรียนกลุ่มอ่อน										R _H	R _L	p	r	q	pq	สรุป
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	3	0.65	0.70	0.35	0.23	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	2	0.60	0.80	0.40	0.24	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	10	4	0.70	0.60	0.30	0.21	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	10	6	0.80	0.40	0.20	0.16	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	3	0.65	0.70	0.35	0.23	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	3	0.65	0.70	0.35	0.23	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	3	0.65	0.70	0.35	0.23	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้

ตารางที่ ข-10 (ต่อ) คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อที่	นักเรียนกลุ่มเก่ง										นักเรียนกลุ่มอ่อน										R _H	R _L	p	r	q	pq	สรุป
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
41	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
42	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
43	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
44	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
45	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
46	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
47	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
48	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
49	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
50	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
51	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
52	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
53	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
54	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
55	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
56	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
57	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
58	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
59	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
60	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้

ตารางที่ ข-10 (ต่อ) คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อที่	นักเรียนกลุ่มเก่ง										นักเรียนกลุ่มอ่อน										R _H	R _L	p	r	q	pq	สรุป
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
61	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
62	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
63	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
64	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
65	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
66	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
67	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
68	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
69	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
71	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
72	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
73	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
75	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5	5	0.50	0.00	0.50	0.25	ใช้ไม่ได้
76	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
77	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
78	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
80	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
81	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
82	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
83	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้
84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
85	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	5	0.75	0.50	0.25	0.19	ใช้ได้
87	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	9	5	0.70	0.40	0.30	0.21	ใช้ได้
88	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	9	4	0.65	0.50	0.35	0.23	ใช้ได้
89	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	8	6	0.70	0.20	0.30	0.21	ใช้ได้
90	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ ข-10 (ต่อ) คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อที่	นักเรียนกลุ่มเก่ง										นักเรียนกลุ่มอ่อน										R _H	R _L	p	r	q	pq	สรุป
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
91	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	
92	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้	
93	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้	
94	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้	
95	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	
96	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	
97	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	5	0.55	0.10	0.45	0.25	ใช้ไม่ได้	
98	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	
99	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	
100	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	9	6	0.75	0.30	0.25	0.19	ใช้ได้	
X	95	94	93	92	91	90	80	80	80	80	80	70	69	68	67	64	36	33	33	29	28	875	497			20.95	
X²	9,025	8,836	8,649	8,464	8,281	8,100	6,400	6,400	6,400	6,400	4,900	4,761	4,624	4,489	4,096	1,296	1,089	1,089	841	784							

2.2.2.2 การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

วิธีหาจากสูตรของคูเคอร์และริชาร์ดสัน การหาความเที่ยงโดยวิธีนี้ เป็นการหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับเดียวและสอบ เพียงครั้งเดียว โดยนำผลการสอบมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ใช้สูตรของคูเคอร์และริชาร์ดสันซึ่งเป็นการหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีระบบการให้คะแนนแบบ 0,1 (ผิด 0, ถูก 1) สูตรที่ใช้มี 2 สูตร คือ สูตร KR - 20 กับสูตร KR - 21

เลือก สูตร KR - 20 ในกรณีที่ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน

$$R_{KR-20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	R_{KR}	แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	K	แทน จำนวนข้อสอบ
	P	แทน ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ (สัดส่วนที่ตอบถูก)
	q	แทน สัดส่วนที่ตอบผิด (1-p)
	N	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	S^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

การสร้างเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ สำหรับใช้ในการเรียนการสอนวิชา
งานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

จากสูตร

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

แทนค่าสูตร

$$\text{ค่า } N = 20 \text{ คน}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่า } X &= 5+94+93+92+91+90+80+80+80+80+70+69+68+67+64+36+33+33+29+28 \\ &= 1,372 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่า } X^2 &= 9,025+8,836+8,649+8,464+8,281+8,100+6,400+6,400+6,400+6,400 \\ &\quad +4,900+4,761+4,624+4,489+4,096+1,296+1,089+1,089+841+784 \\ &= 104,924 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad S^2 &= \frac{20 \times 104,924 - (1,372)^2}{20^2} \\ S^2 &= 540.24 \end{aligned}$$

แทนค่าสูตร KR -20

$$\text{ค่า } K = 100, \sum Pq = 21$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad R_{KR-20} &= \frac{100}{100-1} \left[1 - \frac{21}{540.24} \right] \\ &= 0.97 \end{aligned}$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.97

2.2.3 การหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก จากทดลอง

กลุ่มทดลองเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ และทดลองหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่ผ่านการเรียนวิชางานจักรยานยนต์มาแล้ว จำนวน 20 คน ยังอยู่ใน

2.2.3.1 การวิเคราะห์หาความหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังที่ปรากฏในตารางที่ ข-10 และจากสูตร KR -20

2.2.3.2 ผลการวิเคราะห์หาความหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การหาค่าความยากง่าย (p)

จากตารางที่ ข-10 คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในการพิจารณาค่าความยากง่าย ของข้อสอบ ทั้ง 100 ข้อ มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.50 -0.75 แสดงว่า ข้อสอบนี้มีความยากง่าย พอเหมาะ หรืออยู่ในขั้นดีมาก อยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 มีบางข้อ มีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 -0.39 ซึ่งไม่เหมาะใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การหาอำนาจจำแนก (r)

จากตารางที่ ข-10 คะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ทั้ง 100 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด 0.00 – 0.10 ซึ่งอำนาจจำแนกต่ำถึงต่ำมาก สมควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง เช่น ข้อ 4, 7, 14, 17, 22, 25, 29, 65, 66, 71, 72, 75, 77, 81, 83, 90, 92, 93, 94, และ 97 รวมตัดออก 20 ข้อ ส่วนข้ออื่น ๆ อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.70 ซึ่งอำนาจจำแนกพอใช้ถึงขั้นดีมาก จากแบบทดสอบ 100 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 80 ข้อ ซึ่งจะเก็บไว้ใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ต่อไป

2.2.3.3 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ต่อไป

2.2.4 การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.4.1 ใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ระหว่างเรียน และทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ทั้งหมด การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 23 คน ดังนี้

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดังปรากฏผลดังตารางที่ ข-11

ตารางที่ ข-11 แสดงคะแนนจากการทำใบงานของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
ระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนทำใบงานของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ระหว่างเรียน														รวม	ก่อนเรียน	หลังเรียน
หน่วยที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
ผู้เรียน	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130	80	80
1	9	9	10	9	9	9	6	10	8	9	10	9	9	116	71	69
2	9	9	9	9	8	10	6	10	10	8	9	9	9	115	71	66
3	9	6	9	9	9	9	6	9	8	9	8	8	9	108	66	72
4	9	8	9	10	6	9	6	10	9	8	9	9	9	111	68	69
5	10	9	9	8	9	6	6	8	8	9	10	9	9	110	68	67
6	10	9	9	8	9	9	6	9	9	8	10	9	8	113	70	72
7	9	9	10	9	9	9	6	9	9	10	10	10	10	119	73	64
8	10	10	10	9	9	9	6	10	9	9	9	9	9	118	73	64
9	9	9	9	9	9	9	6	9	9	9	9	9	8	113	70	64
10	9	9	9	6	8	8	6	9	9	9	9	9	9	109	67	51
11	8	8	9	8	8	9	6	9	9	9	10	10	10	113	70	60
12	9	9	9	9	8	8	6	9	9	9	9	9	9	112	69	67
13	9	9	7	9	9	9	6	9	8	9	8	9	9	110	68	64
14	8	8	8	8	10	9	6	9	9	9	9	10	10	113	70	64
15	9	9	9	9	9	8	6	9	8	10	8	10	8	112	69	65
16	8	8	8	10	8	8	6	9	9	9	9	9	9	110	68	64
17	9	9	9	9	8	9	6	9	10	8	8	8	9	111	68	65
18	10	8	9	10	8	8	6	9	9	10	8	9	9	113	70	56
19	8	8	9	9	9	9	6	9	9	9	8	10	9	112	69	67
20	9	8	9	8	9	9	6	9	9	9	8	9	10	112	69	64
21	8	10	9	8	8	8	6	9	9	9	8	9	10	111	68	76
22	10	8	9	8	8	8	6	8	8	9	9	9	10	110	68	64
23	10	9	9	9	9	9	6	10	8	9	9	9	9	115	71	73
รวม ($\sum X$)														2,586	1,591	1,506
เฉลี่ย (\bar{X})														112.4	69	65
รวมเฉลี่ยร้อยละ														86.49	86.49	81.87

2.2.4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน

การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ วัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

Efficiency	$E_1 : E_2$
E_1	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน
E_2	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

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

$\sum X$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบไปงาน และ/หรือประกอบกิจกรรม ซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดผลเป็นระยะ ๆ
N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
A	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบไปงานและ/หรือกิจกรรมทุกชั้นรวมกัน

โดยที่
$$\begin{aligned} E_1 &= \text{ผลรวมคะแนนระหว่างเรียน/ผลรวมคะแนนเต็ม} \times 100 \\ &= (1,591/23)/80 \times 100 \\ &= 86.49 \end{aligned}$$

$$E_2 = \frac{\sum Y / N}{B} \times 100$$

$\sum Y$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และ/หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นการวัดผลสรุปรวม
N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
B	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือกิจกรรมหลังเรียน

$$\begin{aligned} E_2 &= \text{ผลรวมคะแนนสอบ หลังเรียน/ผลรวมคะแนนเต็ม} \times 100 \\ &= (1,506/23)/80 \times 100 \\ &= 81.87 \end{aligned}$$

2.2.4.3 ผลการวิเคราะห์ผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ นี้วัดจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 86.49/81.87

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียน

3.1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

ตารางที่ ข-12 แสดงตารางแสดงผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	23	69.30	1.743	3.212	.004
หลังเรียน	23	65.52	5.359		

ตารางที่ ข-13 ผลการคำนวณ Paired Samples Test

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 Pretest - Posttest	3.783	5.648	1.178	1.340	6.225	3.212	22	.004

จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows (Statistical Package for Social Science) จากการทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่สัมพันธ์กัน (t-test dependent) หมายถึง การทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม จะเห็นได้ว่าค่า Sig. ที่คำนวณ มีค่าเท่ากับ 0.004 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.05 แสดงว่า ปฏิเสธ H_0 / ยอมรับ H_1 สรุปการเรียนด้วยกับเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ที่จัดทำขึ้น ทำให้นักศึกษามีความรู้สูงขึ้นจริง ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง ปรีน out

4. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงาน จักรยานยนต์

4.1 แบบร่าง แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสาร
ประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน งานจักรยานยนต์

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน

เป็นการนำผลของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมารวมกันคำนวณหาความตรงเชิงเนื้อหา ดัชนีที่
ใช้แสดงค่าความสอดคล้อง เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์
(Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องประเมินด้วยคะแนน 3 ระดับ คือ

+1 = สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา
0 = ไม่แน่ใจ แบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา
-1 = ไม่สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และ
เนื้อหา

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

สูตรในการคำนวณ

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

ซึ่ง IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
และเนื้อหา

$$\sum R \text{ หมายถึง ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ}$$

$$N \text{ หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}$$

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์
หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงาน
จักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน (Index of Item Objective Congruence: IOC)

ข้อ ที่	รายการพิจารณา	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ด้านปัจจัยนำเข้า					
1	คำชี้แจงของเอกสารประกอบการ มีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย				
2	เอกสารประกอบการสอน มีขนาดอักษรที่เหมาะสม				
3	เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนเหมาะสม กับนักเรียน				
4	เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนเพียงพอ ต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละหัวข้อ				
5	สื่อในกิจกรรมการเรียนมีความหลากหลาย และเหมาะสม				
6	ใบงาน และแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม				
ด้านกระบวนการ					
1	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ				
2	ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียน นักเรียนสามารถ ปฏิบัติได้				
3	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้ศึกษา และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง				
4	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียน ค้นหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาเป็นทีม				
5	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้ฝึกปฏิบัติ				
6	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้มีวินัย และรับผิดชอบในการทำงาน				
7	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้มีการประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับข้อคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจน การใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง				

ข้อ ที่	รายการพิจารณา	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ด้านผลผลิต					
1	นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติจริง จากเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์				
2	นักเรียนสามารถนำความรู้จากเอกสารประกอบการ สอนงานจักรยานยนต์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้				
3	เอกสารประกอบการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่ดีขึ้น และประสบผลสำเร็จในการ เรียน				
4	นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน				
5	นักเรียนต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในภาคเรียน ต่อไป				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

4.2 การหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

4.2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ตารางที่ ข-14 แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ข้อที่	ข้อ สอบ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ							ผลการ พิจารณา
		คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3	คน ที่4	คน ที่5	ΣR	IOC	
ด้านปัจจัยนำเข้า									
1	1	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
2	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ย								0.96	ใช้ได้
ด้านกระบวนการ									
1	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	4	0	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ย								1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ข-14 (ต่อ) แสดงการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ของเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ด้านผลผลิต									
1	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	2	+1	+1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ย								1.00	ใช้ได้

4.2.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ด้านปัจจัยนำเข้า

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร} \quad \text{IOC} &= \frac{5.8}{6} \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

ด้านกระบวนการ

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร} \quad \text{IOC} &= \frac{7}{7} \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

ด้านผลผลิต

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร} \quad \text{IOC} &= \frac{5}{5} \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ หรือตรงตาม เนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

4.2.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม จำนวน 18 ข้อคำถาม และแบ่งเป็น 3 ด้าน พบว่า แบบสอบถามได้รับการสังเคราะห์เหลือข้อคำถาม จำนวน 18 ข้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม ดังนี้ ด้านปัจจัยนำเข้า มีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.96 อยู่ในผลการพิจารณา ใช้ได้ โดยมีบางข้อคำถามของแบบสอบถาม เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 ด้านกระบวนการ มีค่า IOC เฉลี่ย เท่ากับ 1.00 เช่นกัน โดยมีบางข้อคำถามของแบบสอบถาม ด้านผลผลิต มีค่า IOC เฉลี่ย เท่ากับ 1.00 สรุป ผู้เชี่ยวชาญให้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์นำไปเป็นแบบสอบถามได้

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ เพื่อนำไปให้กลุ่มตัวอย่างประเมิน

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน
งานจักรยานยนต์**

ตอนที่ 1 คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อความในแบบสอบถามทีละข้อ แล้วพิจารณาว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ในแต่ละข้อมากน้อยเพียงใด และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียน

ลำดับ ที่	แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดย ใช้ชุดฝึกปฏิบัติการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รถจักรยานยนต์	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	ด้านปัจจัยนำเข้า					
1	คำชี้แจงของเอกสารประกอบการ มีความชัดเจน อ่านแล้ว เข้าใจง่าย					
2	เอกสารประกอบการสอน มีขนาดอักษรที่เหมาะสม					
3	เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนเหมาะสม กับนักเรียน					
4	เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนเพียงพอ ต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละหัวข้อ					
5	สื่อในกิจกรรมการเรียนมีความหลากหลายและเหมาะสม					
6	ใบงาน และแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม					
	ด้านกระบวนการ					
1	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ					
2	ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียน นักเรียนสามารถปฏิบัติได้					
3	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนให้ศึกษา และลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเอง					

ลำดับ ที่	แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รถจักรยานยนต์	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	ด้านกระบวนการ					
4	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียน ค้นหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาเป็นทีม					
5	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกปฏิบัติ					
6	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้มีวินัย และรับผิดชอบในการทำงาน					
7	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้มีการประเมินปรับปรุงตนเองและยอมรับข้อคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจนการไต่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง					
	ด้านผลผลิต					
1	นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติจริง จากเอกสารประกอบการสอนงาน					
2	นักเรียนสามารถนำความรู้จากเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
3	เอกสารประกอบการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และประสบผลสำเร็จในการเรียน					
4	นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน					
5	นักเรียนต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในภาคเรียนต่อไป					

ตอนที่ 2 ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงาน
จักรยานยนต์

.....
.....

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

4.4 การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง 3 ด้าน คือด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ ด้านผลผลิต ดังปรากฏตามตารางที่ ข-15 ถึง ข-18

ตารางที่ ข-15 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านปัจจัยนำเข้า

(N=23)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. คำชี้แจงของเอกสารประกอบการ มีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.38	0.66	ระดับมาก
2. เอกสารประกอบการสอน มีขนาดอักษรที่เหมาะสม	4.38	0.49	ระดับมาก
3. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม กับนักเรียน	4.33	0.57	ระดับมาก
4. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพียงพอต่อ การเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละ	4.43	0.67	ระดับมาก
5. สื่อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและ เหมาะสม	4.48	0.51	ระดับมาก
6. ใบงานและแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม	4.24	0.53	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.37	0.30	ระดับมาก

จากตารางที่ ข-15 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจด้านปัจจัยนำเข้าของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.37$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า สื่อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.48$) เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพียงพอต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละหัวข้อ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.43$) คำชี้แจงของเอกสารประกอบการ มีความชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจง่าย เอกสารประกอบการสอนมีขนาดอักษรที่เหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.38$) เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.33$) และใบงานและแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.24$) ตามลำดับ

ตารางที่ ข-16 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านกระบวนการ

(N=23)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ	4.48	0.51	ระดับมาก
2. ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียน นักเรียนสามารถปฏิบัติได้	4.38	0.74	ระดับมาก
3. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้ศึกษาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	4.57	0.59	ระดับมาก
4. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนค้นหาคำตอบและแก้ไขปัญหาเป็นทีม	4.19	0.75	ระดับมาก
5. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกปฏิบัติ	4.67	0.48	ระดับมากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน	4.62	0.49	ระดับมากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้มีการประเมินปรับปรุงตนเองและยอมรับข้อคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจน การใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง	4.43	0.74	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.47	0.35	ระดับมาก

จากตารางที่ ข-16 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจด้านกระบวนการของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.47$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้ฝึกปฏิบัติ รวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$) กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้มีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน รวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.62$) กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้ศึกษาลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.57$) กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.48$) กิจกรรมการเรียนส่งเสริมนักเรียนให้มีการประเมินปรับปรุงตนเองและยอมรับข้อคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจน การใฝ่หาความรู้อย่างต่อเนื่อง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.43$) ของกิจกรรมการเรียน

นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.38$) และกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมนักเรียนค้นหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาเป็นทีม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.19$) ตามลำดับ

ตารางที่ ข-17 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ด้านผลผลิต

(N=23)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติจริงจากเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์	4.52	0.51	ระดับมากที่สุด
2. นักเรียนสามารถนำความรู้จากเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.43	0.50	ระดับมาก
3. เอกสารประกอบการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และประสบผลสำเร็จในการเรียน	4.33	0.65	ระดับมาก
4. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.24	0.83	ระดับมาก
5. นักเรียนต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในภาคเรียนต่อไป	4.19	0.60	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.34	0.35	ระดับมาก

จากตารางที่ ข-17 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจด้านผลผลิตของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ จำนวน 23 คน โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.34$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติจริงจากเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.52$) นักเรียนสามารถนำความรู้จากเอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.43$) เอกสารประกอบการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และประสบผลสำเร็จในการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.33$) นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน อยู่ใน

ระดับมาก ($\bar{x}=4.24$) และนักเรียนต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในภาคเรียนต่อไป อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.19$)

4.5 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ทั้ง 3 ด้าน คือด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ ด้านผลผลิต ดังปรากฏตามตารางที่ ข-18

ตารางที่ ข-18 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ภาพรวมทั้ง 3 ด้าน

(N=23)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านปัจจัยนำเข้า	4.37	0.30	ระดับมาก
2. ด้านกระบวนการ	4.47	0.35	ระดับมาก
3. ด้านผลผลิต	4.34	0.35	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.30	ระดับมาก

จากตารางที่ ข-18 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจภาพรวมทั้ง 3 ด้าน ของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างยนต์ จำนวน 23 คน โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.39$) เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า ด้านกระบวนการ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.47$) ด้านปัจจัยนำเข้า อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.37$) และด้านผลผลิต อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.34$)

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใด เป็น เครื่องมือพิเศษ สำหรับงานซ่อมรถจักรยานยนต์
 - คีม
 - ค้อนพลาสติก
 - ประแจปอนด์
 - ไขควงตอก
- ประแจชนิดใดที่ทำให้เหลี่ยมของหัวนัตเสียได้ง่าย
 - ประแจปากตาย
 - ประแจแหวน
 - ประแจกระบอก
 - ประแจหัวผ่า
- การขันนัต หรือ โบลท์ฝาสูบให้ได้ค่าตามค่ามาตรฐานควรใช้ประแจชนิดใด
 - ประแจปากตาย
 - ประแจแหวน
 - ประแจกระบอก
 - ประแจหัวผ่า
- เครื่องมือชนิดใดที่ใช้สำหรับวัดความโตของลูกสูบ
 - เวอร์เนีย
 - มัลติมิเตอร์
 - ฟิลเลอร์เกจ
 - ไมโครมิเตอร์
- ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง 1 กลวัตร (Cycle) ประกอบด้วย
 - จังหวะดูด-อัด-กาย-ระเบิด
 - จังหวะดูด-อัด-ระเบิด-กาย
 - จังหวะอัด-ดูด-ระเบิด-กาย
 - จังหวะกาย-อัด-ระเบิด-ดูด

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

6. เครื่องยนต์ 4 จังหวะลิ้นไอดี-ไอเสียปิดสนิทพร้อมกันในจังหวะใด
 - ก. จังหวะระเบิด จังหวะคาย
 - ข. จังหวะดูด จังหวะระเบิด
 - ค. จังหวะอัด จังหวะคาย
 - ง. จังหวะอัด จังหวะระเบิด

7. การจัดวางเพลาลูกเบี้ยวแบบ OHC ไม่มีชิ้นส่วนใด
 - ก. โซ่รากลั่น (Cam Chains)
 - ข. ก้านกระทุ้งลิ้น (Push Rod)
 - ค. เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft)
 - ง. กระจีตองกกลั่น (Rocker Arm)

8. แหวนลูกสูบ (Piston ring) ทำหน้าที่ อะไร
 - ก. ป้องกันกำลังอัดรั่ว
 - ข. ส่งถ่ายกำลังให้ก้านสูบต่อไปยังเพลาช้อเหวียง
 - ค. ส่งถ่ายกำลังในแนวขึ้น ลง
 - ง. ช่วยขับไล่แก๊สไอเสียออกจากกระบอกสูบ

9. ขั้นตอนการประกอบชุดกลไกควาล์วเครื่องยนต์ ถูกต้อง
 - ก. หล่อลิ้นผิวสัมผัสก้านวาล์วด้วยจารบี
 - ข. ใช้ประแจคสปริงวาล์วเวลาประกอบวาล์ว
 - ค. ประกอบสปริงวาล์วโดยให้ด้านที่อยู่ด้านล่าง
 - ง. ประกอบซีลก้านวาล์วโดยใช้ลูกบอล็อกตอกเบา ๆ

10. ขั้นตอนการประกอบลูกสูบ ถูกต้อง
 - ก. ให้ปากแหวนสลักลูกสูบอยู่ตรงลอยบาก
 - ข. หล่อลิ้นแหวนลูกสูบด้วยจารบี
 - ค. จัดปากแหวนลูกสูบในแนวมุม 90 องศา
 - ง. โดยให้เครื่องหมาย IN อยู่ด้านไอดี

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

11. ขั้นตอนการประกอบลูกสูบแหวน ถูกต้อง
 - ก. แหวนอัดตัวที่ 2 ให้เครื่องหมาย RN อยู่ด้านล่าง
 - ข. จัดปากแหวนน้ำมันให้ไปทางด้านซ้าย 90 มม.
 - ค. แหวนลานโดยให้ปากแหวนอยู่ตรงข้ามเครื่องหมาย IN
 - ง. แหวนอัดตัวที่ 1 ให้เครื่องหมาย R อยู่ด้านล่าง
12. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่หน้าที่ของระบบหล่อลื่น
 - ก. เพิ่มความมันวาว
 - ข. ลดความฝืด
 - ค. ป้องกันการเกิดสนิม
 - ง. ชะล้างทำความสะอาดเขม่า
13. ข้อใด ไม่ใช่คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น
 - ก. ต้านทานการสึกหรอ
 - ข. เพิ่มกำลังอัดของเครื่องยนต์
 - ค. ต้านทานการกัดกร่อน
 - ง. ช่วยชะล้างทำความสะอาด
14. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของการหล่อลื่นเครื่องยนต์ 4 จังหวะ
 - ก. ช้อนวิดสาด
 - ข. ปั๊มน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pump)
 - ค. กรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil Filter)
 - ง. กรองแรงเหวี่ยง
15. ปั๊มน้ำมันหล่อลื่น ทำหน้าที่ใด
 - ก. ระบายความร้อน
 - ข. สร้างแรงดันให้กับน้ำมันหล่อลื่น
 - ค. กรองน้ำมันหล่อลื่นส่งไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ
 - ง. ลดความฝืดที่เกิดขึ้น

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

16. คลัตช์แบบใดที่ ไม่ อาศัยการทำงานของแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ในการทำงาน
 - ก. คลัตช์แบบสายพาน (V-Matic)
 - ข. คลัตช์แรงเหวี่ยงแบบแผ่น (Centrifugal Disc Clutch)
 - ค. คลัตช์แรงเหวี่ยงแบบฝัก (Centrifugal Shoe Clutch)
 - ง. คลัตช์มือแบบแผ่น (Manual Disc Clutch)

17. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของชุดเกียร์
 - ก. เฟืองอยู่กับที่ (Fixed Gear)
 - ข. เพลาขับ (Main Shaft)
 - ค. ตู้น้ำหนัก (Weight Roller)
 - ง. เพลาตาม (Counter Shaft)

18. สายพานส่งกำลังของระบบ V-Matic มีหน้าที่
 - ก. คั่นสปริงพูลเลย์ตาม
 - ข. ส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ค. ส่งกำลังงานจากสายพานไปยังคลัตช์แรงเหวี่ยง
 - ง. ตัด-ต่อกำลังงาน

19. รถจักรยานยนต์แบบ V-Matic การเปลี่ยนเกียร์จะขึ้นอยู่กับ
 - ก. น้ำหนักผู้ขับขี่และแรงเสียดทาน
 - ข. ความเร็วและความร้อน
 - ค. ภาระของรถและน้ำหนักผู้ขับขี่
 - ง. ความเร็วและภาระของรถ

20. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบทำความร้อนด้วยน้ำ
 - ก. เทอร์โมสแตท
 - ข. คีรีบ
 - ค. ปั๊มน้ำ
 - ง. หม้อน้ำ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

21. เทอร์โมสแตท มีหน้าที่ อะไร
 - ก. สร้างการหมุนวนของน้ำในระบบระบายความร้อน
 - ข. ระบายความร้อน
 - ค. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์
 - ง. ควบคุมความดันภายในหม้อน้ำ

22. ฝาหม้อน้ำ มีหน้าที่ อะไร
 - ก. สร้างการหมุนวนของน้ำในระบบระบายความร้อน
 - ข. ระบายความร้อน
 - ค. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์
 - ง. ควบคุมความดันภายในหม้อน้ำ

23. ขั้นตอนการประกอบคลัตช์เครื่องยนต์ ถูกต้อง
 - ก. หล่อลื่นผิวสัมผัสแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์ด้วยจารบี
 - ข. ประกอบแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์อย่างไรก็ได้
 - ค. ประกอบแผ่นกดคลัตช์ โดยเอาด้านเรียบไว้ด้านบน
 - ง. ใช้ก้อนพลาสติกและแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์เบา ๆ

24. ขั้นตอนการประกอบชุดเกียร์เข้าห้องเครื่องเครื่องยนต์เป็นลำดับแรกและถูกต้อง
 - ก. ประกอบเพลาลูกเบี้ยวกับปั๊มเปลี่ยนเกียร์
 - ข. ประกอบเฟืองเกียร์ 3 ตัวตามเข้ากับเพลาสเตอร์
 - ค. ประกอบเฟืองเกียร์ 3 ตัวเข้ากับเพลาลูก
 - ง. ประกอบก้านปั๊มตัวสั้นเข้ากับเพลาลูก

25. หน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง คือ
 - ก. จัดส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ
 - ข. ปิด-เปิดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ค. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นฝอยละออง
 - ง. ควบคุมอัตราส่วนผสมให้เหมาะสม

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

26. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
- ก. ก๊อคน้ำมัน
 - ข. เทอร์โมสตัท
 - ค. ไม้กรองอากาศ
 - ง. คาร์บูเรเตอร์
27. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ VM
- ก. นมหนูหลัก (Main Jet)
 - ข. ลูกเร่ง (Throttle Valve)
 - ค. เข็มเร่ง (Pilot Jet)
 - ง. แผ่นไดอะแฟรม
28. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่หลักของคาร์บูเรเตอร์
- ก. ควบคุมกำลังงานของเครื่องยนต์
 - ข. สारองน้ำมันเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์
 - ค. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นฝอยละออง
 - ง. ควบคุมอัตราส่วนผสมให้เหมาะสม
29. ข้อใด อธิบายหลักการทำงานของคาร์บูเรเตอร์แบบลูกเร่งในวงจรเดินเบา (Idle system) หรือความเร็วต่ำ ถูกต้อง
- ก. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งต่ำสุด อากาศเข้าช่องทางอากาศ
 - ข. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิดสุด อากาศเข้าช่องคอคอด
 - ค. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิด 3/4 อากาศเข้าช่องคอคอด
 - ง. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิด 1/2 อากาศเข้าช่องคอคอด
30. แผ่นไดอะแฟรมของคาร์บูเรเตอร์แบบสูญญากาศจะถูกยกขึ้นขณะเร่งสปริงจากอะไร
- ก. บรรยากาศที่คอท่อไอเสีย
 - ข. สูญญากาศที่คอท่อไอดี
 - ค. บรรยากาศที่คอท่อไอดี
 - ง. สูญญากาศที่คอท่อไอเสีย

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

31. ขั้นตอนการปรับสกรูอากาศ (Air screw adjustment) ลำดับแรกและถูกต้อง
 - ก. ปิดคันเร่งเพื่อทดสอบเครื่องยนต์
 - ข. ปรับสกรูอากาศเข้าสู่ค แล้วคลายออกซ้ำ ๆ 1-7/8 รอบ
 - ค. อุ้มเครื่องให้อุณหภูมิเครื่องพร้อมใช้งาน
 - ง. ปรับสกรูลูกเร่งความเร็วรอบ $1,700 \pm 150$ RPM

32. ขั้นตอนการประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ CV ถูกต้อง
 - ก. ทดสอบห้องสูญญากาศ โดยไขควงดันลูกเร่งขึ้น
 - ข. วัดความสูงลูกลอยเมื่อคว่ำ ค่ามาตรฐาน 10.1 ซม.
 - ค. ทดสอบลูกเร่งโดยใช้ไขควงดันลูกเร่งขึ้นและปล่อยลง
 - ง. ประกอบแผ่นไดอะแฟรมให้มาร์คที่เรือนคาร์บูเรเตอร์

33. ระบบจุดระเบิด ทำหน้าที่อะไร
 - ก. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง
 - ข. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ
 - ค. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง
 - ง. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ

34. ขดลวดจุดระเบิด หรือขดลวดสตาร์ทในระบบจุดระเบิดแบบหน้าทองขาว มีหน้าที่อะไร
 - ก. เก็บและจ่ายประจุไฟฟ้า
 - ข. หมุนตัดกับขดลวดที่งานจ่ายเพื่อให้เกิดกระแสไฟ
 - ค. ผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งจะทำงานร่วมกับล้อแม่เหล็ก
 - ง. เป็นสวิตช์ ตัด-ต่อกระแสไฟฟ้าที่ออกจากชุดแม่กนีโต

35. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบระบบจุดระเบิดแบบ CDI
 - ก. ชุดหน้าทองขาว
 - ข. ล้อแม่เหล็ก (Rotor)
 - ค. ขดลวดจุดระเบิด
 - ง. กอขล้จุดระเบิด

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

36. คอยล์จุดระเบิดทำหน้าที่ใด
 - ก. เก็บและจ่ายประจุไฟ
 - ข. แปลงไฟแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นไฟแรงเคลื่อนที่สูง
 - ค. แปลงไฟแรงเคลื่อนสูงให้เป็นไฟแรงเคลื่อนที่ต่ำ
 - ง. กำหนดจังหวะจุดระเบิด

37. ไทริสเตอร์หรือ SCR จะทำงานให้ไฟฟ้าไหลผ่านจากขั้ว Anode ไปยังขั้ว Cathode ต่อเมื่อ
 - ก. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว G
 - ข. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว B
 - ค. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว C
 - ง. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว D

38. การทำงานระบบจุดระเบิดแบบ CDI ชนิด DC-CDI ใช้ไฟจากแหล่งใดในการจุดระเบิด
 - ก. ก่ออง CDI
 - ข. แบตเตอรี่หรือไฟชาร์ท
 - ค. ขดลวดจุดระเบิด
 - ง. ชุดแม่กนี

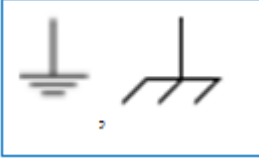
39. ใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการตรวจสอบความต้านทานขดลวดไฟแรงสูงของคอยล์จุดระเบิด (ขดลวด secondary)
 - ก. สตรีคเครื่อง 3-5 ครั้ง
 - ข. ปรับมิเตอร์ไปที่ $\Omega \times 1 \text{ k}$
 - ค. เซต 0
 - ง. ตรวจสอบขดลวดทุติยภูมิ/ขดลวดไฟแรงเคลื่อนสูง

40. SCR ของก่อง CDI ระบบจุดระเบิดแบบ DC- CDI จะต่อกับอุปกรณ์ใด
 - ก. กราวด์
 - ข. สวิตช์จุดระเบิด
 - ค. ขดลวดคอยล์จุดระเบิด
 - ง. ขดลวดพัลเซอร์คอยล์

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

41. ข้อใดกล่าว ถูกต้อง ระบบไฟฟ้าแสงสว่างของรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย
- ไฟส่องเรือนไมล์ ทำหน้าที่ ส่องสว่างเรือนไมล์
 - ไฟหน้า มีหน้าที่ ให้แสงสว่างด้านหน้ามีทั้งไฟสูงและต่ำ
 - ไฟท้าย มีหน้าที่ ส่องสว่างด้านท้ายรถ
 - ถูกทุกข้อ
42. ข้อใดกล่าวรหัสสีสายไฟในระบบจักรยานยนต์ได้ ถูกต้อง
- W คือ ขาว/แดง
 - B,B1 คือ ดำ/ขาว
 - Bu,L คือ น้ำเงิน/ขาว
 - Lg คือ เขียวอ่อน
43. สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าคืออะไร
- กราวด์ (สายต่อลงดิน)
 - สายไฟ
 - ตัวต้านทาน
 - สายไฟ (มีการเชื่อมต่อ)
- 
44. ฟิวส์ ทำหน้าที่
- จ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง
 - อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน
 - อุปกรณ์สำหรับเปิดและปิดวงจร
 - ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า
45. อุปกรณ์อะไรที่ควบคุมแรงเคลื่อนและกระแสไฟไม่ให้เกินค่าที่กำหนด
- ฟิวส์
 - ไดโอด (Diode)
 - ล้อแม่เหล็กงานไฟ
 - รีกิวเรเตอร์/เรคตีไฟเออร์

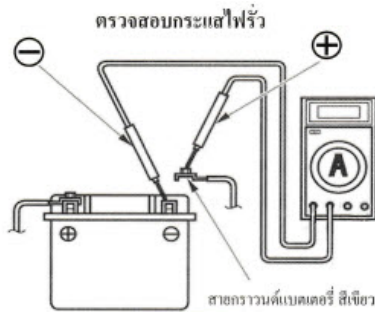
แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

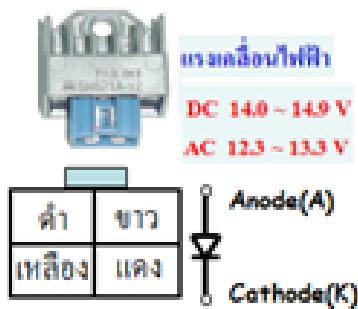
46. การทำงานสวิตช์ขาดัง (Start Switch) คือข้อใด
- ก. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟจากแบตเตอรี่
 - ข. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าจากรีเลย์สตาร์ทเพื่อลงกราวด์
 - ค. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าจากสวิตช์ไฟเบรก ก่อนเข้ารีเลย์
 - ง. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟเบรก

47. จากรูปเป็นขั้นตอนการตรวจสอบอะไร



- ก. ตรวจสอบสมรรถนะขดลวดไฟแสงสว่าง
- ข. ตรวจสอบแรงเคลื่อนของไฟชาร์ต
- ค. ตรวจสอบความต้านทานขดลวดไฟแสงสว่าง
- ง. ตรวจสอบกระแสไฟรั่ว

48. จากรูปเป็นขั้นตอนการตรวจสอบอะไร



- ก. ฟิวส์
- ข. Battery
- ค. ขดลวดไฟชาร์ต
- ง. กราวด์

49. ข้อใดกล่าวถูกต้อง หลักการของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic อาศัยหลักการ

- ก. ความร้อนจากไอเสีย
- ข. ความดันอากาศภายในท่อไอดี
- ค. บรรยากาศภายนอก
- ง. สุญญากาศ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

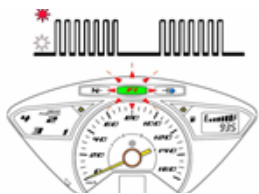
50. ตัวตรวจจับสัญญาณ (Sensor) ตัวใดที่ติดตั้งอยู่ที่เรือนลิ้นเร่ง (Throttle Body)
- IAT Sensor
 - O₂ Sensor
 - CKP Sensor
 - BA Sensor หรือ TO Sensor
51. MAP Sensor ทำหน้าที่
- ตรวจจับอุณหภูมิอากาศที่เข้ากระบอกสูบ
 - ตรวจจับออกซิเจนในไอเสีย
 - ตรวจจับความดันในท่อไอดี
 - ตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์
52. ข้อใดกล่าว หลักการทำงาน ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ PGM-FI ได้ถูกต้อง
- ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีสูง กลอง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย
 - ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีต่ำ กลอง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย
 - ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีต่ำ กลอง ECM สั่งจ่ายน้ำมันมาก
 - ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีสูง กลอง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย
53. การควบคุมการไหลของอากาศ ในสภาวะเดินเบา ของหลักการทำงานระบบ YMJET-FI ใช้อุปกรณ์อะไร
- มอเตอร์ ISC
 - ลิ้นเร่งตัวที่ 1
 - ลิ้นเร่งตัวที่ 2
 - ท่อส่งอากาศรอง
54. ข้อใด ไม่ใช่ ถึงหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ DCP-FI
- จังหวะปล่อยน้ำมันเชื้อเพลิง
 - หัวฉีดจะทำหน้าที่ 2 จังหวะ
 - จังหวะดูดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - จังหวะฉีด

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

55.



จากรูป รหัสปัญหาอะไร

ก. รหัส 12

ข. รหัส 1

ค. รหัส 7

ง. รหัส 11

56.



จากรูป แสดงว่ามีความผิดปกติที่

ก. กล้อง ECM

ข. MAP Sensor

ค. IAT Sensor

ง. TP Sensor

57. หน้าที่ของโครงรถจักรยานยนต์

ก. บังคับเลี้ยว

ข. หุ้มเครื่องยนต์

ค. กันสะเทือน

ง. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่างๆ

58. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบล้อหน้าแบบดรัมเบรก

ก. ปรับตั้งความหย่อนของโช้

ข. ประกอบชิ้นส่วนล้อหน้า

ค. ประกอบล้อเข้ากับโครงรถ

ง. ตั้งเบรก ระยะฟรีเบรกหน้า 10 ~ 20 มม.

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

59. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบล้อหลัง
- ปรับตั้งระยะฟรีคัมเบรกหลัง 20 ~ 30 มม
 - ประกอบชิ้นส่วนล้อเข้ากับระบบบังคับเลี้ยว
 - ประกอบคลีปล็อกโช้โดยหันปากคลีปทวนการหมุนโช้
 - ปรับตั้งความหย่อนของโช้ 25 ~ 35 มม.
60. หน้าที่ของระบบบังคับเลี้ยว
- ควบคุมและการบังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ
 - หุ้มเครื่องยนต์
 - กันสะเทือน
 - รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่างๆ
61. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว
- โช้กอบหน้า
 - แฮนด์
 - แกนบังคับเลี้ยวและแผงคอหน้า
 - ฐานล้อยาว (Wheel Base)
62. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบระบบบังคับเลี้ยว
- ปรับตั้งมุมล้อหน้า
 - ประกอบเบาะลูกปืน แกนคอ โดยใช้เครื่องมือพิเศษ
 - ใส่จาระบีที่รางลูกปืนคอบน และล้างเรียงลูกปืนใส่ให้ครบ
 - ประกอบชุดแผงคอ และปรับตั้งคอรถ
63. หน้าที่ของระบบรองรับน้ำหนัก คือ
- กันสะเทือน
 - ช่วยให้เกิดความนุ่มนวล การทรงตัวดีขณะขับขี่
 - ควบคุมและการบังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ
 - รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่างๆ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

64. หน้าที่โช้กอัพ (Shock Absorber) คือ
- ตลอดจนชิ้นส่วนต่าง ๆ
 - ทรงตัวขณะขับขี่ รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์
 - บังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ
 - รับแรงกระแทกจากพื้นถนนส่งไปยังโครงรถและผู้ขับขี่
65. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรก ๆ ของการขึ้นซี่ลวด
- ครอบวงล้อ โดยให้ด้านที่มีตัวอักษร “Union Cycle” ขึ้น
 - เลือกซี่ลวดมุม 45 และ 90 องศา เท่า ๆ กัน
 - ใส่ซี่ลวดมุม 45 องศา เข้ากับคัมล้อด้านบน รุเวณรู
 - ใส่ซี่ลวดมุม 90 องศา เข้ากับคัมล้อด้านล่าง รุเวณรู
66. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่ของระบบเบรก
- เพื่อช่วยให้เกิดความนุ่มนวล การทรงตัวขณะขับขี่
 - เพื่อชะลอความเร็ว
 - เพื่อหยุดรถในขณะที่รถจักรยานยนต์เคลื่อนที่
 - เพื่อความปลอดภัยในการขับขี่
67. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของครัมเบรก
- ครัมเบรก
 - ฝักเบรก
 - แม่ปั้มเบรก
 - ลูกเบี้ยวเบรก
68. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบ และไล่ลมเบรก
- คลายสกรูไล่ลม ปลดให้น้ำมันเบรกไหลออก
 - ต่อท่อไล่ลมเข้ากับสกรูไล่ลมเบรก
 - ปลดมือเบรก และขันสกรูไล่ลมให้แน่น
 - ย้ำเบรกหลาย ๆ ครั้งแล้วกดมือเบรกไว้

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

69. หน้าที่ของล้อและยางรถจักรยานยนต์ คือ
- ลดการสั่นสะเทือนจากสภาพของพื้นถนน
 - รองรับน้ำหนักของตัวรถและผู้ขับขี่
 - ส่งกำลัง ห้ามล้อ และบังคับเลี้ยว
 - ถูกทุกข้อ
70. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของวงล้อรถจักรยานยนต์
- คุมล้อ (Hub Wheel)
 - ยาง (Tire)
 - ซี่ล้อ (Spoke)
 - นipple (Nipple)
71. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่สำคัญ ๆ ของยาง
- เป็นตัวยึดซี่ล้อทางด้านที่ใช้ nipple ขึ้น
 - รับแรงเบรก
 - รับแรงกระแทก
 - ยึดเกาะกับผิวดถนน
72. การประมาณราคาก่อนการซ่อมหรือบริการ หมายถึง
- ต้นทุน – กำไร
 - การคิดราคาเพื่อเรียกเก็บเงิน = ต้นทุน + กำไร
 - ราคาประมาณ = ราคางาน + กำไร
 - ราคางาน - กำไร
73. ข้อใด เป็นรายการ การบำรุงรักษาตามระยะเวลาทุก ๆ เดือน
- ทำความสะอาดและตั้งเจ็วหัวเทียน
 - ตรวจรอบเดินเบาของเครื่องยนต์
 - ตรวจระยะฟรีคันเร่ง
 - ทำความสะอาดไส้กรองอากาศ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

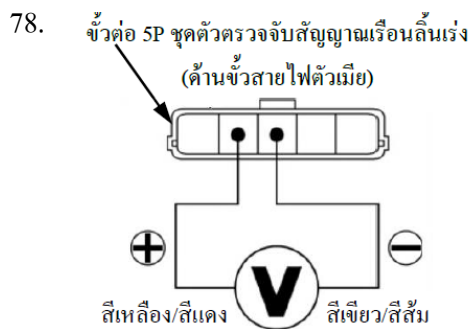
คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

74. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องรถจักรยานยนต์ ข้อใด ถูกต้อง
- 1,000 กม, 4,000 กม, 8,000 กม, 12,000 กม
 - 500 กม, 1,500 กม, 3,500 กม, 7,500 กม
 - 1,500 กม, 3,500 กม, 8,500 กม, 12,500 กม
 - 2,000 กม, 4,800 กม, 9,500 กม, 13,000 กม
75. การปรับตั้งระยะห่างวาล์วเมื่อถึงระยะทางเท่าไร
- 1,000 กม, 4,000 กม, 8,000 กม, 12,000 กม
 - 500 กม, 1,500 กม, 3,500 กม, 7,500 กม
 - 1,500 กม, 3,500 กม, 8,500 กม, 12,500 กม
 - 2,000 กม, 4,800 กม, 9,500 กม, 13,000 กม
76. เมื่อหลอดไฟ FI แสดงรหัสปัญหา 8 จะต้องตรวจสอบอุปกรณ์ใดของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์
- ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับความดันในท่อไอดี
 - ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
 - ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
77. จงเรียงลำดับขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลปัญหาข้อขัดข้องในหน่วยความจำ จากข้อมูลด้านล่างให้ถูกต้อง
1. ปิดสวิทช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง OFF
 2. ต่อปลั๊กสายไฟเข้ากับขั้วตรวจสอบ
 3. ตรวจสอบหลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องยนต์
 4. ปิดสวิทช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง ON
 5. ถอดฝาครอบตัวถังออก
 6. ถอดฝาครอบขั้วตรวจสอบออก
- 1-5-6-2-4-3
 - 1-2-5-6-4-3
 - 1-3-5-6-2-4
 - 1-4-5-6-2-3

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

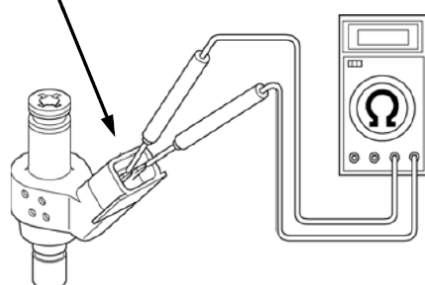


จากรูป เป็นตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าชุดตัวตรวจจับ

สัญญาณที่เรือนลิ้นเร่ง ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ามาตรฐานที่ป้อนเข้าชุดตัวตรวจจับสัญญาณ MAP Sensor มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าประมาณเท่าใด

- ก. 4.75-5.25 โวลต์
- ข. 0.75-1.25 โวลต์
- ค. 2.75-3.25 โวลต์
- ง. 3.75-4.25 โวลต์

79. ขั้วต่อ 2P หัวฉีดน้ำมัน(ด้านขั้วสายไฟตัวผู้)



ค่ามาตรฐานความต้านทาน หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่าเท่าไร

- ก. -100 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C
- ข. 9-12 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C70
- ค. 25-30 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C
- ง. 40-60 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C

แบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

80.



การทดสอบแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่าเท่าไร

- ก. 463 – 516 kPa
- ข. 163 – 216 kPa
- ค. 263 – 316 kPa
- ง. 363 – 416 kPa

แบบเฉลยทดสอบก่อนเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. ค | 21. ค | 41. ง | 61. ง |
| 2. ก | 22. ง | 42. ง | 62. ก |
| 3. ข | 23. ค | 43. ก | 63. ข |
| 4. ง | 24. ข | 44. ข | 64. ง |
| 5. ข | 25. ก | 45. ง | 65. ข |
| 6. ง | 26. ข | 46. ข | 66. ก |
| 7. ข | 27. ง | 47. ง | 67. ค |
| 8. ก | 28. ข | 48. ค | 68. ค |
| 9. ค | 29. ก | 49. ข | 69. ง |
| 10. ง | 30. ข | 50. ก | 70. ข |
| 11. ค | 31. ข | 51. ค | 71. ก |
| 12. ก | 32. ง | 52. ข | 72. ค |
| 13. ข | 33. ก | 53. ก | 73. ง |
| 14. ก | 34. ค | 54. ก | 74. ก |
| 15. ข | 35. ก | 55. ค | 75. ก |
| 16. ง | 36. ข | 56. ก | 76. ง |
| 17. ค | 37. ก | 57. ง | 77. ก |
| 18. ข | 38. ข | 58. ก | 78. ก |
| 19. ง | 39. ก | 59. ข | 79. ข |
| 20. ข | 40. ง | 60. ก | 80. ค |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- ข้อใด เป็น เครื่องมือพิเศษ สำหรับงานซ่อมรถจักรยานยนต์
 - ค้อนพลาสติก
 - ประแจปอนด์
 - ไขควงตอก
 - คีม
- ประแจชนิดใดที่ทำให้เหลื่อมของหัวนัตเสียได้ง่าย
 - ประแจแหวน
 - ประแจกระบอก
 - ประแจหัวผ่า
 - ประแจปากตาย
- การขันนัต หรือ โบลท์ฝาสูบให้ได้ค่าตามค่ามาตรฐานควรใช้ประแจชนิดใด
 - ประแจแหวน
 - ประแจกระบอก
 - ประแจหัวผ่า
 - ประแจปากตาย
- เครื่องมือชนิดใดที่ใช้สำหรับวัดความโตของลูกสูบ
 - มัลติมิเตอร์
 - ฟิลเลอร์เกจ
 - ไม โคมิเตอร์
 - เวอร์เนียร์
- ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง 1 กลวัตร (Cycle) ประกอบด้วย
 - จังหวะดูด-อัด-ระเบิด-คาย
 - จังหวะอัด-ดูด-ระเบิด-คาย
 - จังหวะคาย-อัด-ระเบิด-ดูด
 - จังหวะดูด-อัด-คาย-ระเบิด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

6. เครื่องยนต์ 4 จังหวะลิ้นไอดี-ไอเสียปิดสนิทพร้อมกันในจังหวะใด
 - ก. จังหวะดูด จังหวะระเบิด
 - ข. จังหวะอัด จังหวะคาย
 - ค. จังหวะอัด จังหวะระเบิด
 - ง. จังหวะระเบิด จังหวะคาย

7. การจัดวางเพลาลูกเบี้ยวแบบ OHC ไม่มีชิ้นส่วนใด
 - ก. ก้านกระทุ้งลิ้น (Push Rod)
 - ข. เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft)
 - ค. กระจัดองกดลิ้น (Rocker Arm)
 - ง. โซ่รากลัน (Cam Chains)

8. แหวนลูกสูบ (Piston ring) ทำหน้าที่ อะไร
 - ก. ส่งถ่ายกำลังให้ก้านสูบต่อไปยังเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. ส่งถ่ายกำลังในแนวขึ้น ลง
 - ค. ช่วยขับไล่แก๊สไอเสียออกจากกระบอกสูบ
 - ง. ป้องกันกำลังอัดรั่ว

9. ขั้นตอนการประกอบชุดกลไกควาล์วเครื่องยนต์ ถูกต้อง
 - ก. ใช้ประแจคสปริงควาล์วเวลาประกอบควาล์ว
 - ข. ประกอบสปริงควาล์วโดยให้ด้านที่อยู่ด้านล่าง
 - ค. ประกอบซีลก้านควาล์วโดยใช้ลูกบล็อกล็อกตอกเบา ๆ
 - ง. หล่อลิ้นผิวสัมผัสก้านควาล์วด้วยจารบี

10. ขั้นตอนการประกอบลูกสูบ ถูกต้อง
 - ก. หล่อลิ้นแหวนลูกสูบด้วยจารบี
 - ข. จัดปากแหวนลูกสูบในแนวมุม 90 องศา
 - ค. โดยให้เครื่องหมาย IN อยู่ด้านไอดี
 - ง. ให้ปากแหวนสลักลูกสูบอยู่ตรงลอบปาก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

11. ขั้นตอนการประกอบลูกสูบแหวน ถูกต้อง
 - ก. จัดปากแหวนน้ำมันให้ไปทางด้านซ้าย 90 มม.
 - ข. แหวนลานโดยให้ปากแหวนอยู่ตรงข้ามเครื่องหมาย IN
 - ค. แหวนอัดตัวที่ 1 ให้เครื่องหมาย R อยู่ด้านล่าง
 - ง. แหวนอัดตัวที่ 2 ให้เครื่องหมาย RN อยู่ด้านล่าง

12. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่หน้าที่ของระบบหล่อลื่น
 - ก. ลดความฝืด
 - ข. ป้องกันการเกิดสนิม
 - ค. ชะล้างทำความสะอาดเขม่า
 - ง. เพิ่มความมันวาว

13. ข้อใด ไม่ใช่คุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่น
 - ก. เพิ่มกำลังอัดของเครื่องยนต์
 - ข. ต้านทานการกัดกร่อน
 - ค. ช่วยชะล้างทำความสะอาด
 - ง. ต้านทานการสึกหรอ

14. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของการหล่อลื่นเครื่องยนต์ 4 จังหวะ
 - ก. ปั้มน้ำมันหล่อลื่น (Oil Pump)
 - ข. กรองน้ำมันหล่อลื่น (Oil Filter)
 - ค. กรองแรงเหวี่ยง
 - ง. ช้อนวิดสาด

15. ปั้มน้ำมันหล่อลื่น ทำหน้าที่ใด
 - ก. สร้างแรงดันให้กับน้ำมันหล่อลื่น
 - ข. กรองน้ำมันหล่อลื่นส่งไปหล่อลื่นชิ้นส่วนต่าง ๆ
 - ค. ลดความฝืดที่เกิดขึ้น
 - ง. ระบายความร้อน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

16. คลัตช์แบบใดที่ ไม่ อาศัยการทำงานของแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ในการทำงาน
 - ก. คลัตช์แรงเหวี่ยงแบบแผ่น (Centrifugal Disc Clutch)
 - ข. คลัตช์แรงเหวี่ยงแบบฝัก (Centrifugal Shoe Clutch)
 - ค. คลัตช์มือแบบแผ่น (Manual Disc Clutch)
 - ง. คลัตช์แบบสายพาน (V-Matic)

17. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของชุดเกียร์
 - ก. เพลาขับ (Main Shaft)
 - ข. ตู้น้ำหนัก (Weight Roller)
 - ค. เพลาตาม (Counter Shaft)
 - ง. เฟืองอยู่กับที่ (Fixed Gear)

18. สายพานส่งกำลังของระบบ V-Matic มีหน้าที่
 - ก. ส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อนล้อหลัง
 - ข. ส่งกำลังงานจากสายพานไปยังคลัตช์แรงเหวี่ยง
 - ค. ตัด-ต่อกำลังงาน
 - ง. ดันสปริงพูลเลย์ตาม

19. รถจักรยานยนต์แบบ V-Matic การเปลี่ยนเกียร์จะขึ้นอยู่กับ
 - ก. ความเร็วและความร้อน
 - ข. ภาระของรถและน้ำหนักผู้ขับขี่
 - ค. ความเร็วและภาระของรถ
 - ง. น้ำหนักผู้ขับขี่และแรงเสียดทาน

20. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบทำความร้อนด้วยน้ำ
 - ก. ครีป
 - ข. ปั๊มน้ำ
 - ค. หม้อน้ำ
 - ง. เทอร์โมสแตท

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

21. เทอร์โมสแตท มีหน้าที่ อะไร
 - ก. ระบายความร้อน
 - ข. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์
 - ค. ควบคุมความดันภายในหม้อน้ำ
 - ง. สร้างการหมุนวนของน้ำในระบบระบายความร้อน

22. ฟาหม้อน้ำ มีหน้าที่ อะไร
 - ก. ระบายความร้อน
 - ข. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์
 - ค. ควบคุมความดันภายในหม้อน้ำ
 - ง. สร้างการหมุนวนของน้ำในระบบระบายความร้อน

23. ขั้นตอนการประกอบคลัตช์เครื่องยนต์ ถูกต้อง
 - ก. ประกอบแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์อย่างไรก็ได้
 - ข. ประกอบแผ่นกดคลัตช์ โดยเอาด้านเรียบไว้ด้านบน
 - ค. ใช้ค้อนพลาสติกเคาะแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์เบา ๆ
 - ง. หล่อลื่นผิวสัมผัสแผ่นคลัตช์และแผ่นกดคลัตช์ด้วยจารบี

24. ขั้นตอนการประกอบชุดเกียร์เข้าห้องเครื่องเครื่องยนต์เป็นลำดับแรกและถูกต้อง
 - ก. ประกอบเฟืองเกียร์ 3 ตัวตามเข้ากับเพลาสเตอร์
 - ข. ประกอบเฟืองเกียร์ 3 ตัวเข้ากับเพลาชับ
 - ค. ประกอบก้ามปูตัวสั้นเข้ากับเพลาชับ
 - ง. ประกอบเพลาลูกเบี้ยวกับก้ามปูเปลี่ยนเกียร์

25. หน้าที่ของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง คือ
 - ก. ปิด-เปิดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ข. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นฝอยละออง
 - ค. ควบคุมอัตราส่วนผสมให้เหมาะสม
 - ง. จัดส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

26. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบน้ำมันเชื้อเพลิง
- ก. เทอร์โมสตัท
 - ข. ไล่กรองอากาศ
 - ค. คาร์บูเรเตอร์
 - ง. ก๊อคน้ำมัน
27. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ VM
- ก. ลูกเร่ง (Throttle Valve)
 - ข. เข็มเร่ง (Pilot Jet)
 - ค. แผ่นไคอะเฟรม
 - ง. นมหนูหลัก (Main Jet)
28. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่หลักของคาร์บูเรเตอร์
- ก. ส้ารงน้ำมันเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์
 - ข. ทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นฝอยละออง
 - ค. ควบคุมอัตราส่วนผสมให้เหมาะสม
 - ง. ควบคุมกำลังงานของเครื่องยนต์
29. ข้อใด อธิบายหลักการทำงานของคาร์บูเรเตอร์แบบลูกเร่งในวงจรเดินเบา (Idle system) หรือความเร็วต่ำ ถูกต้อง
- ก. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิดสุด อากาศเข้าช่องคอคอด
 - ข. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิด 3/4 อากาศเข้าช่องคอคอด
 - ค. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งเปิด 1/2 อากาศเข้าช่องคอคอด
 - ง. ลูกเร่งอยู่ในตำแหน่งต่ำสุด อากาศเข้าช่องทางอากาศ
30. แผ่นไคอะเฟรมของคาร์บูเรเตอร์แบบสูญญากาศจะถูกยกขึ้นขณะเร่งสปริงจากอะไร
- ก. สูญญากาศที่คอท่อไอดี
 - ข. บรรยากาศที่คอท่อไอดี
 - ค. สูญญากาศที่คอท่อไอเสีย
 - ง. บรรยากาศที่คอท่อไอเสีย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

31. ขั้นตอนการปรับสกรูอากาศ (Air screw adjustment) ลำดับแรกและถูกต้อง
 - ก. ปรับสกรูอากาศเข้าสู่จุด แล้วคลายออกซ้ำ ๆ 1-7/8 รอบ
 - ข. อุ่นเครื่องให้อุ่นหมุมิเครื่องพร้อมใช้งาน
 - ค. ปรับสกรูลูกเร่งความเร็วรอบ $1,700 \pm 150$ RPM
 - ง. บิดคันเร่งเพื่อทดสอบเครื่องยนต์

32. ขั้นตอนการประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ CV ถูกต้อง
 - ก. วัดความสูงลูกลอยเมื่อคว่ำ ค่ามาตรฐาน 10.1 ซม.
 - ข. ทดสอบลูกเร่ง โดยใช้ไขควงดันลูกเร่งขึ้นและปล่อยลง
 - ค. ประกอบแผ่นไดอะแฟรมให้มาร์คที่เรือนคาร์บูเรเตอร์
 - ง. ทดสอบห้องสูญญากาศ โดยใช้ไขควงดันลูกเร่งขึ้น

33. ระบบจุดระเบิด ทำหน้าที่อะไร
 - ก. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ
 - ข. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง
 - ค. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ
 - ง. แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำเป็นแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูง

34. ขดลวดจุดระเบิด หรือขดลวดสตาร์ทในระบบจุดระเบิดแบบหน้าทองขาว มีหน้าที่อะไร
 - ก. หมุนตัดกับขดลวดที่งานจ่ายเพื่อให้เกิดกระแสไฟ
 - ข. ผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งจะทำงานร่วมกับล้อแม่เหล็ก
 - ค. เป็นสวิตช์ ตัด-ต่อกระแสไฟฟ้าที่ออกจากชุดแม็กนีโต
 - ง. เก็บและจ่ายประจุไฟฟ้า

35. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบระบบจุดระเบิดแบบ CDI
 - ก. ล้อแม่เหล็ก (Rotor)
 - ข. ขดลวดจุดระเบิด
 - ค. คอยล์จุดระเบิด
 - ง. ชุดหน้าทองขาว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

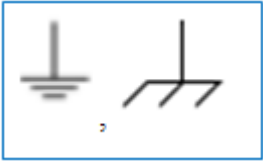
คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

36. คอยล์จุดระเบิดทำหน้าที่ใด
- ก. แปลงไฟแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นไฟแรงเคลื่อนที่สูง
 - ข. แปลงไฟแรงเคลื่อนสูงให้เป็นไฟแรงเคลื่อนที่ต่ำ
 - ค. กำหนดจังหวะจุดระเบิด
 - ง. เก็บและจ่ายประจุไฟ
37. ไทริสเตอร์หรือ SCR จะทำงานให้ไฟฟ้าไหลผ่านจากขั้ว Anode ไปยังขั้ว Cathode ต่อเมื่อ
- ก. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว B
 - ข. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว C
 - ค. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว D
 - ง. มีไฟฟ้าจำนวนหนึ่งมากระตุ้นที่ขั้ว G
38. การทำงานระบบจุดระเบิดแบบ CDI ชนิด DC-CDI ใช้ไฟจากแหล่งใดในการจุดระเบิด
- ก. แบตเตอรี่หรือไฟชาร์ท
 - ข. ขดลวดจุดระเบิด
 - ค. ชุดแม่กนีโต
 - ง. ก่อ้ง CDI
39. ใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการตรวจสอบความต้านทานขดลวดไฟแรงสูงของคอยล์จุดระเบิด (ขดลวด secondary)
- ก. ปรับมิเตอร์ไปที่ $\Omega \times 1 \text{ k}$
 - ข. เซต 0
 - ค. ตรวจสอบขดลวดทุติยภูมิ/ขดลวดไฟแรงเคลื่อนสูง
 - ง. สตาร์ทเครื่อง 3-5 ครั้ง
40. SCR ของก่่อง CDI ระบบจุดระเบิดแบบ DC- CDI จะต่อกับอุปกรณ์ใด
- ก. สวิตช์จุดระเบิด
 - ข. ขดลวดคอยล์จุดระเบิด
 - ค. ขดลวดฟลักเซอร์คอยล์
 - ง. กราวด์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

41. ข้อใดกล่าว ถูกต้อง ระบบไฟฟ้าแสงสว่างของรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย
- ไฟหน้า มีหน้าที่ ให้แสงสว่างด้านหน้ามีทั้งไฟสูงและต่ำ
 - ไฟท้าย มีหน้าที่ ส่องสว่างด้านหลังรถ
 - ไฟส่องเรือนไมล์ ทำหน้าที่ ส่องสว่างเรือนไมล์
 - ถูกทุกข้อ
42. ข้อใดกล่าวรหัสสีสายไฟในระบบจักรยานยนต์ได้ ถูกต้อง
- B,Bl คือ ดำ/ขาว
 - Bu,L คือ น้ำเงิน/ขาว
 - Lg คือ เขียวอ่อน
 - W คือ ขาว/แดง
43. สัญลักษณ์ทางไฟฟ้าคืออะไร
- สายไฟ
 - ตัวต้านทาน
 - สายไฟ (มีการเชื่อมต่อ)
 - กราวด์ (สายต่อลงดิน)
- 
44. ฟิวส์ ทำหน้าที่
- อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน
 - อุปกรณ์สำหรับเปิดและปิดวงจร
 - ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า
 - จ่ายพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง
45. อุปกรณ์อะไรที่ควบคุมแรงเคลื่อนและกระแสไฟไม่ให้เกินค่าที่กำหนด
- ไดโอด (Diode)
 - ลือแม่เหล็กงานไฟ
 - รีกกูเรเตอร์/เรคตีไฟเออร์
 - ฟิวส์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

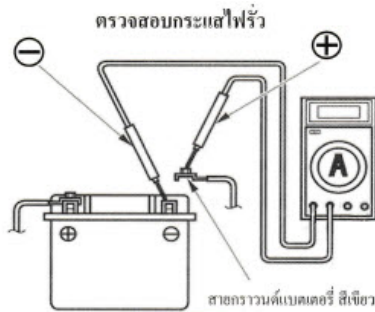
ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

46. การทำงานสวิตช์ขาดัง (Start Switch) คือข้อใด

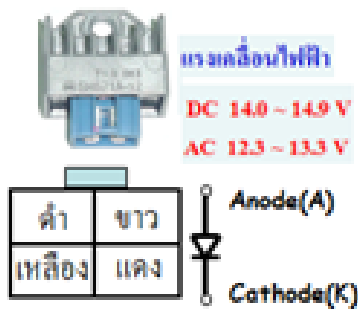
- ก. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าจากกริเลย์สตาร์ทเพื่อลงกราวด์
- ข. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าจากสวิตช์ไฟเบรก ก่อนเข้ารีเลย์
- ค. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟเบรก
- ง. ตัด - ต่อ กระแสไฟฟ้าในวงจรไฟจากแบตเตอรี่

47. จากรูปเป็นขั้นตอนการตรวจสอบอะไร



- ก. ตรวจสอบแรงเคลื่อนของไฟชาร์จ
- ข. ตรวจสอบความต้านทานขดลวดไฟแสงสว่าง
- ค. ตรวจสอบกระแสไฟรั่ว
- ง. ตรวจสอบสมรรถนะขดลวดไฟแสงสว่าง

48. จากรูปเป็นขั้นตอนการตรวจสอบอะไร



- ก. Battery
- ข. ขดลวดไฟชาร์จ
- ค. กราวด์
- ง. ไฟล์

49. ข้อใดกล่าวถูกต้อง หลักการของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ D-Jetronic อาศัยหลักการ

- ก. ความดันอากาศภายในท่อไอดี
- ข. บรรยากาศภายนอก
- ค. สุญญากาศ
- ง. ความร้อนจากไอเสีย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

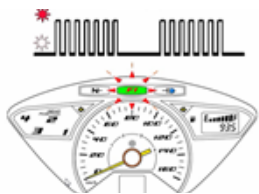
50. ตัวตรวจจับสัญญาณ (Sensor) ตัวใดที่ติดตั้งอยู่ที่เรือนลิ้นเร่ง (Throttle Body)
- ก. O₂ Sensor
 - ข. CKP Sensor
 - ค. BA Sensor หรือ TO Sensor
 - ง. IAT Sensor
51. MAP Sensor ทำหน้าที่
- ก. ตรวจจับออกซิเจนในไอเสีย
 - ข. ตรวจจับความดันในท่อไอดี
 - ค. ตรวจจับอุณหภูมิน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์
 - ง. ตรวจจับอุณหภูมิอากาศที่เข้ากระบอกสูบ
52. ข้อใดกล่าว หลักการทำงาน ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ PGM-FI ได้ถูกต้อง
- ก. ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีต่ำ กลอง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย
 - ข. ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีต่ำ กลอง ECM สั่งจ่ายน้ำมันมาก
 - ค. ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีสูง กลอง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย
 - ง. ความเร็วรอบต่ำ อากาศเข้าน้อย ความดันในท่อไอดีสูง กลอง ECM สั่งจ่ายน้ำมันน้อย
53. การควบคุมการไหลของอากาศ ในสภาวะเดินเบา ของหลักการทำงานระบบ YMJET-FI ใช้อุปกรณ์อะไร
- ก. ลิ้นเร่งตัวที่ 1
 - ข. ลิ้นเร่งตัวที่ 2
 - ค. ท่อส่งอากาศรอง
 - ง. มอเตอร์ ISC
54. ข้อใด ไม่ใช่ ถึงหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ DCP-FI
- ก. หัวฉีดจะทำหน้าที่ 2 จังหวะ
 - ข. จังหวะดูดน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ค. จังหวะฉีด
 - ง. จังหวะปล่อยน้ำมันเชื้อเพลิง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

55.



จากรูป รหัสปัญหาอะไร

ก. รหัส 1

ข. รหัส 7

ค. รหัส 11

ง. รหัส 12

56.



จากรูป แสดงว่ามีความผิดปกติที่

ก. MAP Sensor

ข. IAT Sensor

ค. TP Sensor

ง. กล่อง ECM

57. หน้าที่ของโครงรถจักรยานยนต์

ก. หุ้มเครื่องยนต์

ข. กันสะเทือน

ค. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่าง ๆ

ง. บังคับเลี้ยว

58. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบล้อหน้าแบบดรัมเบรก

ก. ประกอบชิ้นส่วนล้อหน้า

ข. ประกอบล้อเข้ากับโครงรถ

ค. ตั้งเบรก ระยะฟรีเบรกหน้า 10 ~ 20 มม.

ง. ปรับตั้งความหย่อนของโช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

59. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบล้อหลัง
- ก. ประกอบชิ้นส่วนล้อเข้ากับระบบบังคับเลี้ยว
 - ข. ประกอบคลีปล็อกโช้โดยหันปากคลีปทวนการหมุนโช้
 - ค. ปรับตั้งความหย่อนของโช้ 25 ~ 35 มม.
 - ง. ปรับตั้งระยะฟรีคัมเบรกหลัง 20 ~ 30 มม.
60. หน้าที่ของระบบบังคับเลี้ยว
- ก. หุ้มเครื่องยนต์
 - ข. กันสะเทือน
 - ค. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่าง ๆ
 - ง. ควบคุมและการบังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ
61. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบบังคับเลี้ยว
- ก. แสนด์
 - ข. แกนบังคับเลี้ยวและแผงคอหน้า
 - ค. ฐานล้อยาว (Wheel Base)
 - ง. โช้ก้อหน้า
62. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบระบบบังคับเลี้ยว
- ก. ประกอบเบาะลูกปืน แกนคอ โดยใช้เครื่องมือพิเศษ
 - ข. ใส่จาระบีที่รางลูกปืนคอบน และล้างเรียงลูกปืนใส่ให้ครบ
 - ค. ประกอบชุดแผงคอ และปรับตั้งคอรถ
 - ง. ปรับตั้งมุมล้อหน้า
63. หน้าที่ของระบบรองรับน้ำหนัก คือ
- ก. ช่วยให้เกิดความนุ่มนวล การทรงตัวดีขณะขับขี่
 - ข. ควบคุมและการบังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ
 - ค. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่าง ๆ
 - ง. กันสะเทือน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

64. หน้าที่โช้กอัพ (Shock Absorber) คือ
- ก. ทรงตัวขณะขับขี่
 - ข. บังคับเลี้ยวให้เป็นไปตามความต้องการ
 - ค. รับแรงกระแทกจากพื้นถนนส่งไปยังโครงรถและผู้ขับขี่
 - ง. รองรับน้ำหนักของเครื่องยนต์ ตลอดจนชิ้นส่วนต่างๆ
65. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรก ๆ ของการขึ้นซี่ลวด
- ก. เลือกซี่ลวดมม 45 และ 90 องศา เท่า ๆ กัน
 - ข. ไล่ซี่ลวดมม 45 องศา เข้ากับคัมล้อด้านบน รูเว้นรู
 - ค. ไล่ซี่ลวดมม 90 องศา เข้ากับคัมล้อด้านล่าง รูเว้นรู
 - ง. ครอบวงล้อโดยให้ด้านที่มีตัวอักษร “Union Cycle” ขึ้น
66. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่ของระบบเบรก
- ก. เพื่อชะลอความเร็ว
 - ข. เพื่อหยุดรถในขณะที่รถจักรยานยนต์เคลื่อนที่
 - ค. เพื่อความปลอดภัยในการขับขี่
 - ง. เพื่อช่วยให้เกิดความนุ่มนวล การทรงตัวดีขณะขับขี่
67. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของครัมเบรก
- ก. ฝักเบรก
 - ข. แม่ปั้มเบรก
 - ค. ลูกเบี้ยวเบรก
 - ง. ครัมเบรก
68. ข้อใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการประกอบ และไล่ลมเบรก
- ก. ต่อท่อไล่ลมเข้ากับสกรูไล่ลมเบรก
 - ข. ปลดมือเบรก และขันสกรูไล่ลมให้แน่น
 - ค. ย้ำเบรกหลาย ๆ ครั้งแล้วกดมือเบรกไว้
 - ง. คลายสกรูไล่ลม ปลดอให้น้ำมันเบรกไหลออก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

69. หน้าที่ของล้อและยางรถจักรยานยนต์ คือ
- รองรับน้ำหนักของตัวรถและผู้ขับขี่
 - ส่งกำลัง ห้ามล้อ และบังคับเลี้ยว
 - ลดการสั่นสะเทือนจากสภาพของพื้นถนน
 - ถูกทุกข้อ
70. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของวงล้อรถจักรยานยนต์
- ยาง (Tire)
 - ซี่ล้อ (Spoke)
 - นipple (Nipple)
 - คุมล้อ (Hub Wheel)
71. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่สำคัญ ๆ ของยาง
- รับแรงเบรก
 - รับแรงกระแทก
 - ยึดเกาะกับผิวดถนน
 - เป็นตัวยึดซี่ล้อทางด้านที่ใช้ nipple ขึ้น
72. การประมาณราคาก่อนการซ่อมหรือบริการ หมายถึง
- การคิดราคาเพื่อเรียกเก็บเงิน = ต้นทุน + กำไร
 - ราคาประมาณ = ราคางาน + กำไร
 - ราคางาน - กำไร
 - ต้นทุน - กำไร
73. ข้อใด เป็นรายการ การบำรุงรักษาตามระยะเวลาทุก ๆ เดือน
- ตรวจรอบเดินเบาของเครื่องยนต์
 - ตรวจระยะฟรีคันเร่ง
 - ทำความสะอาดไส้กรองอากาศ
 - ทำความสะอาดและตั้งเช็วหัวเทียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

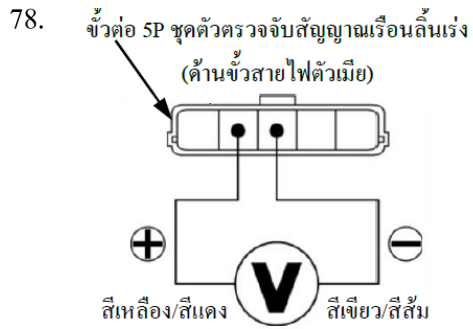
คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

74. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องรถจักรยานยนต์ ข้อใด ถูกต้อง
- ก. 500 กม, 1,500 กม, 3,500 กม, 7,500 กม
 - ข. 1,500 กม, 3,500 กม, 8,500 กม, 12,500 กม
 - ค. 2,000 กม, 4,800 กม, 9,500 กม, 13,000 กม
 - ง. 1,000 กม, 4,000 กม, 8,000 กม, 12,000 กม
75. การปรับตั้งระยะห่างวาล์วเมื่อถึงระยะทางเท่าไร
- ก. 500 กม, 1,500 กม, 3,500 กม, 7,500 กม
 - ข. 1,500 กม, 3,500 กม, 8,500 กม, 12,500 กม
 - ค. 2,000 กม, 4,800 กม, 9,500 กม, 13,000 กม
 - ง. 1,000 กม, 4,000 กม, 8,000 กม, 12,000 กม
76. เมื่อหลอดไฟ FI แสดงรหัสปัญหา 8 จะต้องตรวจสอบอุปกรณ์ใดของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์
- ก. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับความดันในท่อไอดี
 - ข. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ
 - ค. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าและตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง
 - ง. ตรวจสอบวงจรไฟฟ้าปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง
77. จงเรียงลำดับขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลปัญหาข้อขัดข้องในหน่วยความจำ จากข้อมูลด้านล่างให้ถูกต้อง
1. บิดสวิทช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง OFF
 2. ต่อปลั๊กสายไฟเข้ากับขั้วตรวจสอบ
 3. ตรวจสอบหลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องยนต์
 4. บิดสวิทช์กุญแจไปที่ตำแหน่ง ON
 5. ถอดฝาครอบตัวถังออก
 6. ถอดฝาครอบขั้วตรวจสอบออก
- ก. 1-2-5-6-4-3
 - ข. 1-3-5-6-2-4
 - ค. 1-4-5-6-2-3
 - ง. 1-5-6-2-4-3

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

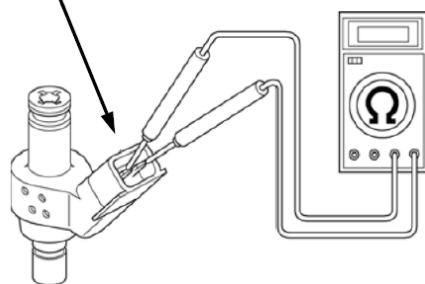


จากรูป เป็นตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าชุดตัวตรวจจับ

สัญญาณที่เรือนลิ้นเร่ง ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้ามาตรฐานที่ป้อนเข้าชุดตัวตรวจจับสัญญาณ MAP Sensor มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าประมาณเท่าใด

- ก. 0.75-1.25 โวลต์
- ข. 2.75-3.25 โวลต์
- ค. 3.75-4.25 โวลต์
- ง. 4.75-5.25 โวลต์

79. ขั้วต่อ 2P หัวฉีดน้ำมัน(ด้านขั้วสายไฟตัวผู้)



ค่ามาตรฐานความต้านทาน หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่าเท่าไร

- ก. 9-12 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C
- ข. 25-30 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C
- ค. 40-60 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C
- ง. 70-100 โอห์ม (Ω) ที่ 20 องศา C

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

80.



การทดสอบแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่าเท่าไร

ก. 163 – 216 kPa

ข. 263 – 316 kPa

ค. 363 – 416 kPa

ง. 463 – 516 kPa

แบบเฉลยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102


คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. ข | 21. ข | 41. ง | 61. ค |
| 2. ง | 22. ค | 42. ค | 62. ง |
| 3. ก | 23. ข | 43. ง | 63. ก |
| 4. ค | 24. ก | 44. ก | 64. ค |
| 5. ก | 25. ง | 45. ค | 65. ก |
| 6. ค | 26. ก | 46. ก | 66. ง |
| 7. ก | 27. ค | 47. ค | 67. ข |
| 8. ง | 28. ก | 48. ข | 68. ข |
| 9. ข | 29. ง | 49. ก | 69. ง |
| 10. ค | 30. ก | 50. ง | 70. ก |
| 11. ข | 31. ก | 51. ข | 71. ง |
| 12. ง | 32. ค | 52. ก | 72. ข |
| 13. ก | 33. ง | 53. ง | 73. ค |
| 14. ง | 34. ข | 54. ง | 74. ง |
| 15. ก | 35. ง | 55. ข | 75. ง |
| 16. ค | 36. ก | 56. ง | 76. ค |
| 17. ข | 37. ง | 57. ค | 77. ง |
| 18. ก | 38. ก | 58. ง | 78. ง |
| 19. ค | 39. ง | 59. ก | 79. ก |
| 20. ก | 40. ค | 60. ง | 80. ข |


ภาคผนวก ค

ภาคผนวก ก

- รายละเอียดของหลักสูตรหรือสิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา
- โครงการสอน
- ใบรายการหัวข้อเรื่อง (Topic Listing Sheet)
- เกณฑ์การให้คะแนนการวัดผลตามสภาพจริง
- เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์
- ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

 <div style="text-align: center;"> สิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา (Existing Syllabus) </div>			
ชื่อรายวิชา	งานจักรยานยนต์	หน่วยกิต	1-6-3
ในหลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนปีที่	
จุดประสงค์	(1) เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของรถจักรยานยนต์ (2) เพื่อให้ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของรถจักรยานยนต์ (3) เพื่อให้บำรุงรักษา บริการ แก้ไขข้อขัดข้อง ของรถจักรยานยนต์และประมาณ ราคาค่าบริการ (4) เพื่อให้มีทัศนียภาพที่ดีในการทำงานรับผิดชอบประณีตรอบคอบตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัยและรักษาสภาพแวดล้อม		
มาตรฐาน (ถ้ามี)	(1) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบบำรุงรักษาปรับแต่งชิ้นส่วน รถจักรยานยนต์ (2) บำรุงรักษาเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์และระบบต่างๆตามคู่มือ (3) ตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์และระบบต่างๆตามคู่มือ (4) ถอดประกอบชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ตามคู่มือ (5) ถอดประกอบชิ้นส่วนระบบต่างๆของรถจักรยานยนต์ตามคู่มือ (6) ประมาณราคาค่าบริการรถจักรยานยนต์		
คำอธิบายรายวิชา			
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
2101-2102	งานจักรยานยนต์	(ท-ป-น) 1-6-3	
ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานการถอดประกอบชิ้นส่วนของ เครื่องยนต์และระบบของรถจักรยานยนต์ ระบบควบคุมการฉีดเชื้อเพลิงด้วย อิเล็กทรอนิกส์ การใช้เครื่องมือและเครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบชิ้นส่วน ปรับแต่ง การบำรุงรักษาและประมาณราคาค่าบริการ			

 <div style="text-align: center;"> โครงการสอน (Teaching Program) </div>			
ชื่อรายวิชา	งานจักรยานยนต์	หน่วยกิต	1-6-3
ในหลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนปีที่	
หน่วยที่	หน่วยที่ ชื่อหัวข้อเรื่อง และงาน	จำนวนชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	เครื่องมือที่ใช้กับรถจักรยานยนต์	2	
	ใบงานที่ 1 งานเครื่องมือที่ใช้กับรถจักรยานยนต์		5
2	เครื่องยนต์	2	
	ใบงานที่ 2 งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ		5
3	ระบบหล่อลื่น	1	
	ระบบส่งกำลัง	2	
	ระบบระบายความร้อน	1	
	ใบงานที่ 3.1 งานถอด-ประกอบคลัตช์เครื่องยนต์		1
	ใบงานที่ 3.2 งานถอด-ประกอบชุดเกียร์		2
4	ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	2	
	ใบงานที่ 4 งานบริการระบบน้ำมันเชื้อเพลิง		5
	ใบงานที่ 4.1 งานถอด-ประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ VM		
	ใบงานที่ 4.2 งานถอด-ประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ CV		
5	ระบบจุดระเบิด	2	
	ใบงานที่ 5 งานบริการระบบจุดระเบิด		5
6	ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์	4	
	ใบงานที่ 6 งานบริการระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์		17
	ใบงานที่ 6.1 งานบริการระบบไฟชาร์จ		
	ใบงานที่ 6.2 งานบริการระบบไฟแสงสว่าง		
	ใบงานที่ 6.3 งานบริการระบบไฟสัญญาณ		
	ใบงานที่ 6.4 งานบริการระบบสตาร์ทไฟฟ้า		

หน่วยที่	หน่วยที่ ชื่อหัวข้อเรื่อง และงาน	จำนวนชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
 โครงการสอน (ต่อ) (Teaching Program)			
ชื่อรายวิชา	งานจักรยานยนต์	หน่วยกิต	1-6-3
ในหลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนปีที่	
7	ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	4	
	1. หลักการทำงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์		
	2. ส่วนประกอบและหน้าที่ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์		
	3. ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์		
	4. ระบบวินิจฉัยข้อขัดข้องด้วยตัวเอง		
	5. ตารางการวินิจฉัยข้อขัดข้องด้วยตัวเอง		
	6. งานบริการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์		17
	ใบงานที่ 7.1 งานเรียกดูรหัสปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ PGM-FI		
	ใบงานที่ 7.2 งานลบข้อมูลรหัสปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ PGM-FI		
	ใบงานที่ 7.3 งานการปรับตั้งตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง		
	ใบงานที่ 7.4 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง MAP Sensor		
	ใบงานที่ 7.5 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง EOT Sensor		
	ใบงานที่ 7.6 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง TP Sensor		
	ใบงานที่ 7.7 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง IAT Sensor		
	ใบงานที่ 7.8 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องหัวฉีด (Injector)		
	ใบงานที่ 7.9 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง O ₂ Sensor		
	ใบงานที่ 7.10 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องชุดลิ้น (IACV)		
	ใบงานที่ 7.11 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องตัวตรวจจับตำแหน่งเพลลาข้อเหวี่ยง (CKP Sensor)		
	ใบงานที่ 7.12 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง (BA Sensor)		

 <div style="text-align: center;"> โครงการสอน (ต่อ) (Teaching Program) </div>			
ชื่อรายวิชา	งานจักรยานยนต์	หน่วยกิต	1-6-3
ในหลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	สอนปีที่	
หน่วยที่	หน่วยที่ ชื่อหัวข้อเรื่อง และงาน	จำนวนชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
8	โครงรถจักรยานยนต์	1	
	ใบงานที่ 8.1 งานบริการล้อหน้าแบบดรัมเบรก		3
	ใบงานที่ 8.2 งานบริการล้อหลัง		3
9	ระบบบังคับเลี้ยว	1	
	ใบงานที่ 9.1 งานบริการโช้คอัพหน้า		3
	ใบงานที่ 9.2 งานบริการระบบบังคับเลี้ยว		3
10	ระบบรองรับน้ำหนัก	1	
	ใบงานที่ 10 งานชิ้นซีลวด		6
11	ระบบเบรก	1	
	ใบงานที่ 11.1 งานบริการดิสก์เบรก		3
	ใบงานที่ 11.2 งานบริการชุดสายพาน		3
	(Automatic Transmission Model)		
12	ล้อและยางรถจักรยานยนต์	2	
	การบำรุงรักษาและการประมาณราคาค่าบริการ		5
	ใบงานที่ 12 งานบำรุงรักษารถจักรยานยนต์		
13	แก้ปัญหาหารถจักรยานยนต์	2	
	ใบงานที่ 13 งานแก้ปัญหาหารถจักรยานยนต์		5
	ทดสอบประมวลความรู้ หน่วยที่ 1-13	2	
	ทดสอบประมวลความรู้ ใบงาน-เรื่องที่ 1-13		5
		30	96
รวม		126	

หน่วย		งาน - หัวข้อเรื่อง	แหล่งอ้างอิง (Resources)					
			A	B	C	D	E	F
ชื่อรายวิชา		งานจักรยานยนต์	หน่วยกิต 1-6-3					
ในหลักสูตร		ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	ระดับชั้น ปวช.					
1		เครื่องมือที่ใช้กับรถจักรยานยนต์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 1 งานเครื่องมือที่ใช้กับรถจักรยานยนต์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		เครื่องยนต์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 2 งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		ระบบหล่อลื่น	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ระบบส่งกำลัง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ระบบระบายความร้อน	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 3.1 งานถอด-ประกอบคลัตช์เครื่องยนต์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 3.2 งานถอด-ประกอบชุดเกียร์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4		ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 4.1 งานถอด-ประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ VM	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 4.2 งานถอด-ประกอบคาร์บูเรเตอร์แบบ CV	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		ระบบจุดระเบิด	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 5 งานบริการระบบจุดระเบิด	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 6.1 งานบริการระบบไฟชาร์จ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 6.2 งานบริการระบบไฟแสงสว่าง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 6.3 งานบริการระบบไฟสัญญาณ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงานที่ 6.4 งานบริการระบบสตาร์ทไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓
แหล่งอ้างอิง(Resources)								
A = คำอธิบายรายวิชา				B = หนังสือ ตำรา เอกสาร				
C = ประสบการณ์ผู้สอน				D = ผู้เชี่ยวชาญ				
E = ผู้ชำนาญการ				F = คู่มือปฏิบัติการ				

		ใบรายการหัวข้อเรื่อง (ต่อ) (Topic Listing Sheet)					
		ชื่อรายวิชา		งานจักรยานยนต์		หน่วยกิต 1-6-3	
ในหลักสูตร		ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556				ระดับชั้น ปวช.	
หน่วย	งาน - หัวข้อเรื่อง	แหล่งอ้างอิง (Resources)					
		A	B	C	D	E	F
7	ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	1. หลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2. ส่วนประกอบและหน้าที่ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3. ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4. ระบบวินิจฉัยข้อขัดข้องด้วยตัวเอง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5. ตารางการวินิจฉัยข้อขัดข้องด้วยตัวเอง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.1 งานเรียกดูรหัสปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ PGM-FI	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.2 งานลบข้อมูลรหัสปัญหาข้อขัดข้องระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ PGM-FI	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.3 งานการปรับตั้งตัวตรวจจับตำแหน่งลิ้นเร่ง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.4 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง MAP Sensor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.5 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง EOT Sensor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.6 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง TP Sensor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.7 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง IAT Sensor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.8 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบหัวฉีด	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 7.9 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง O ₂ Sensor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ใบงานที่ 7.10 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องชุดลิ้น IACV	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ใบงานที่ 7.11 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง CKP Sensor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ใบงานที่ 7.12 งานแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง BA Sensor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
แหล่งอ้างอิง(Resources)							
A = คำอธิบายรายวิชา		B = หนังสือ ตำรา เอกสาร		C = ประสบการณ์ผู้สอน			
D = ผู้เชี่ยวชาญ		E = ผู้ชำนาญการ		F = คู่มือปฏิบัติการ			

หน่วย		งาน - หัวข้อเรื่อง	แหล่งอ้างอิง (Resources)					
			A	B	C	D	E	F
ชื่อรายวิชา		งานจักรยานยนต์	หน่วยกิต 1-6-3					
ในหลักสูตร		ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	ระดับชั้น ปวช.					
ชื่อรายวิชา		งานจักรยานยนต์	หน่วยกิต 1-6-3					
ในหลักสูตร		ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556	ระดับชั้น ปวช.					
หน่วย		งาน - หัวข้อเรื่อง	แหล่งอ้างอิง (Resources)					
			A	B	C	D	E	F
8	โครงรถจักรยานยนต์		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 8.1 งานบริการล้อหน้าแบบดรัมเบรก		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 8.2 งานบริการล้อหลัง		✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	ระบบบังคับเลี้ยว		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 9.1 งานบริการโช้กอัหน้า		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 9.2 งานบริการระบบบังคับเลี้ยว		✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	ระบบรองรับน้ำหนัก		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 10 งานขึ้นซี่ล้อ		✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	ระบบเบรก		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 11.1 งานบริการดิสก์เบรก		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 11.2 งานบริการชุดสายพาน (Automatic Transmission Model)		✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	ล้อและยางรถจักรยานยนต์		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	การบำรุงรักษาและการประมาณราคาค่าบริการ		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 12 งานบำรุงรักษารถจักรยานยนต์		✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	แก้ปัญหาหารถจักรยานยนต์		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบงานที่ 13 งานแก้ปัญหาหารถจักรยานยนต์		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ทดสอบประมวลความรู้		หน่วยที่ 1-13	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		ใบงาน-เรื่องที่ 1-13	✓	✓	✓	✓	✓	✓
แหล่งอ้างอิง(Resources)								
A = คำอธิบายรายวิชา				B = หนังสือ ตำรา เอกสาร				
C = ประสบการณ์ผู้สอน				D = ผู้เชี่ยวชาญ				
E = ผู้ชำนาญการ				F = คู่มือปฏิบัติการ				

เกณฑ์การให้คะแนนการวัดผลตามสภาพจริง

การให้คะแนนการวัดผลตามสภาพจริง รหัสวิชา 2101-2102 วิชางานจักรยานยนต์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านเจตคติ (คุณธรรม 8 ประการ)	20 คะแนน
1.1 มีวินัย	4 คะแนน
1.2 มีความรับผิดชอบ	4 คะแนน
1.3 มีมนุษยสัมพันธ์	4 คะแนน
1.4 มีความสนใจใฝ่รู้	4 คะแนน
1.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4 คะแนน
2. ด้านผลงาน/คุณภาพงาน	50 คะแนน
2.1 เขียน/บอกขั้นตอนการปฏิบัติงานได้	10 คะแนน
2.2 ปฏิบัติตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้	10 คะแนน
2.3 ความถูกต้องของผลงาน	10 คะแนน
2.4 สรุปลงงานได้	10 คะแนน
2.5 นำเสนอผลงานได้	10 คะแนน
3. ด้านความรู้	30 คะแนน
การทดสอบหลังเรียน	30 คะแนน
รวมคะแนนวัดผลตามสภาพจริง	100 คะแนน

รหัส 2101-2102

วิชา งานจักรยานยนต์

หน่วยกิต (1-6-3)

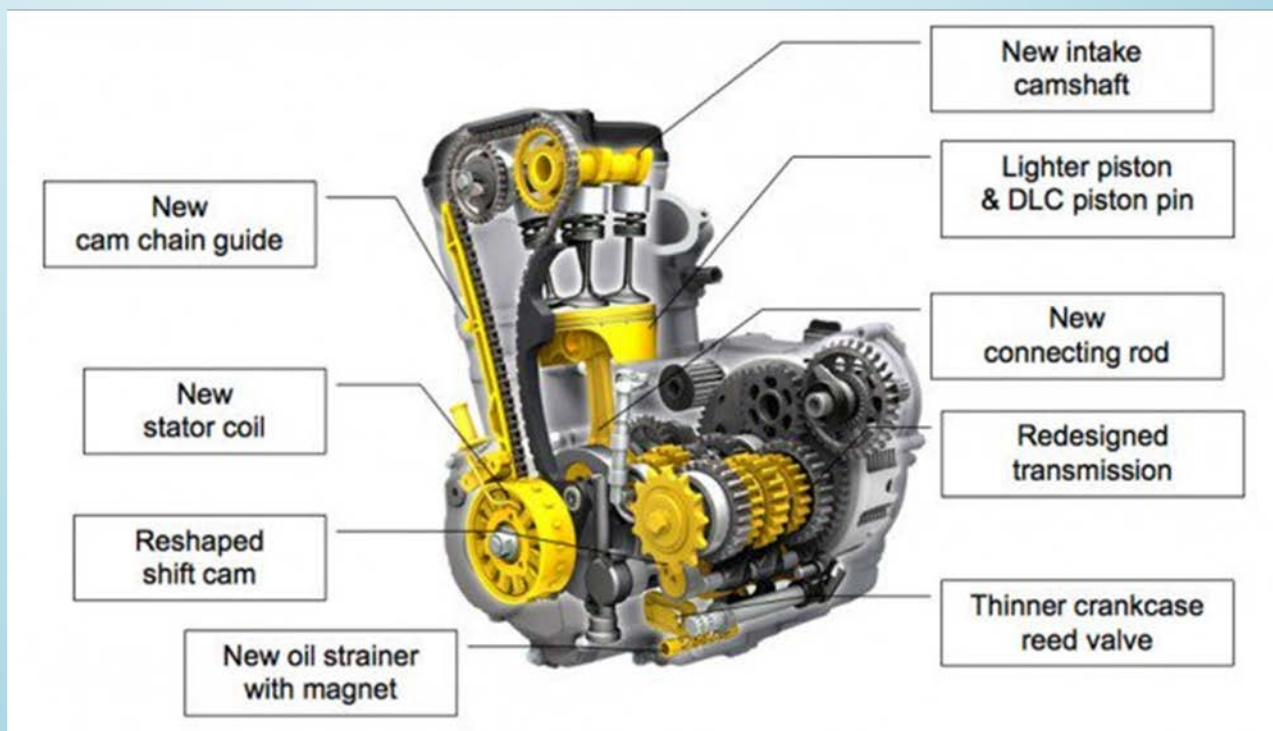
ชั้น ปวช.

สาขาวิชา ช่างยนต์

สาขางาน ยานยนต์

พฤติกรรม ชื่อหัวข้อเรื่อง และงาน	พุทธิพิสัย						รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า				
น้ำหนัก(คะแนนเต็ม)	10	10	10						100	100
1.เครื่องมือที่ใช้กับรถจักรยานยนต์	6	7	8				21	9	5.3	5
2. เครื่องยนต์	10	10	10				30	1	7.6	8
3.ระบบหล่อลื่น	7	8	8				23	8	5.8	6
4.ระบบส่งกำลัง	8	8	10				26	7	6.6	7
5.ระบบระบายความร้อน	6	7	8				21	9	5.3	5
6. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง	10	10	10				30	1	7.6	8
7. ระบบจุดระเบิด	10	10	10				30	1	7.6	8
8. ระบบไฟฟ้ารถจักรยานยนต์	10	10	10				30	1	7.6	8
9. ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	10	10	10				30	1	7.6	8
10. โครงรถจักรยานยนต์	6	7	8				21	9	5.3	5
11. ระบบบังคับเลี้ยว	6	7	8				21	9	5.3	5
12. ระบบรองรับน้ำหนัก	6	7	8				21	9	5.3	5
13. ระบบเบรก	6	7	8				21	9	5.3	5
14. ล้อและยางรถจักรยานยนต์	6	7	8				21	9	5.3	5
15. การบำรุงรักษาและการประมาณราคาค่าบริการ	6	7	8				21	9	5.3	5
16. แก้ปัญหาหารรถจักรยานยนต์	8	10	10				28	6	7.1	7
รวม	121	132	142	0	0	0	395		99.9	100
ลำดับความสำคัญ	3	2	1							

เครื่องยนต์



แบบทดสอบก่อนเรียนที่ 2 (Pre-Test Sheet No. 2)

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102 หัวข้อ / งาน เครื่องยนต์

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ
 - ก. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน $\frac{1}{2}$ รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 1 ครั้ง ลง 1 ครั้ง
 - ข. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 1 ครั้ง ลง 1 ครั้ง
 - ค. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง
 - ง. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง
2. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ โดยทั่วไปมี กลวัตร ทำงานอย่างไร
 - ก. ระเบิด-ดูด-คาย-อัด
 - ข. ดูด-ระเบิด-คาย-อัด
 - ค. ดูด-อัด-ระเบิด- คาย
 - ง. อัด-คาย-ระเบิด-ดูด
3. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ในจังหวะดูด
 - ก. ลูกสูบเคลื่อนที่ลง จาก TDC ลิ้นไอดีเปิด ลิ้นไอเสียปิด
 - ข. ลูกสูบเคลื่อนที่ลง จาก TDC ลิ้นไอดีเปิด ลิ้นไอเสียเปิด
 - ค. ลูกสูบเคลื่อนที่ลง จาก TDC ลิ้นไอดีปิด ลิ้นไอเสียปิด
 - ง. ลูกสูบเคลื่อนที่ลง จาก TDC ลิ้นไอดีปิด ลิ้นไอเสียเปิด
4. ในเครื่องยนต์ 4 จังหวะลิ้นทั้ง 2 จะปิดสนิทพร้อมกันในจังหวะใด
 - ก. จังหวะดูด จังหวะระเบิด
 - ข. จังหวะอัด จังหวะคาย
 - ค. จังหวะระเบิด จังหวะคาย
 - ง. จังหวะอัด จังหวะระเบิด
5. การจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว แบบใดที่ต้องมี ก้านกระทุ้งลิ้น (Push Rod) เพื่อการเปิด-ปิดลิ้น
 - ก. แบบลิ้นอยู่บนฝาสูบ (OHV Engine)
 - ข. แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ (SOHC Engine)
 - ค. แบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ (DOHC Engine)
 - ง. แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่ในเสื้อสูบ (T-HC Engine)

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหน้าที่ ของฝาสูบ (Cylinder head)
- ก. รับแรงจากก้านกระทุ้งไปกดเปิดลิ้น
 - ข. เป็นส่วนประกอบของห้องเผาไหม้
 - ค. ป้องกันสิ่งสกปรก เข้าระบบการทำงานของลิ้น
 - ง. เพิ่มสมรรถนะเครื่องยนต์ขณะเผาไหม้
7. หน้าที่ ลิ้น (Valve) คือข้อใด
- ก. รับแรงจากเพลาลูกเบี้ยว ถ่ายทอดไปยังก้านกระทุ้ง
 - ข. รับแรงจากลูกกระทุ้งไปให้กับกระเดื่องกดวาล์ว
 - ค. เปิดและปิดเพื่อควบคุมการบรรจุไอดีและขับไล่แก๊ส
 - ง. ป้องกันแก๊สหรือน้ำหล่อเย็นรั่วซึม
8. หน้าที่ เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) คือข้อใด
- ก. กวาดน้ำมันหล่อลื่นส่วนเกินบริเวณผนังกระบอกสูบ
 - ข. เป็นซีลป้องกันการรั่วไหลของความดันในห้องเผาไหม้
 - ค. เพิ่มสมรรถนะเครื่องยนต์ขณะเผาไหม้
 - ง. ควบคุมการเปิด-ปิดลิ้น
9. หน้าที่ ลูกสูบ (Piston) คือข้อใด
- ก. ถ่ายแรงระเบิดผ่านก้านสูบไปยังเพลาช้อเหวี่ยง
 - ข. รับแรงจากก้านกระทุ้งไปกดเปิดลิ้น
 - ค. เป็นซีลกันแก๊สรั่วเข้าไปในห้องช้อเหวี่ยง
 - ง. เพิ่มสมรรถนะเครื่องยนต์ขณะเผาไหม้
10. หน้าที่ แหวนน้ำมัน (Oil Control Ring) คือข้อใด
- ก. เป็นซีลป้องกันการรั่วไหลของความดันในห้องเผาไหม้
 - ข. เปิดและปิดเพื่อควบคุมการบรรจุไอดีและขับไล่แก๊ส
 - ค. กวาดน้ำมันหล่อลื่นส่วนเกินบริเวณผนังกระบอกสูบ
 - ง. ป้องกันแก๊สหรือน้ำหล่อเย็นรั่วซึม

ใบเฉลยแบบทดสอบที่ 2
(Answer Sheet No. 2)

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102 หัวข้อ / งาน เครื่องยนต์

1. ข
2. ก
3. ก
4. ง
5. ก
6. ข
7. ก
8. ง
9. ก
10. ค

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Scalar Pattern)



เครื่องยนต์ (Engine)



หัวข้อเรื่อง

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์
2. การจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว
3. ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์
4. งานถอดประกอบชุดบนเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

สาระสำคัญ

เครื่องยนต์สันดาปภายใน เป็นเนื้อหาที่ควรศึกษาก่อนการเรียนรู้จักงานจักรยานยนต์ เพื่อจะทราบขบวนการทำงานของรถจักรยานยนต์ ซึ่งเป็นกลไกระบบปิดที่เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล การเปลี่ยนพลังงานดังกล่าว เป็นคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องยนต์ในการทำให้เกิดการเคลื่อนที่แล้วนำพลังงานเคลื่อนที่ไปใช้ในรถจักรยานยนต์ เช่น หลักการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ และ 4 จังหวะ ก็มีหลักการที่แตกต่างกัน รวมทั้งชิ้นส่วนและส่วนประกอบของเครื่องยนต์ก็แตกต่างกันตามหน้าที่การทำงาน

เนื้อหาสาระ

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์

- 1.1 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ (Two-stroke gasoline engine)
 - 1.1.1 การดูดไอดีเข้าห้องแครงค์และจังหวะอัด
 - 1.1.2 จังหวะระเบิดและจังหวะคาย
 - 1.1.3 การประจุไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้และการไล่ไอดี
 - 1.1.4 ชนิดของการบรรจุไอดีเข้าสู่ห้องแครงค์
- 1.2 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ (Four Stroke Gasoline Engine)
 - 1.2.1 จังหวะดูด (Intake Stroke)
 - 1.2.2 จังหวะอัด (Compression Stroke)

1.2.3 จังหวะระเบิด (Power Stroke)

1.2.4 จังหวะคาย (Exhaust Stroke)

2. การจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว

2.1 แบบลิ้นอยู่บนฝาสูบ (OHV Engine)

2.2 แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ (SOHC Engine)

2.3 แบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ (DOHC Engine)

3. ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์

3.1 ฝาสูบ (Cylinder Head)

3.2 ลิ้นและอุปกรณ์ (Valve and mechanism)

3.2.1 ส่วนประกอบของลิ้น

3.2.2 อุปกรณ์ลิ้น

3.2.3 บ่าลิ้น (Valve Seats)

3.3 เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft)

3.4 กระเดื่องกดลิ้น (Rocker Arm)

3.5 เฟืองเพลาลูกเบี้ยว (Sprocket Camshaft)

3.6 โซ่รากลั่น (Cam Chains)

3.7 ตัวปรับความตึงโซ่ (Chain Tensioner)

3.7.1 ตัวปรับความตึงโซ่ แบบธรรมดา (Manual adjustment type)

3.7.2 ตัวปรับความตึงโซ่ แบบอัตโนมัติ (Automatic adjustment type)

3.8 สะพานโซ่ (Chain guide)

3.9 เลื่อสูบ (Cylinder block)

3.10 ลูกสูบ (Piston)

3.11 สลักลูกสูบ (Piston pin)

3.12 แหวนลูกสูบ (Cylinder rings)


3.13 เพลาช้อเหวี่ยง (Crankshaft)

3.14 ก้านสูบ (Connecting rod)

3.15 ล้อแม่เหล็ก (Flywheel or Rotor)

3.16 ชุดอัลเตอร์เนเตอร์

4. งานถอด-ประกอบชุดบนเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

 รายการวัตถุประสงค์การสอน (Objective Listing Sheet)							
ชื่อรายวิชา	งานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101-2102			หน่วยกิต	1-6-3		
หัวข้อ/งาน	เครื่องยนต์						
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ISL			PSL			หมายเหตุ
	R	A	T	I	C	A	
1. บอกกลวัตรการทำงานของเครื่องยนต์ในรถจักรยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง	x						
2. อธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะได้อย่างถูกต้อง		x					
3. อธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะได้อย่างถูกต้อง		x					
4. จำแนกการจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวได้อย่างถูกต้อง		x					
5. บอกหน้าที่ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง	x						
6. สามารถถอด-ประกอบชุดกลไกคควาล์วเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้อย่างถูกต้อง					x		
7. สามารถถอด-ประกอบลูกสูบได้อย่างถูกต้อง					x		
8. สามารถถอด-ประกอบแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้อง					x		
9. มีกิจนิสัยที่ดีในปฏิบัติตน โดยมีมนุษยสัมพันธ์ มีวินัย รับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต เชื่อมั่นในตนเอง ประหยัด สนใจใฝ่รู้ ละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน รักสามัคคี กตัญญู คิตรีเริ่มสร้างสรรค์ ฟังตนเอง ออกกำลังกาย ไทย และอื่น ๆ							

ISL : Intellectual Skill

PSL : Physical Skill

R=Recall (จำ)

A=Apply (เข้าใจ)

T=Transfer (นำไปใช้)

I=Imitation (เลียนแบบ)

C=Control (ทำอย่างถูกต้อง) A=Automatism (ทำอย่างอัตโนมัติ)

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1



เครื่องยนต์ (Engine)



เครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นกลไกระบบปิดที่เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล การเปลี่ยนพลังงานดังกล่าว เป็นคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องยนต์ในการทำให้เกิดการเคลื่อนที่แล้ว นำพลังงานเคลื่อนที่ไปใช้ เครื่องยนต์ที่ใช้ในรถจักรยานยนต์ คือเครื่องยนต์แก๊สโซลีน หรือเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน เนื่องจากน้ำมันเบา และสามารถออกแบบให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด มีประสิทธิภาพสูง คล่องตัว เหมาะสมกับคุณลักษณะของรถจักรยานยนต์ ซึ่งแบ่งตามกลวัตร การทำงานของเครื่องยนต์ได้ 2 แบบ คือ เครื่องยนต์ 2 จังหวะ กับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์

1.1 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ (Two-stroke gasoline engine)

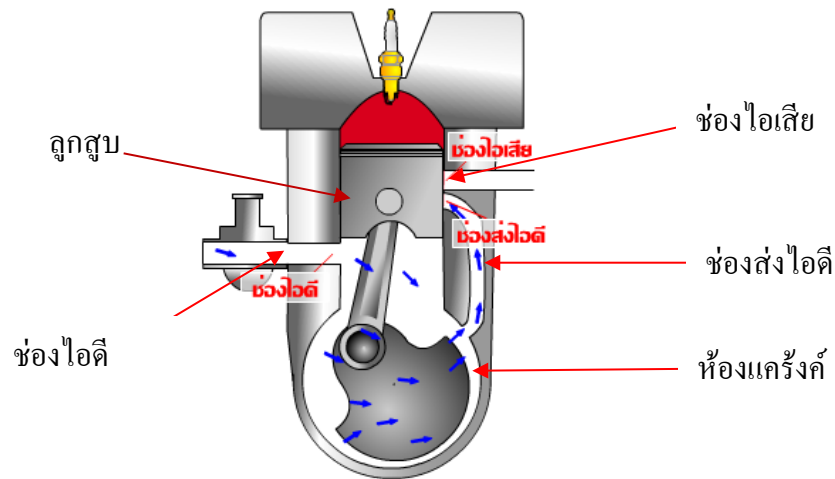
หลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ

เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ หมายถึงเครื่องยนต์ที่มีการเคลื่อนที่ของลูกสูบขึ้น 1 ครั้ง ลง 1 ครั้ง เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ (360 องศา) การทำงาน 1 กลวัตร ประกอบด้วย จังหวะ ดูด-อัด-ระเบิด-คาย ได้งาน 1 ครั้ง

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

1.1.1 การดูดไอ้เข้าห้องแครงค์และจ้งหะอ้ด



รูปที่ 2-1 แสดงการดูดไอ้เข้าห้องแครงค์และจ้งหะอ้ด

ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุประยูรราชภัฏ สระปะคีรี

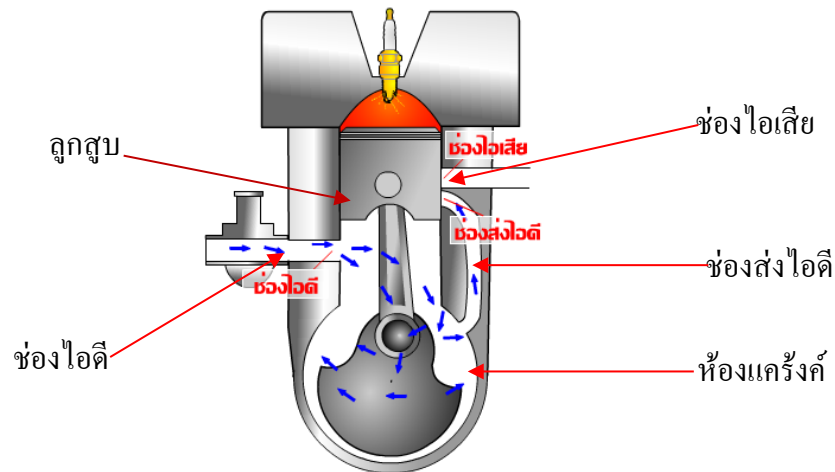
ขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นจากศูนย์ตายล่างขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบน จะทำให้แรงดันภายในห้องแครงค์ลดลง และเมื่อกระโปรงลูกสูบด้านล่างเปิดช่องไอ้ แรงดันบรรยากาศภายนอกซึ่งสูงกว่าจะเข้าแทนที่โดยผ่านทางคาร์บูเรเตอร์ คุณเอาไอ้เข้าเก็บไว้ในห้องแครงค์ การประจันนี้จะต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จนกว่าลูกสูบจะเคลื่อนที่ถึงจุดศูนย์ตายบน ซึ่งในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นนั้น หัวลูกสูบจะเปิดช่องส้งไอ้ และช่องอ้เสียบทำให้ไอ้ที่อยู่ด้านบนหัวลูกสูบถูกอัดค้วเรียกว่า จ้งหะอ้ด

ข้อควรสังเกต ขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นจากจุดศูนย์ตายล่าง (BDC) ขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบน (TDC) จะเห็นได้ว่า ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นที่ 1 ครั้ง จะเกิดการบรรจุไอ้เข้าห้องแครงค์และจ้งหะอ้ด

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

3

1.1.2 จังหวะระเบิดและจังหวะคาย



รูปที่ 2-2 แสดงจังหวะระเบิดและจังหวะคาย

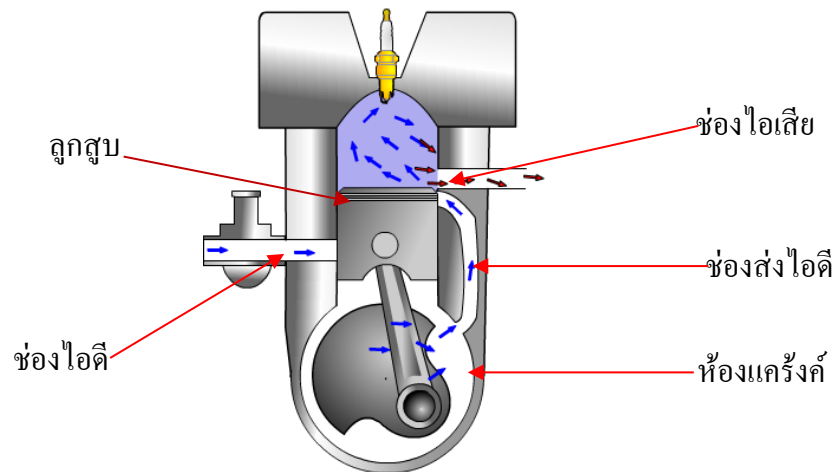
ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุประยูรราษฎร์ สะปะศิริ

เมื่อหัวเทียนจุดประกายไฟจะเกิดการเผาไหม้ไอดี เกิดการลุกไหม้ผลักดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่ลงจากจุดศูนย์ตายบน (TDC) ลงสู่จุดศูนย์ตายล่าง (BDC) เพื่อส่งกำลังจากการเผาไหม้ไปใช้งานและในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงนั้น เมื่อหัวลูกสูบเปิดช่องไอดีจะเกิดการคายไอเสียขึ้น ไอเสียก็จะถูกระบายออกทางช่องไอเสีย เรียกว่าจังหวะคาย

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

4

1.1.3 การประจุไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้และการไล่ไอเสีย



รูปที่ 2-3 แสดงการประจุไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้และการไล่ไอเสีย

ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุประยูรราชบุรี สะปะศิริ

ขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงต่อจากจังหวะคาย เมื่อหัวลูกสูบเปิดช่องส่งไอดี ไอดีอยู่ภายในห้องเครื่องซึ่งมีแรงดันสูงเนื่องจากการอัดตัวในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงในช่วงการถ่ายเทกำลังงานก็จะวิ่งผ่านช่องส่งไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้ในช่วงดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ช่องทางไอเสียออกจะเปิดเหลื่อมกับช่องไอดีอยู่จึงทำให้ไอดีบางส่วนเข้าไปทำการขับไล่ไอเสีย ออกจากกระบอกสูบ

ข้อควรสังเกต การที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงจากศูนย์ตายบน (TDC) ลงสู่จุดศูนย์ตายล่าง (BDC) จะเห็นได้ว่าลูกสูบมีการเคลื่อนที่ลง 1 ครั้ง จะได้จังหวะระเบิดและจังหวะคาย การประจุไอดีเข้าห้องเผาไหม้และการไล่ไอเสีย

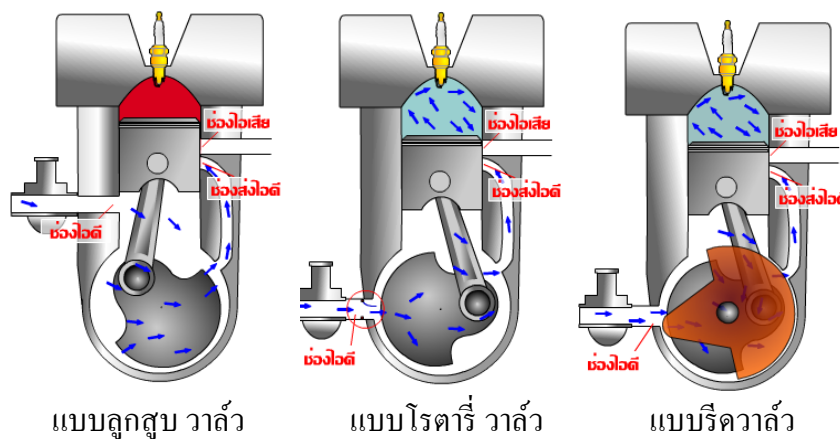
ใบเนื้อหา (Information Sheet)

5

1.1.4 ชนิดของการบรรจุไอดีเข้าสู่ห้องแครงค์

ในเครื่องยนต์ 2 จังหวะที่ใช้กับรถจักรยานยนต์ การบรรจุไอดีเข้าสู่ห้องแครงค์นั้นมีหลายแบบด้วยกันดังนั้นจะกล่าวตั้งแต่สมัยเริ่มแรกมา จนถึงยุคยกเลิกการผลิตในประเทศไทย ว่ามีการบรรจุไอดีแบบใดบ้างและมีวิธีการบรรจุไอดีอย่างไร โดยสามารถแบ่งการบรรจุไอดีเข้าสู่ห้องแครงค์ได้ 3 ลักษณะคือ

1. แบบลูกสูบ วาล์ว (Piston Valve)
2. แบบโรตารี วาล์ว (Rotary Valve)
3. แบบรีดวาล์ว (Reed Valve)
 - 3.1 แบบลูกสูบ รีดวาล์ว (Piston Reed Valve)
 - 3.2 แบบโรตารี วาล์ว และรีดวาล์ว (Rotary Valve and Reed Valve)
 - 3.3 แบบแครงค์เคส รีดวาล์ว (Crankcase Reed Valve)



รูปที่ 2-4 แสดงการบรรจุไอดีเข้าสู่ห้องแครงค์

ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุพรรณราชบุรี สะปะศิริ

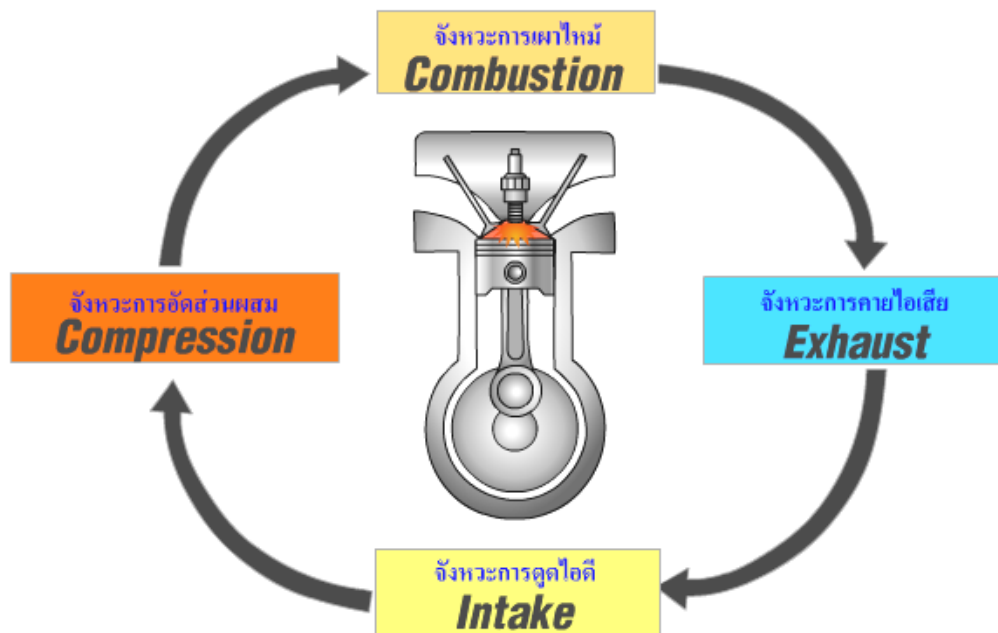
ใบเนื้อหา (Information Sheet)

6

1.2 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ (Four Stroke Gasoline Engine)

เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ หมายถึงเครื่องยนต์ที่มีการเคลื่อนที่ของลูกสูบขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง เพลาข้อเหวี่ยงหมุนไป 2 รอบ (1 Cycle) หรือเท่ากับ 720 องศา การทำงานครบ 1 กลวัตร คือ จังหวะดูด จังหวะอัด จังหวะระเบิดและจังหวะคาย ได้งาน 1 ครั้ง จะเห็นได้ว่า ที่เรียกเครื่องยนต์ 4 จังหวะนั้น เนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของลูกสูบ ขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง รวม 4 ครั้ง

กลวัตรการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

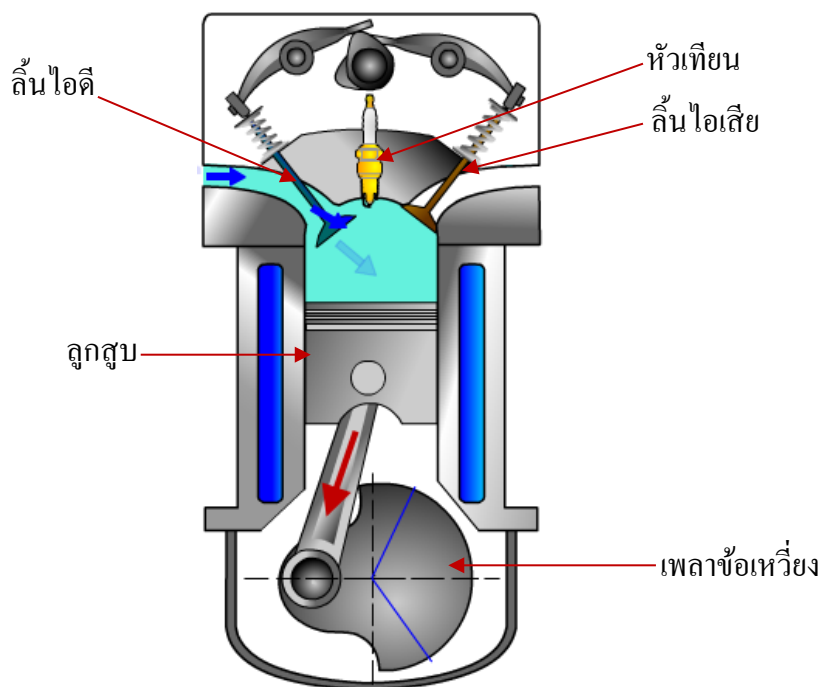


รูปที่ 2-5 แสดงกลวัตรการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ
ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Yamaha

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

7

1.2.1 จังหวะดูด (Intake Stroke)



รูปที่ 2-6 แสดงจังหวะดูด (Intake Stroke)

ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุประยูรราษฎร์ สะปะศิริ

ลิ้นไอดีเปิด ลิ้นไอเสียปิด ลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายบน (TDC) ลงสู่ศูนย์ตายล่าง (BDC) จะทำให้ปริมาตรภายในเพิ่มขึ้น เป็นเหตุให้แรงดันภายในกระบอกสูบลดลง เกิดสุญญากาศทำให้เกิดแรงดูด ดูดเอาไอดี (ไอดี คือส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ) เข้ามา โดยไหลผ่านลิ้นไอดีเข้าบรรจุในกระบอกสูบ จังหวะดูดนี้จะสิ้นสุดเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ลงถึงจุดศูนย์ตายล่าง (BDC)

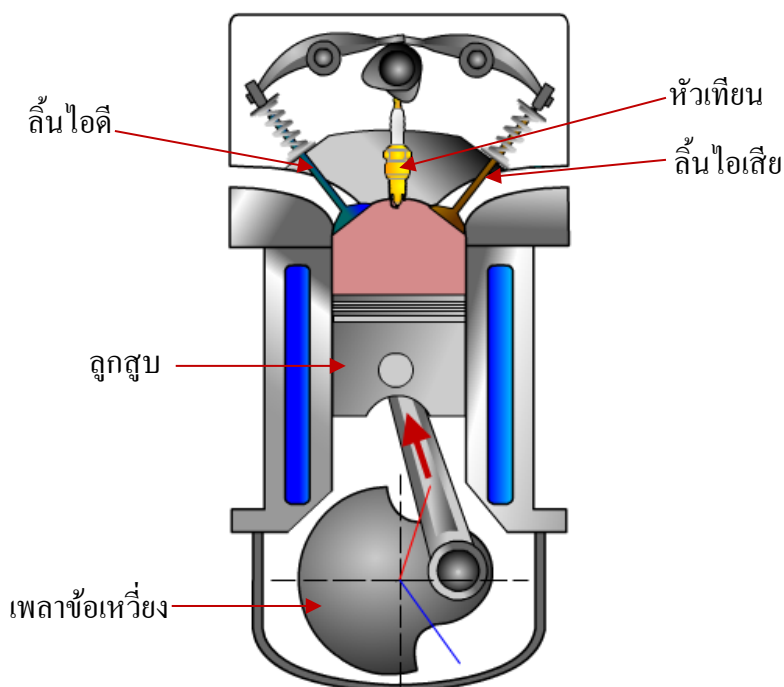
ข้อควรสังเกต

1. ลิ้นไอดีจะต้องเปิดให้สัมพันธ์กับการประจุไอดี เข้าสู่กระบอกสูบ (ในทางปฏิบัติลิ้นไอดีจะเปิดก่อนที่ลูกสูบจะเคลื่อนที่ถึงจุดศูนย์ตายบน ในจังหวะคาย)
2. ลิ้นไอดีจะปิด ให้ตรงตามจังหวะ เพื่อป้องกันการรั่วไหลที่เกิดขึ้นในช่วงที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นในจังหวะอัด (ลิ้นไอดีจะปิดหลังจากที่ลูกสูบเคลื่อนที่หลังศูนย์ตายล่างในจังหวะดูด)

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

8

1.2.2 จังหวะอัด (Compression Stroke)



รูปที่ 2-7 แสดงจังหวะอัด (Compression Stroke)

ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุประยูรราษฎร์ สะปะศิริ

จังหวะอัดเป็นจังหวะที่ต่อเนื่องจากจังหวะดูดเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่จากศูนย์ตายล่าง (BDC) ขึ้นสู่ศูนย์ตายบน (TDC) ลิ้นไอดี ลิ้นไอเสียปิดสนิททำให้ปริมาตรบนหัวลูกสูบลดลง เป็นเหตุให้แรงดันและอุณหภูมิสูงขึ้น

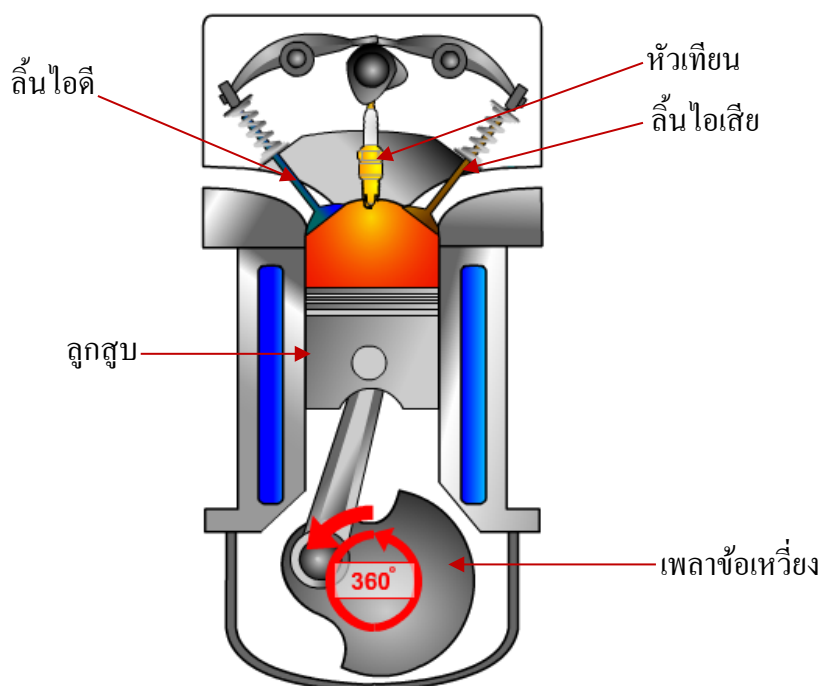
ข้อควรสังเกต

เมื่อไอดีถูกอัดตัวให้มีปริมาตรเล็กลงจะทำให้ไอดี (ไอดี คือส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ) แตกตัวเป็นโมเลกุล ๆ และเข้ารวมกันอย่างกลมกลืน และมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น จนกระทั่งใกล้จุดวาบไฟ ซึ่งพร้อมที่จะเกิดการระเบิดขึ้นได้ทุกเมื่อ เมื่อมีประกายไฟ

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

9

1.2.3 จังหวะระเบิด (Power Stroke)



รูปที่ 2-8 แสดงจังหวะระเบิด (Power Stroke)

ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุประยูรราษฎร์ สะปะศิริ

ขณะที่ลูกสูบจะเคลื่อนถึงศูนย์ตายบน (TDC) หัวเทียนจะจุดประกายไฟ เพื่อจุดส่วนผสมของไอดีทำให้เกิดการเผาไหม้ และมีความดันเพิ่มขึ้นในห้องเผาไหม้ ส่วนผสมที่เกิดการเผาไหม้จะขยายตัวผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลง จนเกิดงานกลขึ้น ลูกสูบเคลื่อนสู่ศูนย์ตายล่าง (BDC)

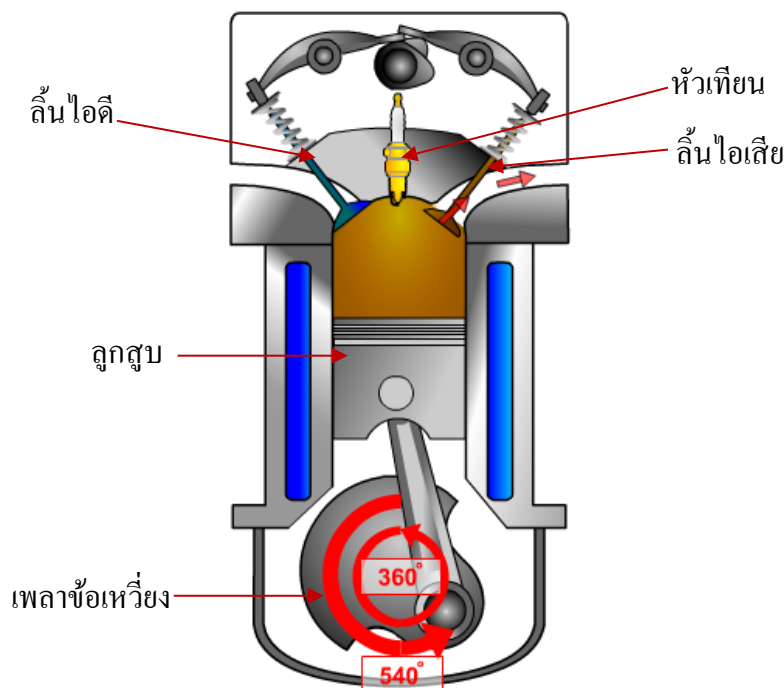
ข้อควรสังเกต

ตามความเป็นจริง ไอดีที่ถูกจุดประกายไฟ จะไม่ถูกเผาไหม้หมดทันทีทันใด เปลวของการเผาไหม้จะเริ่มต้นจากหัวเทียนกระจายออกไปรอบ ๆ ต่อเนื่องกันไป พร้อมกันนั้นก็ถ่ายทอดกำลังงานไปด้วย จนกว่าจะสิ้นสุดจังหวะ จากเหตุผลดังกล่าวนี้จะเห็นได้ว่า การเผาไหม้จะต้องอาศัยระยะเวลา ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงมักจะมีการกำหนดให้การจุดระเบิดเริ่มต้นก่อนที่ลูกสูบจะเคลื่อนที่ถึงศูนย์ตายบน (TDC) ทั้งนี้เพื่อที่จะให้มีช่วงเวลาในการเผาไหม้ได้หมดจดนั่นเอง

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

1.2.4 จังหวะคาย (Exhaust Stroke)



รูปที่ 2-9 แสดงจังหวะคาย (Exhaust Stroke)

ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุประยูรราชกูร์ สะปะศิริ

เมื่อสิ้นสุดจังหวะระเบิด ลิ้นไอเสีย เริ่มเปิด ไอเสียที่มีแรงดันสูงจะไหลออกอย่างรวดเร็ว เรียกการคายในช่วงนี้ว่า การคายไอเสียที่ปริมาตรคงที่ จากนั้นลูกสูบจะเคลื่อนที่จากศูนย์ตายล่าง (BDC) ขึ้นสู่ศูนย์ตายบน (TDC) ลิ้นไอเสียเปิดเต็มที่ ลูกสูบจะผลักดันไอเสียที่เหลือจากการเผาไหม้ ออกจากกระบอกสูบผ่านทางลิ้นไอเสียจนกระทั่งลูกสูบเคลื่อนที่ถึงจุดศูนย์ตายบน (TDC) เรียกการคายช่วงนี้ว่า การคายไอเสียที่ความดันคงที่จังหวะที่ลิ้นไอเสียกำลังจะปิด ลิ้นไอดีเริ่มเปิด (ลิ้นทั้งสองเปิดเหลื่อมกัน) เรียกจังหวะนี้ว่า “โอเวอร์แลป” (Overlap) มีไว้เพื่อให้ไอดีเข้าไปไล่ไอเสียออกจากห้องเผาไหม้จนหมด เป็นการเตรียมห้องเผาไหม้เพื่อการทำงานในกลวัตรต่อไป

แบบฝึกหัด/ใบงานที่ 2.1 (Work Sheet No. 2.1)

ตอนที่ 1 คำสั่ง จงเติมข้อความและตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ

1.1 การดูดไอดีเข้าห้องแค้มป์และจังหวะอัด

.....

.....

.....

.....

1.2 จังหวะระเบิดและจังหวะคาย

.....

.....

.....

.....

1.3 การประจุไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้และการไล่ไอดี

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 1 คำสั่ง จงเติมข้อความและตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

2. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.1 จังหวะดูด (Intake Stroke)

.....

.....

.....

2.2 จังหวะอัด (Compression Stroke)

.....

.....

.....

2.3 จังหวะระเบิด (Power Stroke)

.....

.....

.....

2.4 จังหวะคาย (Exhaust Stroke)

.....

.....

.....

ใบเฉลยแบบแบบฝึกหัด/ใบงานที่ 2.1

(Answer Sheet No. 2.1)

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102 หัวข้อ/ งาน เครื่องยนต์

ตอนที่ 1 คำสั่ง จงเติมข้อความและตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. จงอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ

1.1 การดูดไอดีเข้าห้องแค้มป์และจังหวะอัด

ขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นจากศูนย์ตายล่างขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบนจะทำให้แรงดันภายในห้องแค้มป์ลดลง และเมื่อกระโปรงลูกสูบด้านล่างเปิดช่องไอดี แรงดันบรรยากาศภายนอกซึ่งสูงกว่าจะเข้าแทนที่โดยผ่านทางคาร์บูเรเตอร์ ดูดเอาไอดีเข้าเก็บไว้ในห้องแค้มป์ การประจุนี้จะต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จนกว่าลูกสูบจะเคลื่อนที่ถึงจุดศูนย์ตายบน ซึ่งในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นนั้น หัวลูกสูบจะเปิดช่องส่งไอดี และช่องไอเสียทำให้ไอดีที่อยู่ด้านบนหัวลูกสูบถูกอัดตัวเรียกว่า จังหวะอัด

ข้อควรสังเกต ขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นจากจุดศูนย์ตายล่าง (BDC) ขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบน (TDC) จะเห็นได้ว่า ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นที่ 1 ครั้ง จะเกิดการบรรจุไอดีเข้าห้องแค้มป์และจังหวะอัด

1.2 จังหวะระเบิดและจังหวะคาย

เมื่อหัวเทียนจุดประกายไฟจะเกิดการเผาไหม้ไอดี เกิดการลุกไหม้ผลักดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่ลงจากจุดศูนย์ตายบน (TDC) ลงสู่จุดศูนย์ตายล่าง (BDC) เพื่อส่งกำลังจากการเผาไหม้ไปใช้งานและในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงนั้น เมื่อหัวลูกสูบเปิดช่องไอดีจะเกิดการคายไอเสียขึ้น ไอเสียก็จะถูกระบายออกทางช่องไอเสีย เรียกว่าจังหวะคาย

1.3 การประจุไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้และการไล่ไอเสีย

ขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงต่อจากจังหวะคาย เมื่อหัวลูกสูบเปิดช่องส่งไอดี ไอเสียอยู่ภายในห้องแค้มป์ซึ่งมีแรงดันสูงเนื่องจากการอัดตัวในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงในช่วงการถ่ายทอดกำลังงานก็จะวิ่งผ่านช่องส่งไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้ในช่วงดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ช่องทางไอเสียออกจะเปิดเหลื่อมกับช่องไอดีอยู่จึงทำให้ไอดีบางส่วนเข้าไปทำการขับไล่ไอเสีย ออกจากกระบอกสูบ

ตอนที่ 1 คำสั่ง จงเติมข้อความและตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

2. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.1 จังหวะดูด (Intake Stroke)

จังหวะดูด (Intake Stroke) ลูกสูบเลื่อนลงจากศูนย์ตายบน (T.D.C.) ลงสู่ศูนย์ตายล่าง (B.D.C) ทำให้ความดันในกระบอกสูบต่ำกว่าความดันบรรยากาศ ปริมาตรบนหัวลูกสูบเพิ่มขึ้น ซึ่งในขณะเดียวกัน ลิ้นไอดีเปิดแต่ลิ้นไอเสียปิดอยู่ ทำให้ไอดี ซึ่งมีส่วนผสมระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิง กับ อากาศจากคาร์บูเรเตอร์ ไหลผ่านลิ้นไอดีเข้าบรรจุในกระบอกสูบ จนกระทั่งลูกสูบเลื่อนถึงศูนย์ตายล่าง

2.2 จังหวะอัด (Compression Stroke)

จังหวะอัด (Compression Stroke) ลูกสูบเคลื่อนที่กลับจากศูนย์ตายล่าง ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียจะปิดสนิท ส่วนผสมหรือไอดีจะถูกอัดตัวในกระบอกสูบ ทำให้ปริมาตรเล็กลง จนกระทั่งลูกสูบเลื่อนขึ้นถึงศูนย์ตายบน

2.3 จังหวะระเบิด (Power Stroke)

จังหวะระเบิด (Power Stroke) ขณะที่ลูกสูบจะเลื่อนถึงศูนย์ตายบน หัวเทียนจะจุดประกายไฟ เพื่อจุดส่วนผสมของไอดีทำให้เกิดการเผาไหม้ และมีความดันเพิ่มขึ้นในห้องเผาไหม้ ส่วนผสมที่เกิดการเผาไหม้จะขยายตัว ผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลงจนเกิดงานกลขึ้น

2. 4 จังหวะคาย (Exhaust Stroke)

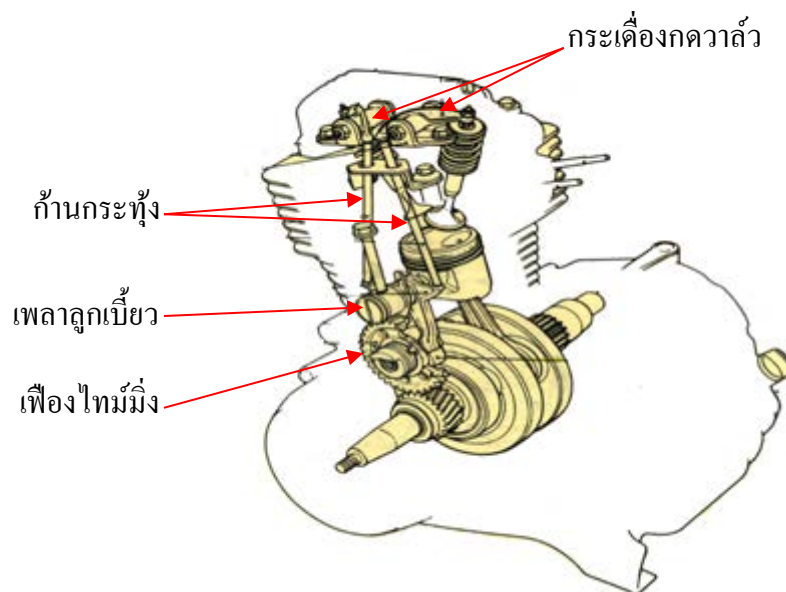
จังหวะคาย เมื่อแก๊สขยายตัวดันลูกสูบให้เคลื่อนที่จนถึงจุดศูนย์ตายล่างแล้ว เป็นการสิ้นสุดกระบวนการเผาไหม้ ในกระบอกสูบจะเหลือแต่แก๊สไอเสียจึงจำเป็นต้องกำจัดแก๊สไอเสียออกไป ก่อนที่ไอดีจะเข้ามาลูกสูบจะเลื่อนขึ้นสู่ศูนย์ตายบนอีกครั้ง ในขณะเดียวกันลิ้นไอเสียจะเปิด เพื่อให้ลูกสูบไล่แก๊สไอเสียออกสู่บรรยากาศภายนอกต่อไป ลำดับการทำงานจะเป็นอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

2. การจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว

2.1 แบบลิ้นอยู่บนฝาสูบ (OHV Engine : Over Head Valve Engine)



รูปที่ 2-10 แสดงเครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบลิ้นอยู่บนฝาสูบ

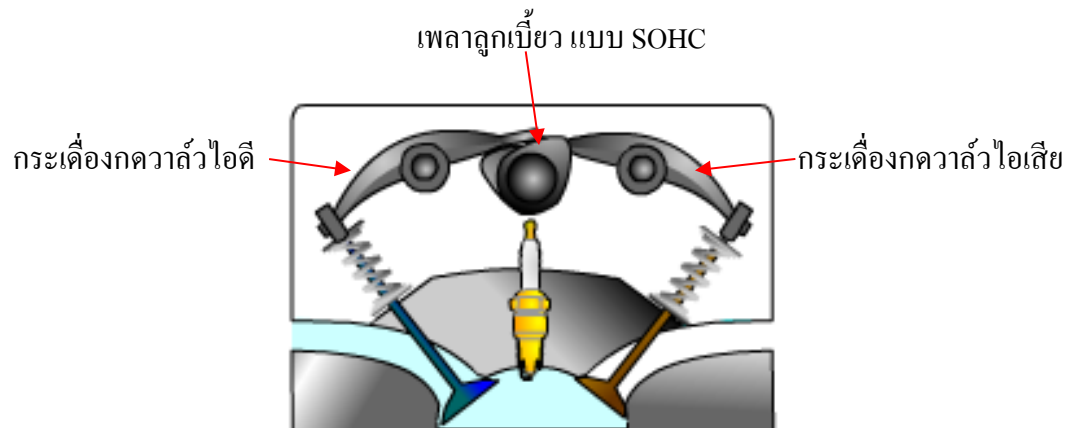
ที่มา : https://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_motorvehicles/wiki/cc3a6/index.html

เครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบลิ้นอยู่บนฝาสูบ ทั้งลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย โดยเพลาลูกเบี้ยว (Cam) จะเป็นตัวขับ ซึ่งรับกำลังจากเฟืองไทม์มิ่งและส่งผ่านไปยังก้านกระทู้ (Push Rod) แล้วส่งกำลังไปยังกระดิ่งกดวาล์ว (Rocker Arm) และไปกดลิ้นให้เปิดในที่สุด

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

2.2 แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ (SOHC Engine : Single Over Head - Cam Shaft Engine)



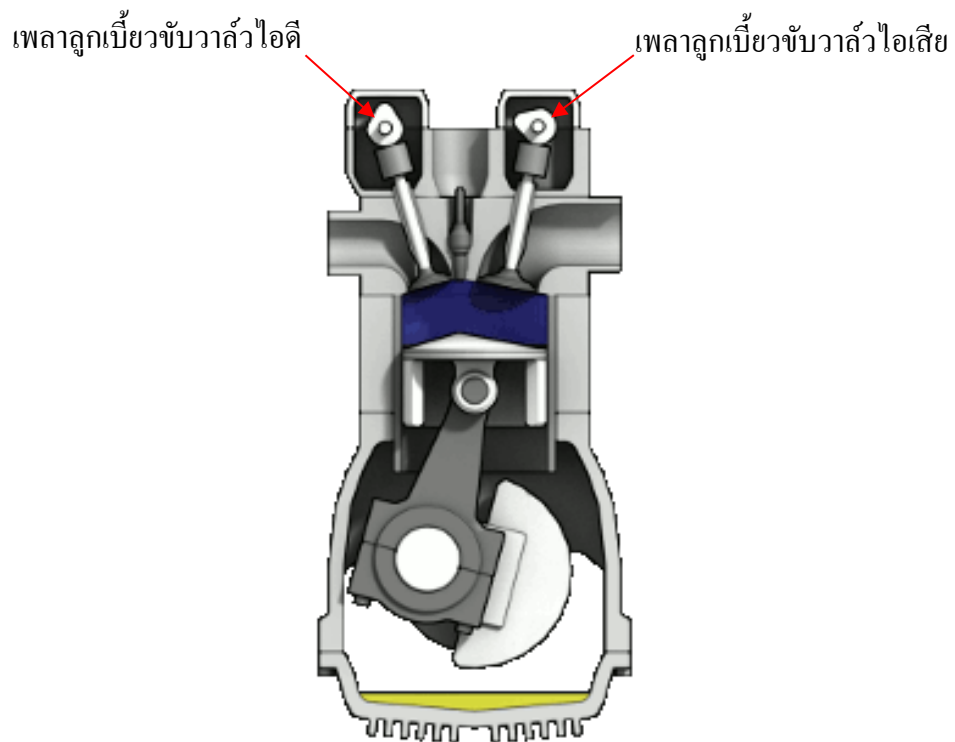
รูปที่ 2-11 แสดงเครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ
ที่มา : เอกสารประกอบการสอนจักรยานยนต์ของสุประยูรราษฎร์ สะปะศิริ

เครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ ถูกพัฒนาต่อจากแบบ OHV ลึนยังอยู่บนฝาสูบเช่นเดิมแต่เปลี่ยนตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยวให้อยู่บนฝาสูบ จึงเรียกว่า OHC การส่งกำลังไปเปิดลิ้น ถูกกระทำโดยลูกเบี้ยว (CAM) ส่งผ่าน ไปยังกระดิ่งกวดลิ้น โดยตรง โดยใช้โซ่ไหมมิ่งเป็นตัวขับเคลื่อนเพลาลูกเบี้ยว

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

2.3 แบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ (DOHC Engine : Double Over Head - Cam Shaft Engine)



รูปที่ 2-12 แสดงเครื่องยนต์ 4 จังหวะ แบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ

ที่มา : http://en.wikipedia.org/wiki/File:4StrokeEngine_Ortho_3D_Small.gif

เครื่องยนต์ 4 แบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ มีการทำงานคล้ายกับแบบเพลาลูกเบี้ยวเดี่ยวอยู่บนฝาสูบ แตกต่างกันเพียงกันเพียงแบบนี้จะแยกเพลาลูกเบี้ยวเป็น 2 เพลาคือ เพลาหนึ่งขับเคลื่อนไอดี อีกเพลาหนึ่งขับเคลื่อนไอเสีย และลูกเบี้ยวจะเปิดลิ้น โดยตรง ซึ่งจะไม่มีกระดิ่งกลิ้งในเครื่องยนต์แบบนี้

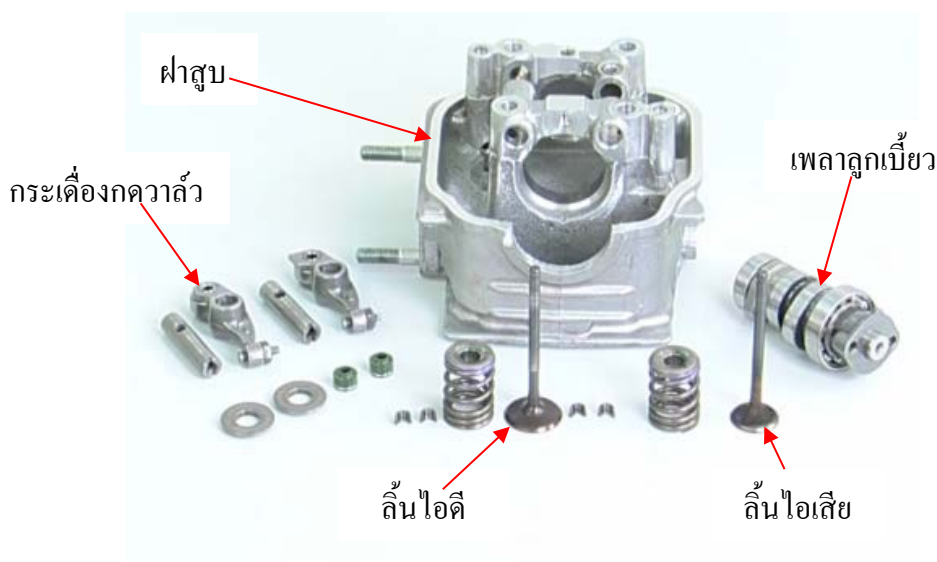
ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

3. ชั้นส่วนของเครื่องยนต์

3.1 ฝาสูบ (Cylinder Head)

ฝาสูบทำหน้าที่ เป็นที่ติดตั้งของลิ้นไอดี (Intake Valve) ลิ้นไอเสีย (Exhaust Valve) และเป็นส่วนประกอบของห้องเผาไหม้ นอกจากนี้ยังเป็นที่ยึดตั้งของกลไกบังคับลิ้นต่าง ๆ (Valve Mechanic, Valve Gear) เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) ซึ่งถูกขับโดยโซ่ (Cam Chain) และกระเดื่องกดลิ้น (Rocker Arms) เป็นต้น โดยลิ้นและกลไกต่าง ๆ ถูกปิดและภายใต้ฝาครอบवाल (Cylinder Head Cover)



รูปที่ 2-13 แสดงฝาสูบเครื่องยนต์

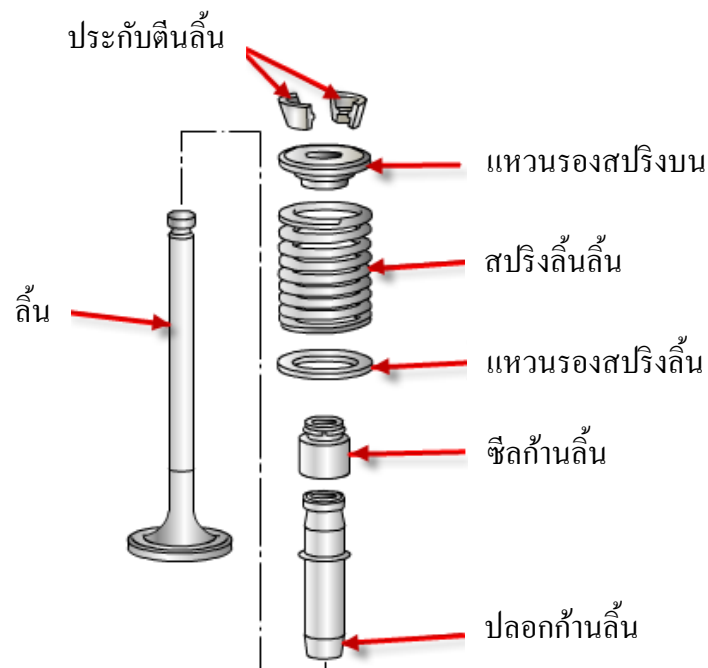
ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

ฝาสูบทำด้วยอะลูมิเนียมผสม และมีปลอกลิ้น (Valve Guide) สวมอัดอยู่กับฝาสูบ นอกจากนี้ยังมีบ่าลิ้น (Valve Seat) ที่ทำมาจากโลหะซินเตอร์ผสม (Sintered Alloy) ซึ่งทนต่อความร้อนและการสึกหรอสูง

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

3.2 ลิ้นและอุปกรณ์ (Valve and mechanism)



รูปที่ 2-14 แสดงลิ้นและอุปกรณ์

ที่มา : คู่มือบริการรถจักรยานยนต์

ลักษณะทั่วไปของลิ้น (Valve) ในแต่ละสูบของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ จะมีลิ้นไอดี 1 ลิ้น และลิ้นไอเสีย 1 ลิ้นเป็นอย่างน้อย

หน้าที่ เปิด-ปิดไอดี-ไอเสีย และควบคุมการบรรจุไอดี ขับไล่แก๊สไอเสียของเครื่องยนต์
วัสดุที่ใช้ทำ ลิ้นไอดี ทำจากโลหะผสมพิเศษซิลิกอน โครเมียม คือ X45 SiCr4 ลิ้นไอเสีย ทำมาจากโลหะผสมพิเศษ โครเมียมนิเกิล คือ X45 CrNiW189

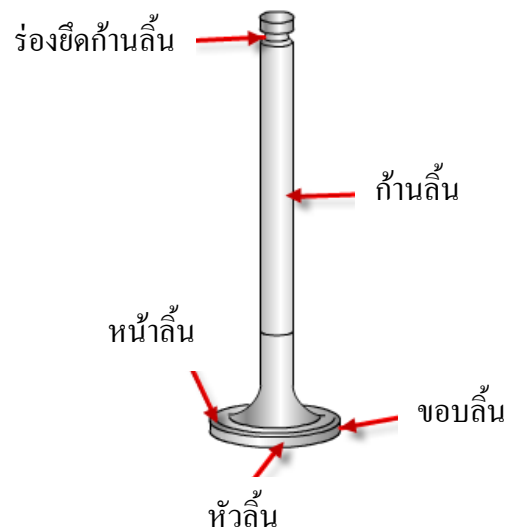
ชนิดของลิ้น

1. ลิ้นไอดี (Intake Valve) ทำหน้าที่เปิดให้ไอดีจากท่อร่วมไอดีไหลเข้ากระบอกสูบในจังหวะดูด และปิดในจังหวะอัด และจังหวะระเบิด
2. ลิ้นไอเสีย (Exhaust Valve) ทำหน้าที่เปิดให้ไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้ไหลออกไปจากกระบอกสูบในจังหวะคาย และในจังหวะอัด และจังหวะระเบิด

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

3.2.1 ส่วนประกอบของลิ้น



รูปที่ 2-15 แสดงส่วนประกอบของลิ้น

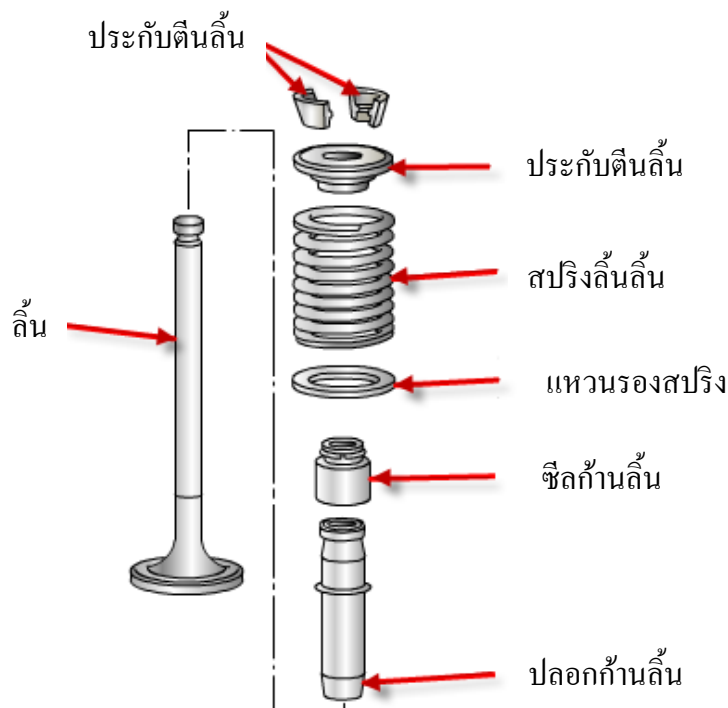
ที่มา : คู่มือบริการรถจักรยานยนต์

1. หัวลิ้น (Valve Head) เป็นส่วนที่ได้รับแรงระเบิดจากการเผาไหม้ ได้รับความร้อนสูง กว่าส่วนอื่น ๆ
2. ขอบลิ้น (Valve Margin) มีความหนาไม่ต่ำกว่า 0.7 มม. หากน้อยกว่า จะทำให้ลิ้นไหม้ ขอบลิ้นเป็นส่วนที่บางที่สุดของลิ้น
3. หน้าลิ้น (Valve Face) เป็นหน้าสัมผัสที่เจียรระไนเป็นมุม 30-45 องศา จะแนบสนิทกับเบาะลิ้น และหน้าลิ้น บางอันจะเสริมด้วยโลหะผสมพิเศษ
4. ก้านลิ้น (Valve Stem) เป็นส่วนที่หนาที่สุด จะมีรูปทรงกลม
5. ร่องยึด (Collet Groove) จะทำเป็นร่องสำหรับยึดประกบกับตีนลิ้น
6. ตีนลิ้น เป็นส่วนปลายของลิ้นที่สัมผัสกับกระเดื่องกดลิ้น ส่วนนี้จะต้องมีความแข็งแรงทนทานเป็นพิเศษ จึงเสริมตีนลิ้นด้วยโลหะผสมพิเศษ เช่น โครเมียมนิเกิล

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

3.2.2 อุปกรณ์ลิ้น จะต้องมียุภัณฑ์ดังต่อไปนี้ จึงจะทำงานได้สมบูรณ์ คือ



รูปที่ 2-16 แสดงปลอกก้านลิ้นและซีลก้านลิ้น

ที่มา : คู่มือบริการรถจักรยานยนต์

1. สปริงลิ้น (Valve Springs) เป็นชิ้นส่วนใช้ดันลิ้นให้ปิดสนิทหลังจากเพลาลูกเบี้ยวเตะ
2. แหวนรอง (Springs Seat) เป็นแหวนที่มีรูปร่างคล้ายกรวยเจาะรูตรงกลางทำจากเหล็กกล้าคาร์บอน
3. ประกับตีนลิ้น (Collets) ใช้ล็อกก้านลิ้นเข้ากับแหวนรอง และสปริง
4. ปลอกก้านลิ้น (Valve Guides) ทำหน้าที่ เป็นสะพานของก้านลิ้นเลื่อนไปมา ติดตั้งสวมอัดในฝาสูบ
5. ซีลก้านลิ้น (Valve Seals) ทำหน้าที่ ป้องกันน้ำมันหล่อลื่นที่ฝาครอบลิ้นไหลเข้าห้องเผาไหม้ ติดตั้งที่ก้านลิ้น ตรงข้ามกับห้องเผาไหม้

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

3.2.3 ป่าลิ้น (Valve Seats)



รูปที่ 2-17 แสดงเบาะลิ้น

ที่มา : <https://www.google.co.th/search/>

ป่าลิ้น (Valve Seat) จะมีมุมเอียงเช่นเดียวกับมุมหน้าลิ้น ติดตั้งอยู่ที่ฝาสูบสวมอัดอยู่ ที่ทำมาจากโลหะซินเตอร์ผสม (Sintered Alloy) ซึ่งทนต่อความร้อนและการสึกหรอสูง

3.3 เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft)



รูปที่ 2-18 แสดงเพลาลูกเบี้ยว

ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

ลักษณะทั่วไป เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) เป็นชิ้นส่วนเคลื่อนที่ของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ทำหน้าที่เปิดและปิดลิ้นไอดี ลิ้นไอดีของเครื่องยนต์ เพลาลูกเบี้ยวหมุนด้วยความเร็ว $\frac{1}{2}$ เท่าของเพลาข้อเหวี่ยง และมีฟันเฟืองมากกว่าเพลาข้อเหวี่ยง 2 เท่า

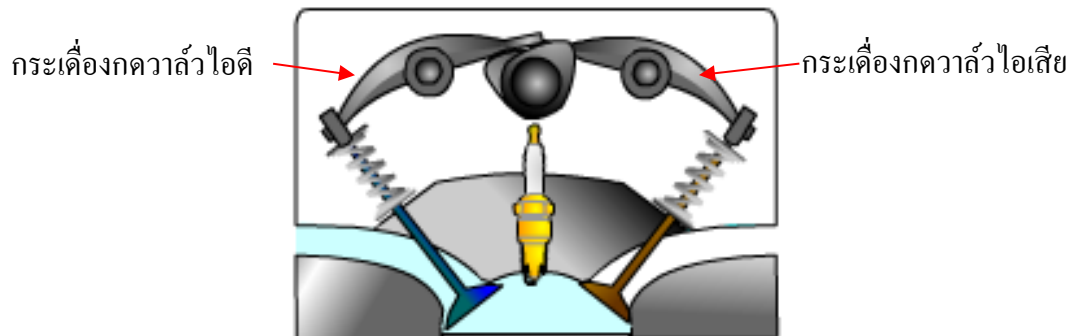
หน้าที่ ของเพลาลูกเบี้ยว ควบคุมการเปิดลิ้นไอดี (ปิดลิ้นไอดี) เพื่อให้ไอดีไหลเข้ามาสู่ห้องเผาไหม้ และเปิดลิ้นไอดี (ปิดลิ้นไอดี) เพื่อให้ไอดีไหลออกไป สรุปคือเมื่อเพลาลูกเบี้ยวหมุนเมื่อใดจะต้องมี การเปิด-ปิดของลิ้น (Valve) เกิดขึ้นเมื่อนั้น

วัสดุที่ใช้ทำ เพลาลูกเบี้ยวทำมาจากเหล็กพิเศษขึ้นรูป หรือเหล็กหล่อชุบผิวแข็ง

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

1

3.4 กระเดื่องกดลิ้น (Rocker Arm)



รูปที่ 2-19 แสดงกระเดื่องกดลิ้น

ที่มา : สื่อการสอนงานจักรยานยนต์ของสุประยูรราษฎร์ สะปะศิริ

กระเดื่องกดลิ้นจะติดตั้งกับเพลากะเดื่อง (Rocker arm shaft) ที่ฝาสูบ ทำหน้าที่เปิดลิ้น โดยการเตะของเพลาลูกเบี้ยว ระยะห่างหรือช่องว่างระหว่างกระเดื่องกดลิ้นกับติ้นลิ้น (Stem end) สามารถปรับระยะห่างดังกล่าว ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่าระยะห่างลิ้น (Valve clearance) ด้วยการหมุนสกรูปรับ (Adjust screw)

ในกรณีของกลไกบังคับลิ้นแบบเพลาราวลิ้นคู่ (DOHC) เพลาทั้งสองจะแยกกันทำหน้าที่ โดยเป็นเพลาราวลิ้นไอดีกับเพลาราวลิ้นไอเสี๋ย เพลาทั้งสองถูกขับโดยเพลาช้อเหวี่ยงด้วยโซ่ และมีความเร็วเป็นครึ่งหนึ่งของเพลาช้อเหวี่ยงเช่นเดียวกับแบบเพลาราวลิ้นเดี่ยว (SOHC) แต่แบบนี้ไม่ต้องใช้กระเดื่องกดลิ้น ลิ้นจะถูกกดโดยตรงด้วยที่กดลิ้น (Valve lifter) ติดตั้งอยู่ที่ติ้นลิ้น (Valve stem ends) ทุกตัวแบบนี้การปรับระยะห่างลิ้นจะยุ่งยากกว่าแบบใช้กระเดื่องกดลิ้น

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.5 เฟืองเพลาลูกเบี้ยว (Sprocket Camshaft)



รูปที่ 2-20 แสดงเฟืองเพลาลูกเบี้ยว
ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

แบ่งตามยึดติดกับเพลาราวลื่น เป็น 2 แบบคือ

1. แบบถอดได้ (Assembled Sprocket Type)
2. แบบถอดแยกไม่ได้ (Integrated Sprocket Type)

เฟืองเพลาลูกเบี้ยว จะมีฟันเป็น 2 เท่าของเฟืองไทม์มิ่งที่เพลาช้อเหวี่ยง ดังนั้นจำนวนของการหมุนของเฟืองเพลาลูกเบี้ยว จึงเป็นครึ่งหนึ่งของจำนวนรอบการหมุนที่เพลาช้อเหวี่ยง

เฟืองโซ่ราวลื่น ถูกขับโดยเฟืองโซ่ช้อเหวี่ยง ด้วยโซ่ราวลื่น ดังนั้นการหมุนของเพลาราวลื่น (Valve Timing) จึงมีความสัมพันธ์กับการหมุนของเพลาช้อเหวี่ยง (Piston Position)

3.6 โซ่ราวลื่น (Cam Chains)



รูปที่ 2-21 แสดงโซ่ราวลื่น
ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

โซ่ราวลื่น จะคล้องที่เฟืองโซ่เพลาช้อเหวี่ยงกับโซ่ราวลื่น โดยเฟืองโซ่ช้อเหวี่ยงเป็นเฟืองขับ เฟืองโซ่ราวลื่นเฟืองตาม เนื่องจากความเร็วของเฟืองทั้งสองมีความสัมพันธ์กันดังกล่าว บางครั้งโซ่ราวลื่นมีชื่อว่า โซ่ไทม์มิ่ง (Timing Chain)

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.7 ตัวปรับความตึงโซ่ (Chain Tensioner)

ตัวปรับความตึงโซ่ ทำหน้าที่ปรับความตึงของโซ่ให้คงที่ถูกต้องตามค่าที่กำหนด ถ้าความตึงโซ่เปลี่ยนแปลง หย่อนหรือตึงเกินไป จะเป็นเหตุให้ความเร็วของเพลาคือเหลี่ยมกับเพลาราวลื่นไม่สัมพันธ์กัน ตำแหน่งลิ้น (Valve timing) หรือตำแหน่งจุดระเบิด (Ignition timing) อาจผิดพลาดไม่ถูกต้อง หรือมีฉะนั้นก็อาจจะมีเสียงดังที่โซ่ จึงจำเป็นต้องมีตัวปรับ สำหรับปรับความตึงของโซ่ ตัวปรับความตึงโซ่ มี 2 แบบ คือ

3.7.1 ตัวปรับความตึงโซ่ แบบธรรมดา (Manual adjustment type)

ตัวปรับความตึงโซ่แบบธรรมดา จำเป็นต้องมีการตรวจสอบความตึงโซ่ตามระยะเวลาที่กำหนด (Periodic check) แล้วทำการปรับ การปรับทำโดยวิธีปรับแกนปรับ (Rod) หรือแขนปรับ (Tensioner arm) ลงไปกดโซ่ให้ตึง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนที่ใช้ในการปรับ ถ้าโซ่หย่อนเล็กน้อยสามารถปรับให้ตึงได้ด้วยการเพิ่มความแข็งของสปริงที่กด แต่ถ้าตึงเกินไปอาจปรับไม่ได้ เพราะแกนปรับจะลดยออกได้ด้วยระยะหนึ่งที่จำกัดเท่านั้น



รูปที่ 2-22 แสดงตัวปรับความตึงโซ่ แบบธรรมดา
ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.7.2 ตัวปรับความตึงโซ่ แบบอัตโนมัติ (Automatic adjustment type)

ตัวปรับความตึงโซ่แบบอัตโนมัติ ไม่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบ และปรับความตึงโซ่ เพราะมีชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ปรับโดยอัตโนมัติ การทำการปรับดังนี้



รูปที่ 2-23 แสดงตัวปรับความตึงโซ่ แบบอัตโนมัติ
ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

3.8 สะพานโซ่ (Chain guide)



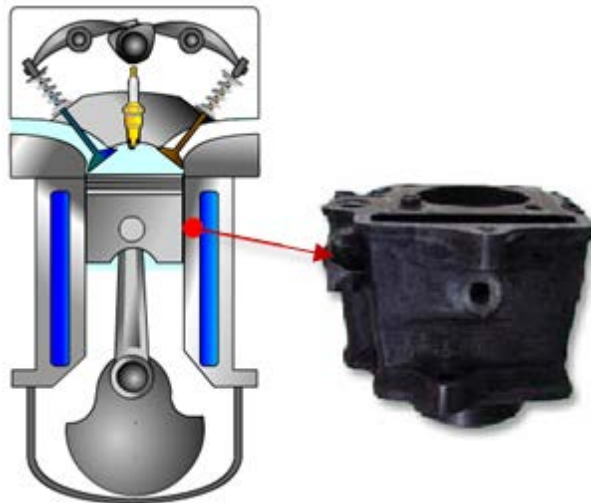
รูปที่ 2-23 แสดงตัวปรับความตึงโซ่ แบบอัตโนมัติ
ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

สะพานโซ่ (Chain guide) จะถูกกดให้โค้งแนบไปกับโซ่ด้วยสปริง (Tension spring) ดังนั้นโซ่จึงตึงอยู่ตลอดเวลา เมื่อโซ่หย่อน ป्लอกปรับ (Tensioner sleeve) จะเลื่อนลงกดสะพานโซ่ให้โค้งมากขึ้น ดังนั้นจึงเป็นการรักษาความตึงของโซ่ให้ถูกต้องคงที่อยู่ตลอดเวลา ป्लอกปรับจะเคลื่อนที่ได้ในทิศทางเดียวโดยการควบคุมของกลไกรอกแกรก (Ratchet mechanism)

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.9 เสื้อสูบ (Cylinder block)



รูปที่ 2-24 แสดงเสื้อสูบและกระบอกสูบ

ที่มา : สื่อการสอนงานจักรยานยนต์ของสุประยูรราษฎร์ สะปะสิริ

ลักษณะทั่วไปของเสื้อสูบ เป็นรูปทรงกระบอกกลม ผิวขัดมันเรียบ อยู่ภายในเสื้อสูบ ผิวเรียบเป็นเงา ส่วนภายนอกจะมีลักษณะเป็นครีบบนเพื่อระบายความร้อนให้กับกระบอกสูบ

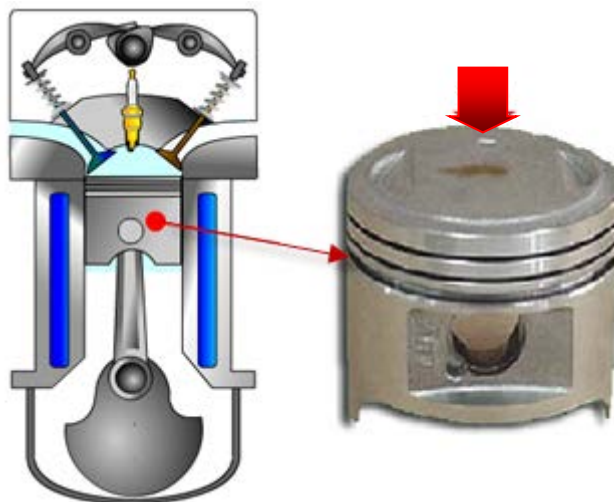
หน้าที่เสื้อสูบ จะมีกระบอกสูบหรือปลอกสูบสวมอยู่ภายใน ทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของห้องเผาไหม้ และเป็นช่องทางสำหรับให้ลูกสูบเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง สำหรับเสื้อสูบเครื่องยนต์ 2 จังหวะ จะมีช่องทางอยู่ด้านข้างเรียกว่าช่องพอร์ตไอดีและพอร์ตไอเสีย แต่เครื่องยนต์ 4 จังหวะ จะเป็นทรงกระบอกธรรมดาไม่มีช่องพอร์ต

วัสดุที่ใช้ทำกระบอกสูบทำมาจากเหล็กหล่อ GG-25 หรือ G-Al Si 10 Mg หรืออลูมิเนียมผสม

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.10 ลูกสูบ (Piston)



รูปที่ 2-25 แสดงลูกสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ที่มา : สื่อการสอนงานจักรยานยนต์ของสุประยูรราษฎร์ สะปะสิริ

ลักษณะทั่วไป เป็นชิ้นส่วนทรงกระบอก ส่วนบนเจาะร่อง เพื่อใส่แหวน ตรงกลางเจาะรูเพื่อยึดสลักก้านสูบ ลูกสูบเป็นชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้ ยึดกับก้านสูบ ลูกสูบต้องมีน้ำหนักเบาที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยให้เกิดแรงเฉื่อยน้อยที่สุด

หน้าที่ของลูกสูบจะถ่ายทอดแรง และการเคลื่อนที่ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงกำลังดันที่กระทำบนหัวลูกสูบ ทำให้ลูกสูบเลื่อนตัวลง และขึ้นในกระบอกสูบ จนเกิดผลดังนี้

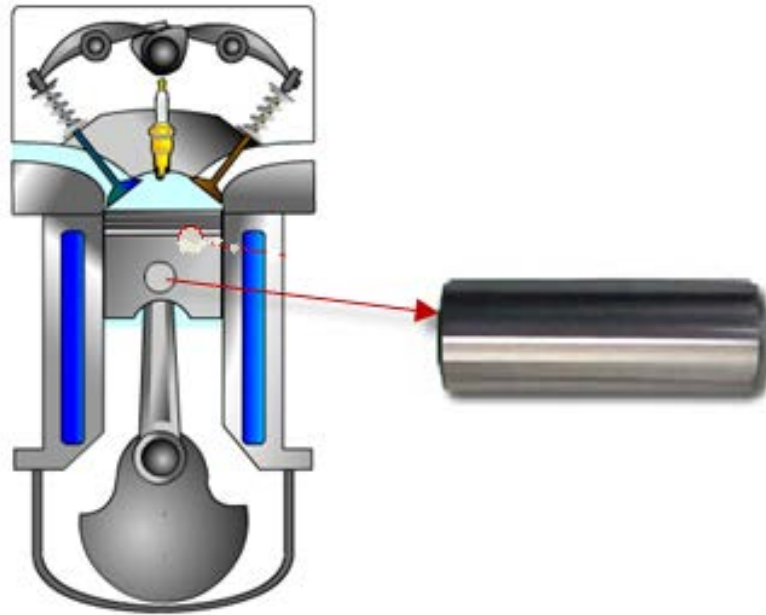
1. ทำให้เกิดสุญญากาศในกระบอกสูบ จนทำให้กำลังดันบรรยากาศภายนอกผลักดันส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ เข้าสู่กระบอกสูบในจังหวะดูด
2. อัดส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ หรือไอดีในจังหวะอัด
3. ถ่ายแรงระเบิดผ่านก้านสูบไปยังเพลาค้อเหวี่ยงในจังหวะระเบิด
4. ช่วยขับไล่แก๊สไอเสียออกจากกระบอกสูบในจังหวะคาย

วัสดุที่ใช้ทำ ลูกสูบทำมาจากเหล็กหล่อสีเทา เหล็กหล่อเหนียว หรืออลูมิเนียมผสม

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.11 สลักลูกสูบ (Piston pin)



รูปที่ 2-26 แสดงสลักลูกสูบ

ที่มา : สื่อการสอนงานจักรยานยนต์ของสุประยูรราชฤทธิ์ สะปะศิริ

ลักษณะทั่วไป สลักลูกสูบทำเป็นท่อนกลมและกลวง เป็นชิ้นส่วนที่รับแรงมาก หากใช้งานนานไป ต้องเปลี่ยนใหม่อย่างเฉียวเพราะไม่สามารถซ่อมได้ สลักลูกสูบต้องมีน้ำหนักเบา เนื่องจากต้องเคลื่อนที่โดยเร็วพร้อมกับลูกสูบ

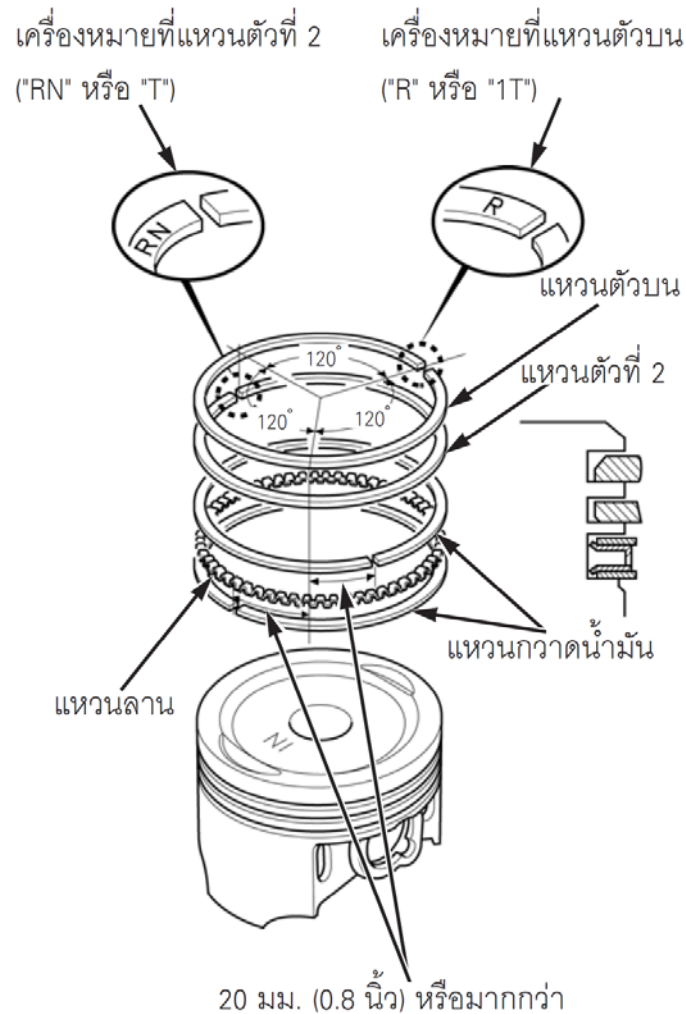
หน้าที่ สลักลูกสูบ (Piston pin) เป็นอุปกรณ์ใช้ยึดลูกสูบเข้ากับก้านสูบ เพื่อรับแรงจากลูกสูบ และส่งถ่ายให้ก้านสูบต่อไปยังเพลาค้อเหวี่ยง เพื่อนำไปใช้งาน

วัสดุที่ใช้ทำ สลักลูกสูบ (Piston pin) ทำจากวัสดุเหล็กกล้าชุบผิวแข็ง โดยทำเป็นท่อนกลมและกลวงภายในตลอดสลักลูกสูบ เป็นชิ้นส่วนที่รับแรงมาก

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.12 แหวนลูกสูบ (Cylinder rings)



รูปที่ 2-27 แสดงแหวนลูกสูบ

ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

ลักษณะทั่วไป แหวนลูกสูบจะแยกออกมี 2 ปลาย ระยะปลายทั้งสองข้างเรียกว่า ปากแหวนลูกสูบ เพื่อสะดวกในการถอดและใส่แหวนกับลูกสูบ และเพื่อให้แหวนขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน เครื่องยนต์ที่ใช้ลูกสูบทุกเครื่องต้องมีช่องว่างระหว่างลูกสูบกับผนังกระบอกสูบ ทั้งนี้เพื่อให้ลูกสูบขยายตัว มีช่องว่างประมาณ 0.003-0.06 ม.ม. วัสดุที่ใช้ทำ ส่วนมากทำจากเหล็กหล่อสีเทา

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

หน้าที่แหวนลูกสูบ (Piston ring) มีดังต่อไปนี้

แหวนตัวที่ 1

ทำหน้าที่ป้องกันกำลังอัดรั่ว รูปทรงของแหวน ด้านในจะทำมุมเอียง (Tapered) โดยรอบ เพื่อให้แรงดันเข้าไปดันทำให้สามารถรักษาแรงอัดได้ดียิ่งขึ้น และเพื่อไม่ให้ประกอบติดด้านจึงมีอักษร เป็นเครื่องหมายกำกับไว้ โดยนำตัวอักษรขึ้นด้านบน

แหวนตัวที่ 2

ทำหน้าที่ 2 อย่าง

1. ป้องกันกำลังอัดรั่วในขณะลูกสูบเลื่อนขึ้น
2. กวาดน้ำมันหล่อลื่นตามผนังกระบอกสูบ ที่หลงเหลือจากแหวนน้ำมันขณะลูกสูบ

เคลื่อนที่ลง

เพื่อป้องกันการประกอบติด เวลาประกอบให้สังเกตตัวอักษรหรือเครื่องหมายกำกับอยู่ด้านบน

แหวนน้ำมัน หรือแหวนกวาดน้ำมัน

สำหรับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ของรถจักรยานยนต์บางรุ่น จะเป็นแบบแยกกันได้ มี 3 ชั้น คือ แหวนลานประกอบอยู่ตรงกลาง ลักษณะเป็นร่องฟันปลา เพื่อให้ น้ำมันหล่อลื่นเข้ามาแทรกตัวในร่อง ตลอดการทำงานของเครื่องยนต์และแหวนประกบ 2 ตัว ประกบด้านบนและด้านล่าง ทำหน้าที่อุ้มให้น้ำมันติดกับผนังกระบอกสูบขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น และกวาดน้ำมันกลับมาที่แหวนลาน เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ลง เพื่อควบคุมปริมาณน้ำมันเครื่องให้เหมาะสมที่ผนังกระบอกสูบ

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.13 เพลาข้อเหวี่ยง (Crankshaft)



รูปที่ 2-27 แสดงเพลาข้อเหวี่ยง

ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

ลักษณะทั่วไป เป็นชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ ทำหน้าที่ รับกำลังออกจากลูกสูบแล้วเปลี่ยนการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงจากก้านสูบ ให้เป็นการเคลื่อนที่ในแนววงกลมเพื่อส่งไปใช้งาน

เพลาข้อเหวี่ยงประกอบด้วยก้านสูบ และค้ำน้ำหนักร่วมกัน ขวามือเป็นแบบสวมอัดเข้าด้วยกัน ตรงกลางระหว่างค้ำน้ำหนักคือ สลักเพลาข้อเหวี่ยงมีก้านสูบยึดติดอยู่ภายในเพลาข้อเหวี่ยงจะมีรูน้ำมันหล่อลื่น เจาะทะลุจากปลายเพลาข้อเหวี่ยงด้านคลัทช์ เข้าไปยังสลักเพลาข้อเหวี่ยง เพื่อไปหล่อลื่นชิ้นส่วน

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

2

3.14 ก้านสูบ (Connecting rod)



รูปที่ 2-28 แสดงก้านสูบ

ที่มา : <https://www.google.co.th/search>, 6 มกราคม 2559

ลักษณะทั่วไป ก้านสูบ ประกอบด้วย ปลายด้านเล็ก หรือรูด้านบนสวมอยู่บนสลักลูกสูบ และปลายด้านใหญ่หรือรูด้านล่างสวมกับเพลาค้อเหวี่ยง ซึ่งแยกออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ฝาประกบ และแบริ่ง
2. ก้านสูบ มีรูปเป็นอักษร ไอ

หน้าที่ก้านสูบ เป็นตัวส่งต่อกำลังจากลูกสูบ (Piston) ถ่ายทอดให้กับเพลาค้อเหวี่ยง โดยที่ปลายข้างหนึ่งจะยึดกับสลักลูกสูบ และปลายอีกข้างหนึ่งยึดกับเพลาค้อเหวี่ยง (Crank shaft) โดยเปลี่ยนการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้งเป็นการหมุนรอบ ๆ ของเพลาค้อเหวี่ยง

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

3

3.15 ล้อแม่เหล็ก (Flywheel or Rotor)



รูปที่ 2-29 แสดงล้อแม่เหล็ก

ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

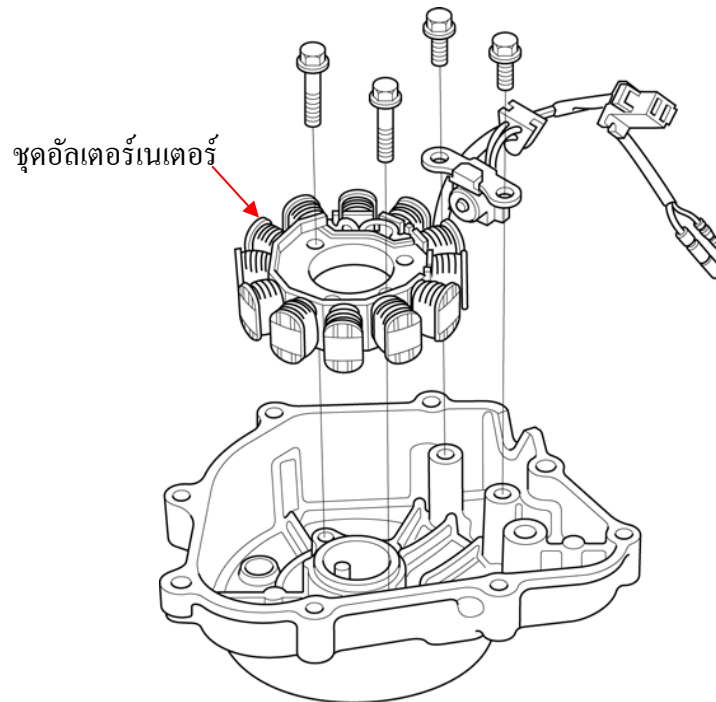
ล้อแม่เหล็ก เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับเพลาค้อเหวี่ยง ภายในจะประกอบด้วยแม่เหล็กถาวร (Permanent Magnets) เมื่อเพลาค้อเหวี่ยงหมุนจะทำให้ล้อแม่เหล็กหมุนตัดกับขดลวด ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำเกิดกระแสไฟฟ้าได้ และนอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นล้อช่วยแรงอีกด้วย

มีหน้าที่หมุนตัดกับขดลวดที่งานจ่ายเพื่อให้เกิดกระแสไฟ ภายในประกอบด้วยแม่เหล็กถาวรจำนวน 2 คู่ มีขั้วเหนือและขั้วใต้ นอกจากนี้ยังเป็นล้อช่วยแรงในตัวด้วย

ใบเนื้อหา (Information Sheet)

3

3.16 ชุดอัลเทอร์เนเตอร์



รูปที่ 2-29 แสดงชุดอัลเทอร์เนเตอร์

ที่มา : คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Honda

มีหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าร่วมกับล่อแม่เหล็ก ภายในประกอบด้วย แกนเหล็กและขดลวดที่พันอยู่รอบๆ ซึ่งโดยปกติจะประกอบด้วยขดลวด 2 ขดลวดคือ ขดลวดทองขาว ขดลวดไฟแสงสว่าง และไฟชาร์จ เพื่อชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่ ชุดล่อแม่เหล็กเมื่อประกอบรวมกับขดลวดงานจ่ายไฟ เรียกว่า ล่อแมกนีโต



สรุปทเรียน



หัวข้อเรื่อง

1. หลักการทำงานของเครื่องยนต์

1.1 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2 จังหวะ (Two-stroke gasoline engine)

- 1.1.1 การดูดไอดีเข้าห้องแครงค์และจังหวะอัด
- 1.1.2 จังหวะระเบิดและจังหวะคาย
- 1.1.3 การประจุไอดีเข้าสู่ห้องเผาไหม้และการไล่อีเสียบ
- 1.1.4 ชนิดของการบรรจุไอดีเข้าสู่ห้องแครงค์

1.2 เครื่องยนต์แก๊สโซลีน 4 จังหวะ (Four Stroke Gasoline Engine)

- 1.2.1 จังหวะดูด (Intake Stroke)
- 1.2.2 จังหวะอัด (Compression Stroke)
- 1.2.3 จังหวะระเบิด (Power Stroke)
- 1.2.4 จังหวะคาย (Exhaust Stroke)

2. การจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว

- 2.1 แบบลิ้นอยู่บนฝาสูบ (OHV Engine : Over Head Valve Engine)
- 2.2 แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ (SOHC Engine : Single Over Head - Cam Shaft Engine)
- 2.3 แบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ (DOHC Engine : Double Over Head - Cam Shaft Engine)

3. ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์

- 3.1 ฝาสูบ (Cylinder Head)
- 3.2 ลิ้นและอุปกรณ์ (Valve and mechanism)
 - 3.2.1 ส่วนประกอบของลิ้น
 - 3.2.2 อุปกรณ์ลิ้น
 - 3.2.3 บ่าลิ้น (Valve Seats)
- 3.3 เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft)
- 3.4 กระเดื่องกดลิ้น (Rocker Arm)
- 3.5 เฟืองเพลาลูกเบี้ยว (Sprocket Camshaft)
- 3.6 โซ่รากลั่น (Cam Chains)

- 3.7 ตัวปรับความตึงโซ่ (Chain Tensioner)
 - 3.7.1 ตัวปรับความตึงโซ่ แบบธรรมดา (Manual adjustment type)
 - 3.7.2 ตัวปรับความตึงโซ่ แบบอัตโนมัติ (Automatic adjustment type)
- 3.8 สะพานโซ่ (Chain guide)
- 3.9 เสื้อสูบ (Cylinder block)
- 3.10 ลูกสูบ (Piston)
- 3.11 สลักลูกสูบ (Piston pin)
- 3.12 แหวนลูกสูบ (Cylinder rings)
- 3.13 เพลาข้อเหวี่ยง (Crankshaft)
- 3.14 ก้านสูบ (Connecting rod)
- 3.15 ล้อแม่เหล็ก (Flywheel or Rotor)
- 3.16 ชุดอัลเทอร์เนเตอร์

แบบฝึกหัด/ใบงานที่ 2.2
(Work Sheet No. 2.2)

ตอนที่ 1 คำสั่ง จงเติมข้อความและตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. การจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว สามารถแบ่งเป็นแบบใดบ้าง

1.
2.
3.

2. ฝาสูบ (.....) มีหน้าที่.....
.....
.....
.....

3. ลิ้น (.....) มีหน้าที่.....

4. สปริงลิ้น (.....) มีหน้าที่.....

5. เพลาลูกเบี้ยว(.....) มีหน้าที่.....
.....

6. เสื้อสูบ (.....) มีหน้าที่.....

7. ลูกสูบ (.....) มีหน้าที่.....

1.
2.
3.

8. แหวนลูกสูบ (.....)

แหวนตัวที่ 1 มีหน้าที่.....
.....

แหวนตัวที่ 2 มีหน้าที่.....
.....

แหวนน้ำมัน หรือแหวนกวาดน้ำมัน มีหน้าที่.....
.....

9. เพลาค้อนเหวี่ยง (.....) มีหน้าที่.....

.....

.....

.....

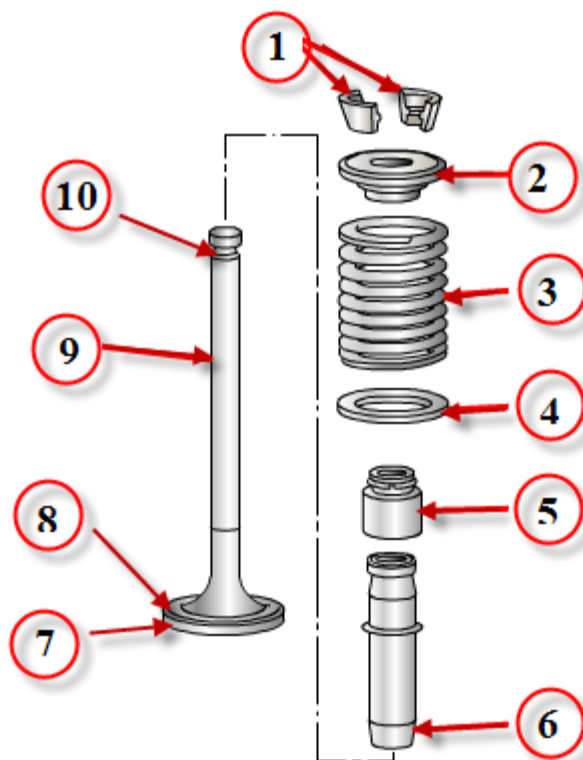
10. ชุดอัลเทอร์เนเตอร์ (.....) มีหน้าที่.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 จงบอกชื่อชิ้นส่วนเครื่องยนต์ต่อไปนี้ (ชื่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)



1. หมายเลข 1 ชื่อ.....

2. หมายเลข 2 ชื่อ.....

3. หมายเลข 3 ชื่อ.....

4. หมายเลข 4 ชื่อ.....

5. หมายเลข 5 ชื่อ.....
6. หมายเลข 6 ชื่อ.....
7. หมายเลข 7 ชื่อ.....
8. หมายเลข 8 ชื่อ.....
9. หมายเลข 9 ชื่อ.....
10. หมายเลข 10 ชื่อ.....

ใบเฉลยแบบแบบฝึกหัด/ใบงานที่ 2.2

(Answer Sheet No. 2.2)

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102 หัวข้อ / งาน เครื่องยนต์

ตอนที่ 1 จงเติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

1. การจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว สามารถแบ่งเป็นแบบใดบ้าง

1. แบบลิ้นอยู่บนฝาสูบ (OHV Engine : Over Head Valve Engine)
2. แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ (SOHC Engine : Single Over Head - Cam Shaft Engine)
3. แบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝา

2. ฝาสูบ (Cylinder Head) ทำหน้าที่ เป็นที่ติดตั้งของลิ้นไอดี (Intake Valve) ลิ้นไอเสีย (Exhaust Valve) และเป็นส่วนประกอบของห้องเผาไหม้ นอกจากนี้ยังเป็นติดตั้งของกลไกบังคับลิ้นต่าง ๆ (Valve Mechanic, Valve Gear) เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) ซึ่งถูกขับ โดยโซ่ (Cam Chain) และกระเดื่องกดลิ้น (Rocker Arms) เป็นต้น โดยลิ้นและกลไกต่าง ๆ ถูกปิดและภายใต้ฝาครอบวาล์ว

3. ลิ้น (Valve) ทำหน้าที่ เปิด-ปิดไอดี-ไอเสีย และควบคุมการบรรจุไอดี ขับไล่แก๊สไอเสียของเครื่องยนต์

4. สปริงลิ้น (Valve Springs) เป็นชิ้นส่วนใช้ดันลิ้นให้ปิดสนิทหลังจากเพลาลูกเบี้ยวเตะ

5. เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) หน้าที่ ของเพลาลูกเบี้ยว ควบคุมการเปิดลิ้นไอดี (เปิดลิ้นไอเสีย) เพื่อให้ไอดีไหลเข้ามาสู่ห้องเผาไหม้ และเปิดลิ้นไอเสีย (ปิดลิ้นไอดี) เพื่อให้ไอเสียไหลออกไป สรุปคือเมื่อเพลาลูกเบี้ยวหมุนเมื่อใดจะต้องมี การเปิด-ปิดของลิ้น (Valve) เกิดขึ้นเมื่อนั้น

6. เสื้อสูบ (Cylinder block) หน้าที่เสื้อสูบ จะมีกระบอกสูบหรือปลอกสูบสวมอยู่ภายใน ทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของห้องเผาไหม้ และเป็นช่องทางสำหรับให้ลูกสูบเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง สำหรับเสื้อสูบเครื่องยนต์ 2 จังหวะ จะมีช่องทางอยู่ด้านข้างเรียกว่าช่องพอร์ตไอดีและพอร์ตไอเสีย แต่เครื่องยนต์ 4 จังหวะ จะเป็นทรงกระบอกธรรมดาไม่มีช่องพอร์ต

7. ลูกสูบ (Piston) หน้าที่ของลูกสูบจะถ่ายทอดแรง และการเคลื่อนที่ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงกำลังดันที่กระทำบนหัวลูกสูบ ทำให้ลูกสูบเลื่อนตัวลง และขึ้นในกระบอกสูบ จนเกิดผลดังนี้

1. ทำให้เกิดสูญญากาศในกระบอกสูบ จนทำให้กำลังดันบรรยากาศภายนอกผลักดันส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ เข้าสู่กระบอกสูบในจังหวะดูด
2. อัดส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ หรือไอดีในจังหวะอัด
3. ถ่ายแรงระเบิดผ่านก้านสูบไปยังเพลาลูกเบี้ยวในจังหวะระเบิด
4. ช่วยขับไล่แก๊สไอเสียออกจากกระบอกสูบในจังหวะคาย

ตอนที่ 1 จงเติมคำตอบในช่องว่างให้สมบูรณ์

8. แหวนลูกสูบ (Cylinder rings) หน้าที่ แหวนลูกสูบ (Piston ring) มีดังต่อไปนี้

แหวนตัวที่ 1 ทำหน้าที่ป้องกันกำลังอัดรั่ว รูปทรงของแหวน ด้านในจะทำมุมเอียง (Tapered) โคจรอบเพื่อให้แรงดันเข้าไปดันทำให้สามารถรักษาแรงอัดได้ดียิ่งขึ้น และเพื่อไม่ให้ประกอบติดด้านจึงมีอักษร เป็นเครื่องหมายกำกับไว้ โดยนำตัวอักษรขึ้นด้านบน

แหวนตัวที่ 2 ทำหน้าที่ 2 อย่าง

1. ป้องกันกำลังอัดรั่วในขณะที่ลูกสูบเลื่อนขึ้น
2. กวาดน้ำมันหล่อลื่นตามผนังกระบอกสูบ ที่หลงเหลือจากแหวนน้ำมันขณะลูกสูบเคลื่อนที่ลง เพื่อป้องกันการประกอบติด เวลาประกอบให้สังเกตตัวอักษรหรือเครื่องหมายกำกับอยู่ด้านบน

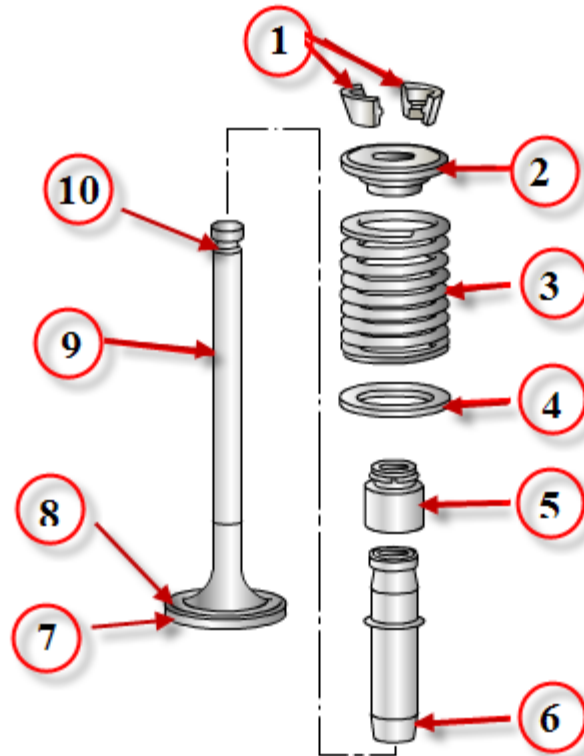
แหวนน้ำมัน หรือแหวนกวาดน้ำมัน

สำหรับเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ของรถจักรยานยนต์บางรุ่น จะเป็นแบบแยกกันได้ มี 3 ชั้น คือ แหวนลานประกอบอยู่ตรงกลาง ลักษณะเป็นร่องฟันปลา เพื่อให้ น้ำมันหล่อลื่นเข้ามาแทรกตัวในร่อง ตลอดการทำงานของเครื่องยนต์และแหวนประกบ 2 ตัว ประกบด้านบนและด้านล่าง ทำหน้าที่อุ้มให้น้ำมันติดกับผนังกระบอกสูบขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น และกวาดน้ำมันกลับมาที่แหวนลาน เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ลง เพื่อควบคุมปริมาณน้ำมันเครื่องให้เหมาะสมที่ผนังกระบอกสูบ

9. เพลาข้อเหวี่ยง (Crankshaft) ทำหน้าที่ รับกำลังออกจากลูกสูบแล้วเปลี่ยนการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงจากก้านสูบ ให้เป็นการเคลื่อนที่ในแนววงกลมเพื่อส่งไปใช้งานเพลาข้อเหวี่ยงประกอบด้วย ก้านสูบ และค้อน้ำหนัก ซ้าย ขวา เป็นแบบสวมอัดเข้าด้วยกันตรงกลางระหว่างค้อน้ำหนักคือ สลักเพลาข้อเหวี่ยงมีก้านสูบยึดติดอยู่ภายในเพลาข้อเหวี่ยงจะมีรูน้ำมันหล่อลื่น เจาะทะลุจากปลายเพลาข้อเหวี่ยงด้านคลัทช์ เข้าไปยังสลักเพลาข้อเหวี่ยง เพื่อไปหล่อลื่นชิ้นส่วน

10. ชุดอัลเตอร์เนเตอร์ มีหน้าที่ ผลิตกระแสไฟฟ้าร่วมกับล้อแม่เหล็ก ภายในประกอบด้วย แกนเหล็กและขดลวดที่พันอยู่รอบ ๆ ซึ่งโดยปกติจะประกอบด้วยขดลวด 2 ขดลวดคือ ขดลวดทองขาว ขดลวดไฟแสงสว่างและไฟชาร์จ เพื่อชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่ ชุดล้อแม่เหล็กเมื่อประกอบรวมกับขดลวดจาง่ายไฟเรียกว่า ล้อแมกนีโต

ตอนที่ 2 จงบอกชื่อชิ้นส่วนเครื่องยนต์ต่อไปนี้ (ชื่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)



1. หมายเลข 1 ชื่อ ประกับดินดิ่ง (Collet)
2. หมายเลข 2 ชื่อ ถ้วยสปริง (Upper spring)
3. หมายเลข 3 ชื่อ สปริง (Spring)
4. หมายเลข 4 ชื่อ แหวนสปริง (Lower spring)
5. หมายเลข 5 ชื่อ ซีลก้านลิ้น (Valve seal)
6. หมายเลข 6 ชื่อ ป्लอกก้านลิ้น (Valve guide)
7. หมายเลข 7 ชื่อ ขอบลิ้น (Valve margin)
8. หมายเลข 8 ชื่อ หน้าลิ้น (Valve face)
9. หมายเลข 9 ชื่อ ก้านลิ้น (Valve stem)
10. หมายเลข 10 ชื่อ ร่องยึด (Collets groove)

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ



ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ใบงานที่ 2 งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

สาระสำคัญ

งานบริการฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ จำเป็นต้องทำการถอด-ประกอบเพื่อทำการซ่อม ขั้นตอนการถอดต้องทำให้ถูกวิธี และปลอดภัย ตลอดจนทำการตรวจสอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของฝาสูบ อย่างถูกต้อง

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. สามารถถอด-ประกอบชุดกลไกควาล์วเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถถอด-ประกอบลูกสูบได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถถอด-ประกอบแหวนลูกสูบได้อย่างถูกต้อง
4. ตรวจสอบชิ้นส่วนฝาสูบ เสื้อสูบ ลูกสูบ แหวนลูกสูบได้ถูกต้อง
5. มีกิจนิสัยที่ดีในปฏิบัติงาน โดยมีมนุษยสัมพันธ์ มีวินัย รับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต

เชื่อมั่นในตนเอง ประหยัด สนใจใฝ่รู้ ละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน รักสามัคคี กตัญญู กิตรีเริ่ม
สร้างสรรค์ ฟังตนเอง อดกลั้น มีมารยาทไทย และอื่น ๆ

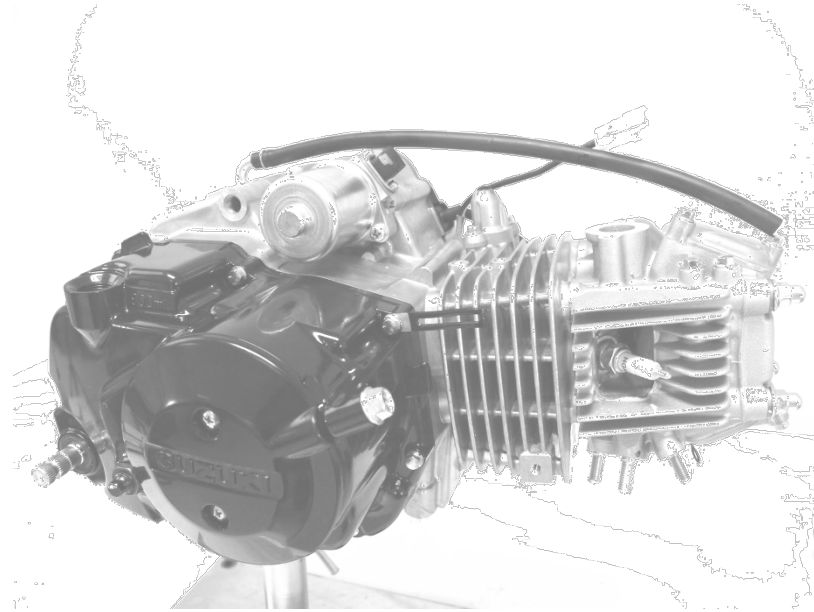
เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องมือช่างทั่วไป
2. รถจักรยานยนต์
3. โต๊ะปฏิบัติงาน หรือชั้นวางอุปกรณ์
4. ผ้าเช็ดมือ หรือถุงมือ
5. เครื่องรถจักรยานยนต์ รุ่น FL125
6. ซีแคมป์ถอดสปริงวาล์ว
7. ไมโครมิเตอร์
8. เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์

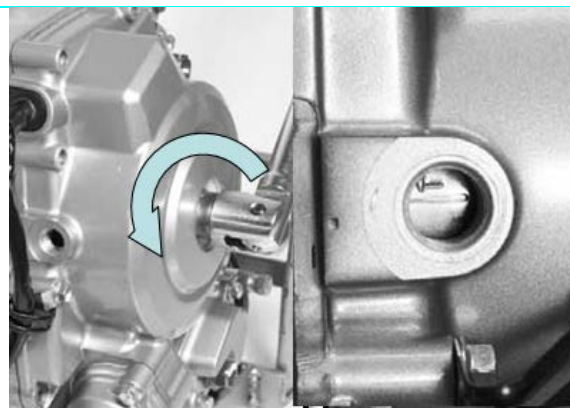
ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

2

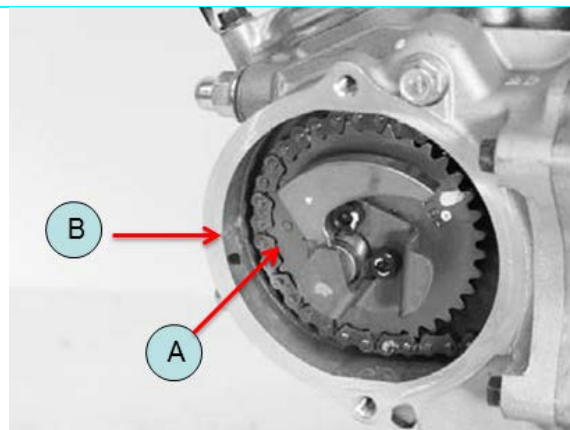
งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ



ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน



1. หมุนล้อแม่เหล็กให้มาร์ค T บนล้อแม่เหล็กอยู่กึ่งกลางช่องตรวจสอบมาร์ค



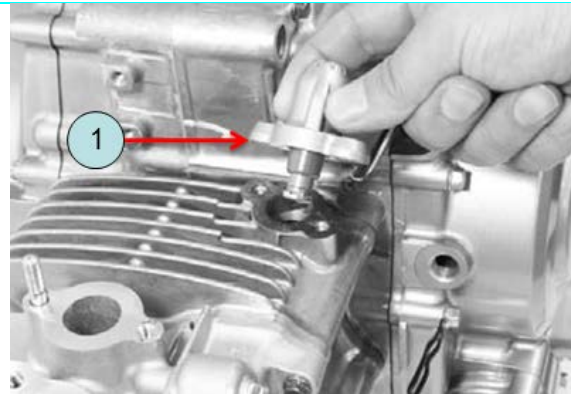
2. มาร์ค "A" บนเฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว ตรงกับมาร์ค "B" ของฝาสูบ

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

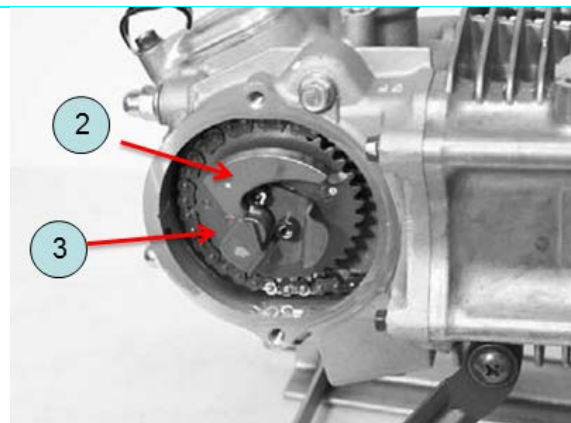
3

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

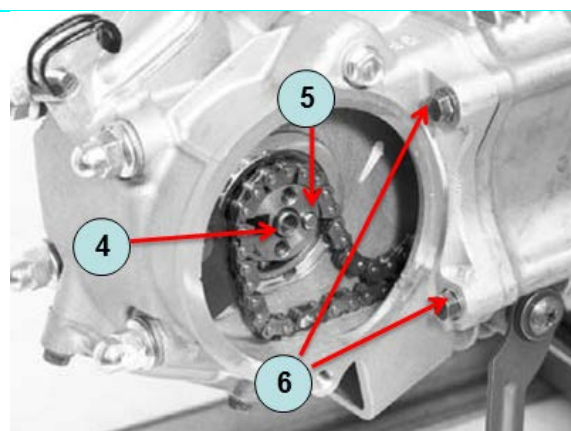
ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน



3. ถอดตัวปรับตั้งโซ่อัดโนมตี “1”
ปะเก็น



4. ถอดชุดกลไกกลดกำลังอัด “2” และ
เฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว “3”



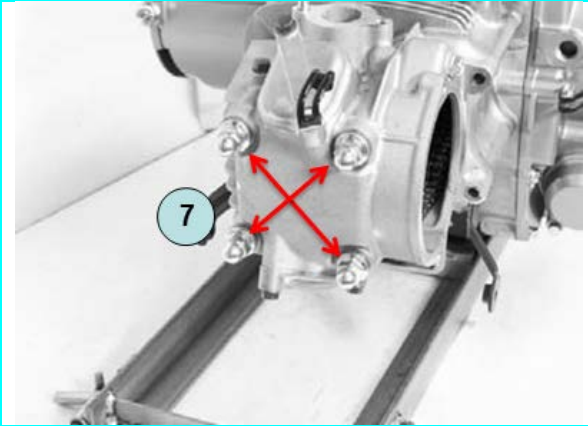
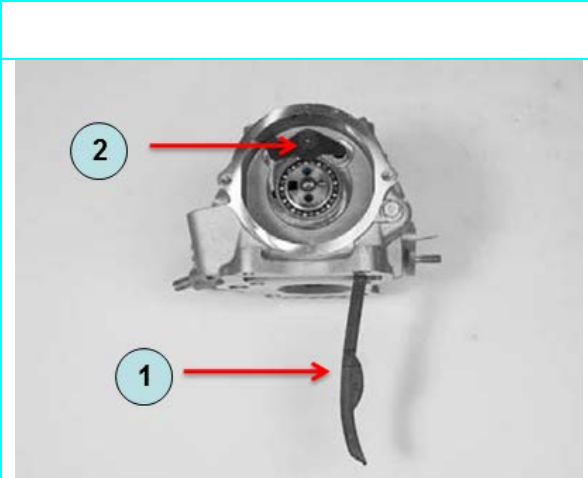
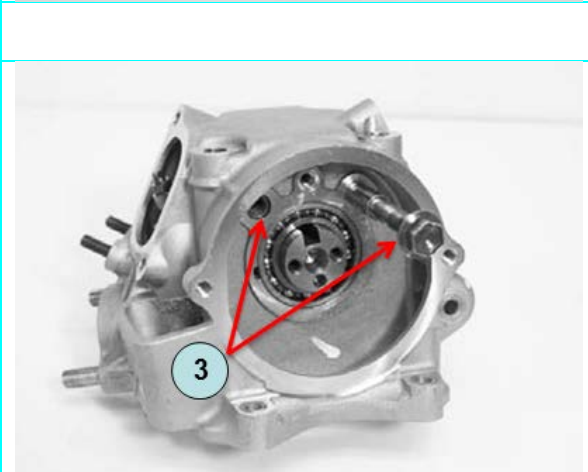
6. ถอดน๊อต “4” และสลัก “5”
ถอดโบลท์ยึดฝาสูบด้านข้าง

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

4

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

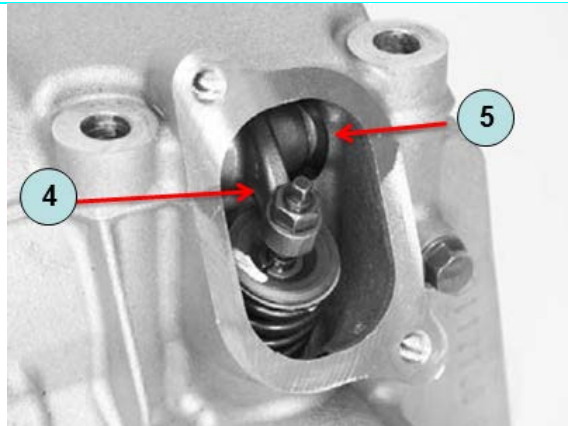
	<p>7. ถอดน็อตฝาสูบ “7” และแหวนรอง</p>
	<p>8. ถอดขาคัน โซ่ออก “1” ถอดแผ่นล็อกเพลลากระเดื่องกวดาล้ว “2”</p>
	<p>9. ดึงเพลลากระเดื่องไอติ และไอเสีย โดย ใช้โบลท์เบอร์ขนาดเกลียว 8 มม. “3”</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

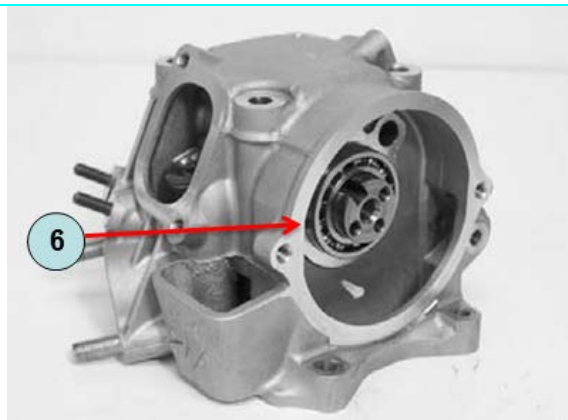
5

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

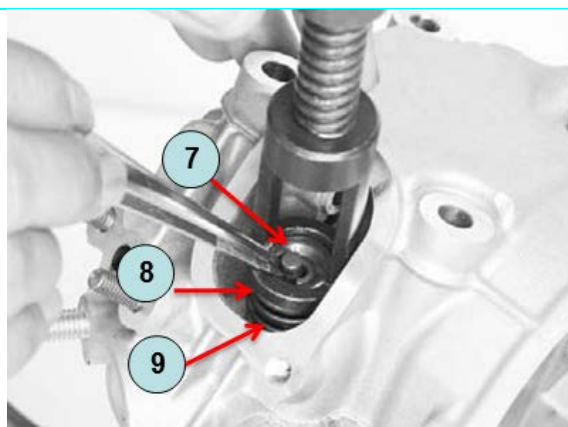
ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน



10. ถอดกระเดื่องวาล์วไอดี และไอเสีย “4” และแหวนรูปเกลี้อนออก “5”



11. ถอดเพลาลูกเบี้ยวออก “6”



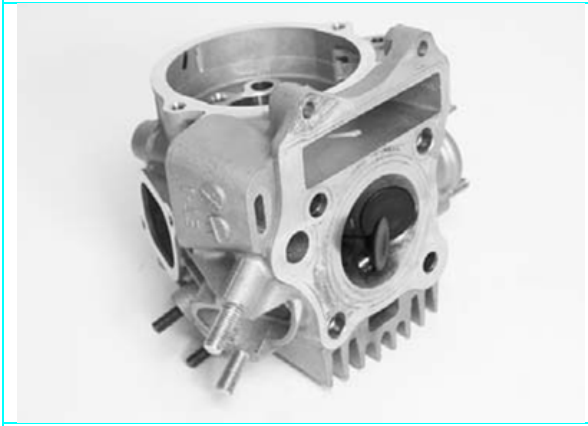
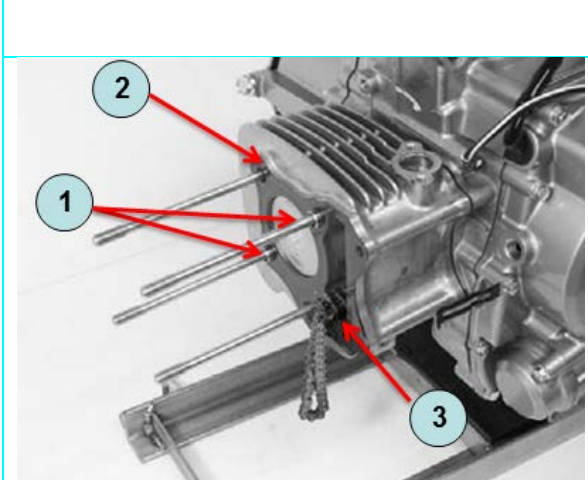
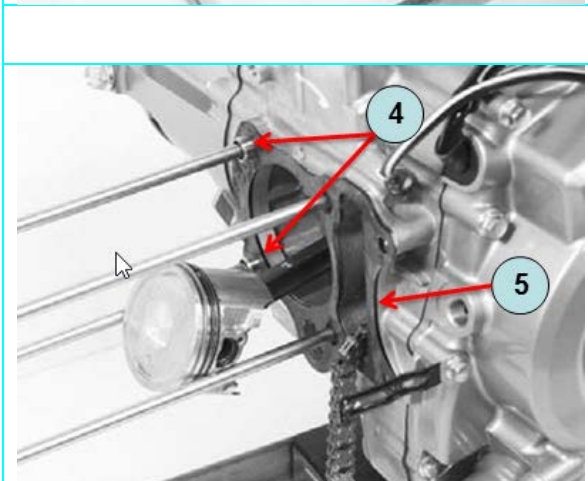
12. กดสปริงวาล์วโดยใช้เครื่องมือพิเศษ ถอดปะกับล๊อคทั้งสองตัว “7” ถอดแหวนรองสปริงวาล์ว “8” และ สปริงวาล์ว “9”

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

6

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

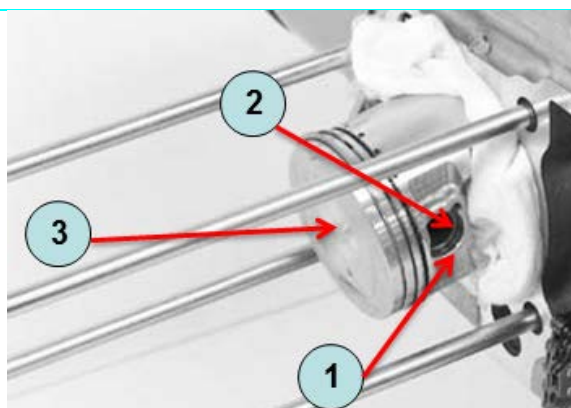
	<p>13. ถอดวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย</p>
	<p>14. ถอดน็อตฝาสูบ “1” ปะเก็นฝาสูบ “2” และ “3” ข้างคันโซ่</p>
	<p>15. ถอดเสี้ยนสูบออก น็อตเสี้ยนสูบ “4” ปะเก็นเสี้ยนสูบ “5”</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

7

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน



16. ใช้ผ้าอุดช่องว่าง เพื่อป้องกันคลีปล็อก สลักหลุดเข้าไปในแครงเครื่องยนต์ ถอดคลีปล็อกสลักลูกสูบออก “1” ถอดสลักลูกสูบออก “2” และลูกสูบออก “3”



17. ขั้นตอนการถอดแหวนลูกสูบ ถอดแหวนลูกสูบตัวบน โดยใช้นิ้วมือ ถ่างปากแหวนพอประมาณ และยกตรง ข้ามปากแหวนขึ้น และจัดเรียงเพื่อง่ายในการประกอบ



18. ถอดแหวนลูกสูบตัวที่ 2 และแหวน น้ำมัน โดยใช้นิ้วมือถ่างปากแหวน พอประมาณ และยกตรงข้ามปาก แหวนขึ้น

ทำความสะอาด และจัดเรียงเพื่อง่ายใน การประกอบ (นำหัวลูกสูบลง กรณีจะ ด้านล่างลงต้องมีฝารองก่อน)

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

8

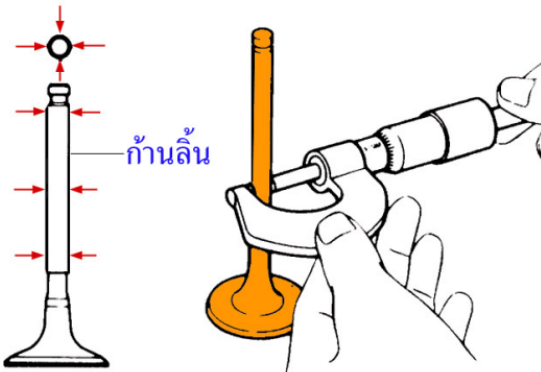
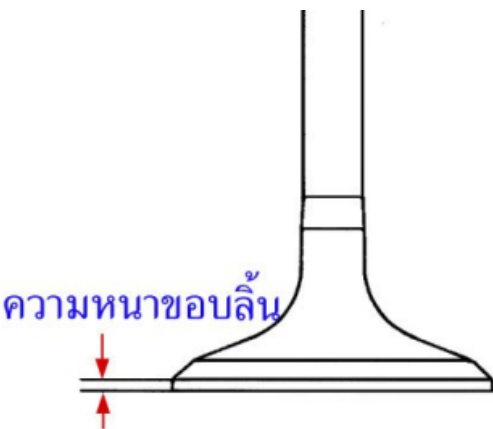
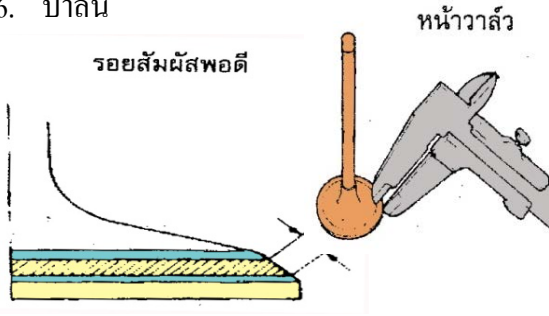
งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

การตรวจสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	
การตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ
<p>1. ฝาสูบ</p> 	<p>การสึกหรอ รอยร้าวของฝาสูบ</p> <p><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p> <p>ความโค้งฝาสูบ (ค่ามาตรฐานไม่เกิน 0.05 มม.) ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p><input type="radio"/> โค้ง <input type="radio"/> ไม่โค้ง</p>
<p>2. เพลาลูกเบี้ยว</p> 	<p>ความคล่องตัวของลูกปืน(ใช้มือหมุน)</p> <p><input type="radio"/> คล่องตัว <input type="radio"/> ไม่คล่องตัว</p> <p>การสึกหรอหรือรอยไหม้ของเพลาลูกเบี้ยว</p> <p><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p> <p>ความสูงเพลาลูกเบี้ยว (ค่ามาตรฐานไอดี 33.64 มม. ไอเสีย 33.64 มม.) ไอดี.....มม./ไอเสีย.....มม.</p>
<p>3. กระเดื่องวาล์ว</p> 	<p>รอยชำรุด สึกหรอ <input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p> <p>ความโตภายนอกแกนกระเดื่องลิ้น (ค่ามาตรฐานภายนอกไอดี/ไอเสีย 9.91 มม.) ไอดี.....มม. ไอเสีย.....มม.</p> <p><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

9

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

การตรวจสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	
การตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ
<p>4. ลีนไอดี - ไอเสีย</p> 	<p>ตรวจสอบการเคลื่อนที่ของลีนและปลอกลีน</p> <p><input type="radio"/> คล่องตัวปกติ <input type="radio"/> ชำรุด/ไม่คล่องตัว</p> <p>การตรวจสอบความสึกหรอ (ค่ามาตรฐาน ไอดี 4.965 มม. ไอเสีย 9.91 มม.)</p> <p>ไอดี ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p>ไอเสีย ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p>
<p>5. ขอบลีน</p> 	<p>ตรวจสอบความหนาของขอบลีน (ค่ามาตรฐาน 1.6 มม.)</p> <p>ไอดี ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p>ไอเสีย ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p>
<p>6. บ่าลีน</p> 	<p>ตรวจสอบสภาพบ่าลีน <input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p> <p>ตรวจสอบความกว้างบ่าลีน(ค่ามาตรฐาน 0.90-1.10 มม.)</p> <p>ไอดี ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p>ไอเสีย ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

10


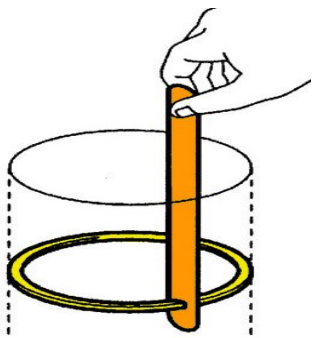

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

การตรวจสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	
การตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ
7. ปาล์ม 	ตรวจสอบสภาพปาล์ม <input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด ตรวจสอบความกว้างปาล์ม(ค่ามาตรฐาน 0.90-1.10 มม.) ใอดี ค่าที่วัดได้.....มม. ใอเสีย ค่าที่วัดได้.....มม. <input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด
8. สปริงลิ้น 	ตรวจสอบความยาวอิสระของสปริงลิ้น (ค่ามาตรฐานใอดี/ใอเสีย 29.70 มม.) ใอดี ค่าที่วัดได้.....มม. ใอเสีย ค่าที่วัดได้.....มม. <input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด
9. เลื่อสูบ 	ตรวจสอบความตึกหรือของเลื่อสูบ (ค่ามาตรฐานความโตภายใน 50.05 มม.) ค่าที่วัดได้ช่วงบน.....มม. ค่าที่วัดได้ช่วงกลาง.....มม. ค่าที่วัดได้ช่วงล่าง.....มม. <input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

การตรวจสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	
การตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ
<p>10. ลูกสูบ</p>  <p style="text-align: center;">ทำมุม 90 องศา กับแนวสลักลูกสูบ</p>	<p>ตรวจสอบความสึกหรอของลูกสูบ (ค่ามาตรฐานความโตภายใน 49.91 มม.)</p> <p>ค่าที่วัดได้ช่วง A.....มม. ค่าที่วัดได้ช่วง B.....มม.</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p>
<p>11. แหวน</p> 	<p>ตรวจสอบระยะปากแหวนลูกสูบ (ค่ามาตรฐานแหวนตัวบน 45 มม. /ตัวที่สอง 0.45 มม. แหวนน้ำมัน 1.1 มม.)</p> <p>แหวนตัวที่ 1 ค่าที่วัดได้.....มม. แหวนตัวที่ 2 ค่าที่วัดได้.....มม. แหวนน้ำมัน ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p>
<p>12. ร่องแหวน</p> 	<p>ตรวจสอบร่องแหวน(ค่ามาตรฐานตัวบน 0.09 มม./ตัวที่สอง 0.09 มม.)</p> <p>แหวนตัวที่ 1 ค่าที่วัดได้.....มม. แหวนตัวที่ 2 ค่าที่วัดได้.....มม.</p> <p style="text-align: center;"><input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

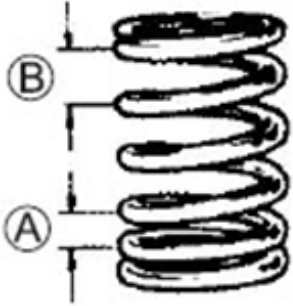
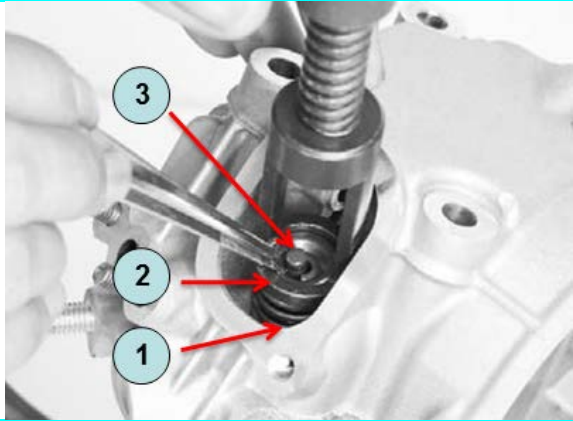
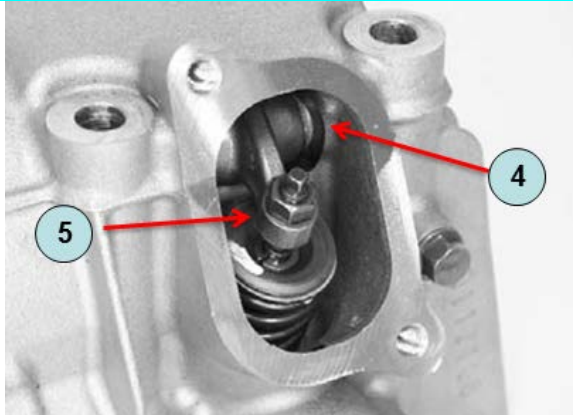
การตรวจสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ	
การตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ
13. สลักก้านสูบ 	ตรวจสอบความสึกหรอของสลักก้านสูบ (ค่ามาตรฐานความโตภายนอก 12.98 มม.) ค่าที่วัดได้.....มม. <input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด
14. สลักก้านสูบ 	ตรวจสอบความสึกหรอของสลักก้านสูบ (ค่ามาตรฐานความโตภายใน 13.04 มม.) ค่าที่วัดได้.....มม. <input type="radio"/> ปกติ <input type="radio"/> ชำรุด
15. ขั้นตอนการบดลิ้น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทากากเพชรบาง ๆ บริเวณบ่าลิ้น 2. บดลิ้นและบ่าลิ้นหลาย ๆ ครั้งโดยใช้เครื่องมือบดลิ้นโดยหมุนลิ้นและกดลิ้นเพื่อให้บ่าลิ้นเรียบ 3. ทำความสะอาดลิ้นและบ่าลิ้น นำกากเพชรออก 4. ให้ทำการบดด้วยน้ำมันอีกจนบ่าลิ้นเรียบ 5. ล้างทำความสะอาด เตรียมประกอบ

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ขั้นตอนในการประกอบ

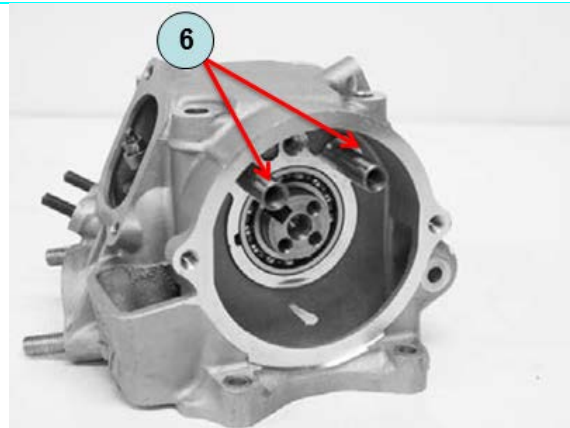
	<p>1. ประกอบสปริงวาล์วประกอบด้าน A เข้ากับฝาสูบ “1”</p>
	<p>2. ประกอบแหวนรองสปริงวาล์ว “2” และประกบล็อกทั้งสองตัว “3” ประกอบสปริงวาล์วโดยใช้เครื่องมือพิเศษ</p>
	<p>3. ประกอบแหวนรูปคลื่น และ “4” กระจีตวาล์วไอดี และไอเสีย “5”</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

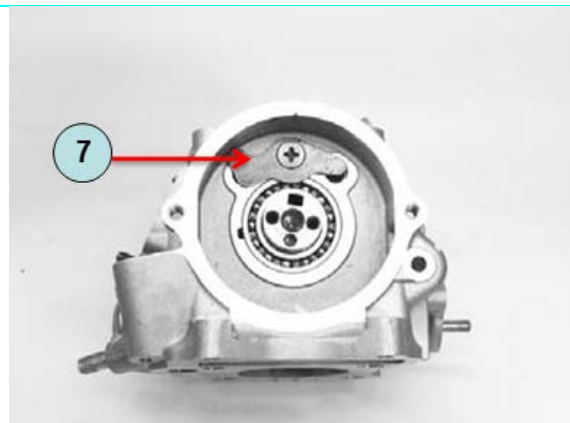
1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

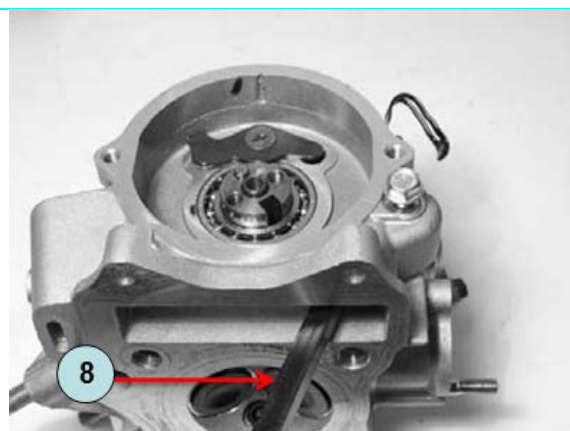
ขั้นตอนในการประกอบ



4. ประกอบเพลลากระเดื่องไอดี และไอเสีย “6”



5. ประกอบแผ่นล็อกเพลลากระเดื่องกวดาล์ว “7”

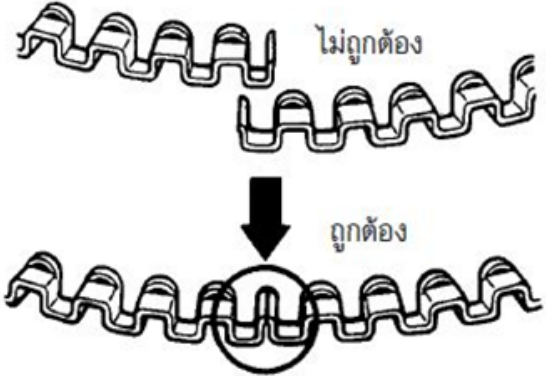
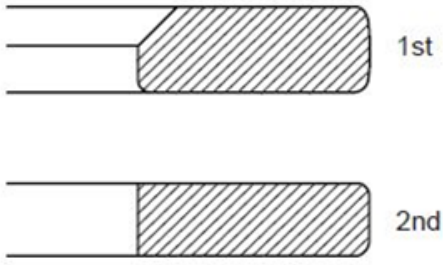
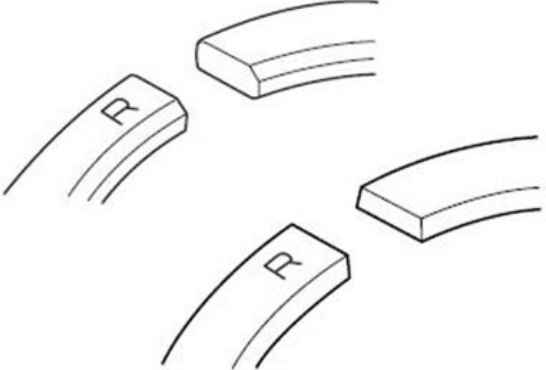


6. ประกอบขางดันโช้ ออก “8”

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

1

งานถอด-ประกอบฝาสบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ขั้นตอนในการประกอบ	
	<p>7. ประกอบแหวนลาน เข้าร่องแหวน ด้านล่าง จากนั้นใส่แหวนน้ำมันทั้งสองตัว เมื่อประกอบแหวนลานระวัง อย่ทำให้ปากแหวนซ้อนกัน</p>
	<p>8. หน้าสัมผัสของปากแหวนตัวที่ 1 และ 2 จะมีลักษณะแตกต่างกัน ตัวที่ 1 จะชุบผิวด้วยโครเมียม ตัวที่ 2 จะดำกว่าตัวที่ 1</p>
	<p>9. แหวนตัวที่ 1 และตัวที่ 2 จะพิมพ์อักษรไว้ในการประกอบต้องให้มาร์กนี้อยู่ด้านบนเสมอ</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ขั้นตอนในการประกอบ

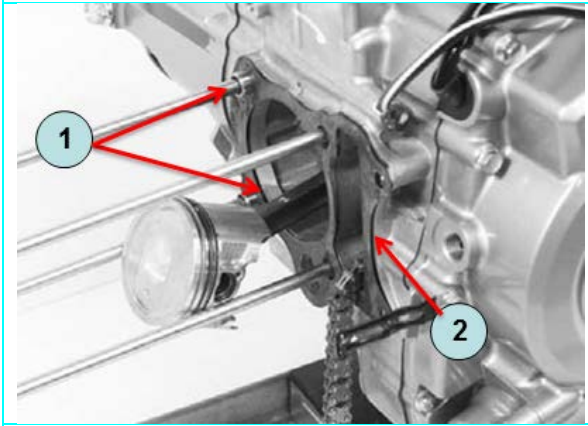

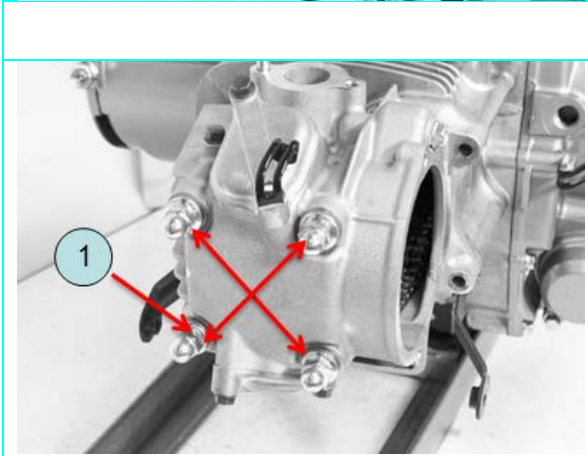
<ul style="list-style-type: none"> • แหวนตัวที่ 2 ไอเสีย • แหวนน้ำมันตัวล่าง <ul style="list-style-type: none"> • แหวนตัวที่ 1 • แหวนลาน 	<p>10. จับปากแหวนทั้ง 3 ตัวให้ถูกต้องตามภาพ</p>
	<p>11. ประกอบลูกสูบต้องให้เครื่องหมายบนลูกสูบชี้ไปด้านวาล์วไอเสีย "A" ประกอบสลักลูกสูบ "1" คลิปล็อกสลักลูกสูบ</p>
	<p>12. ปากของคลิปล็อกสลักลูกสูบต้องไม่ตรงกับช่องดึงคลิปที่รูสลักลูกสูบ "2"</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ขั้นตอนในการประกอบ

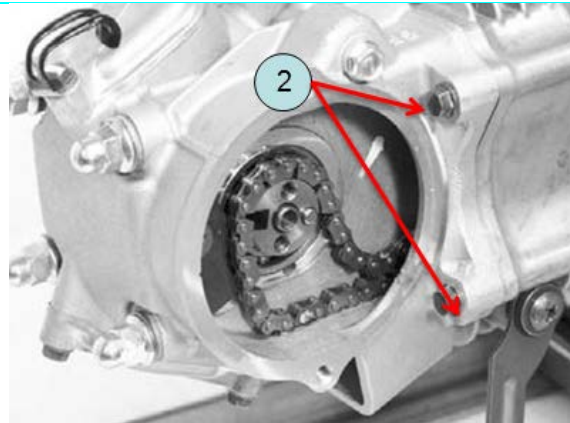
	<p>13. ประกอบบูชเสื่อสูบ “1” ปะเก็นเสื่อสูบ “2”</p>
	<p>14. โซ่ขับเพลาลูกเบี้ยวต้องตั้งอยู่เสมอ ไม่หลุดติดกับแครงค์เครื่องยนต์</p>
	<p>15. ชั้นนัตฝาสูบตามมาตรฐานที่กำหนด “1” นัตฝาสูบ : 25.5 นิวตัน- ม.</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

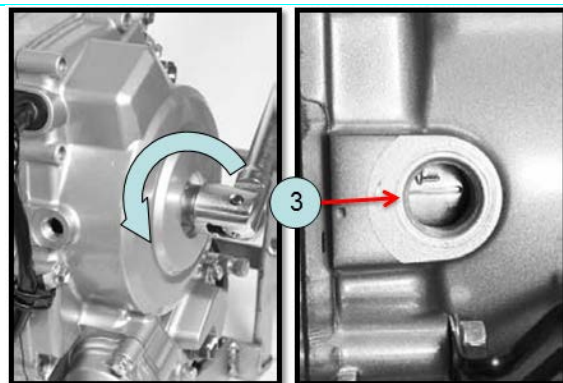
1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

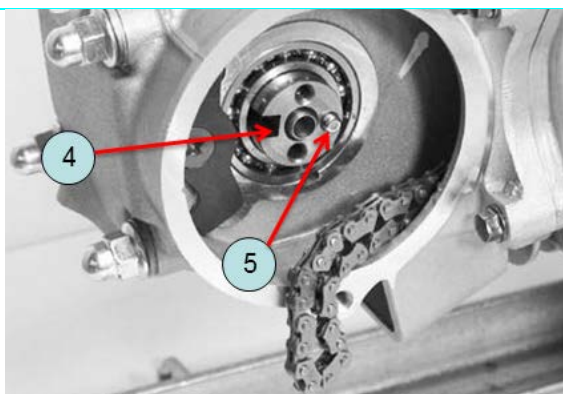
ขั้นตอนในการประกอบ



16. ชั้นโบลท์ข้างฝาสูบ “1”



17. หมุนดื้อแม่เหล็กให้มาร์ค T บนดื้อแม่เหล็กอยู่กึ่งกลางช่องตรวจสอบมาร์ค “3”



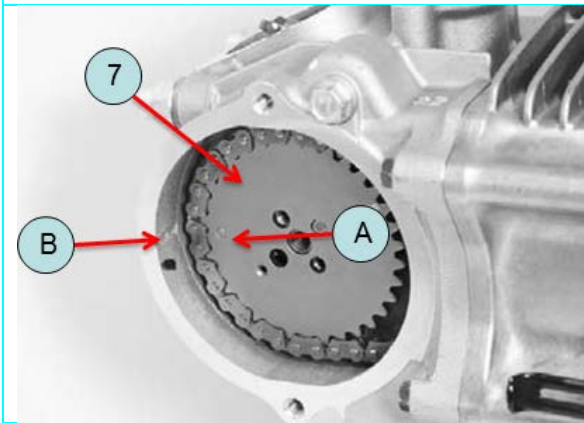
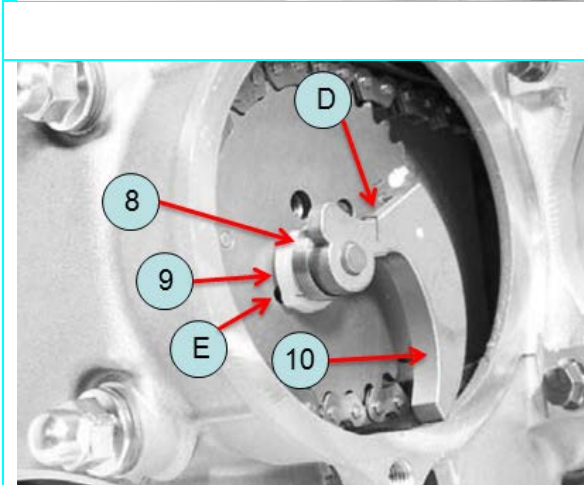
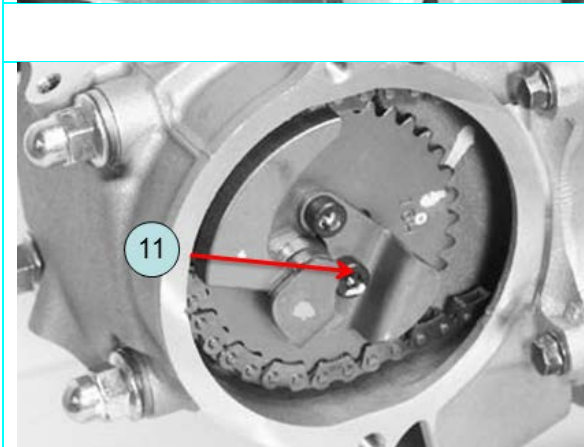
18. ประกอบน๊อต “4” และสลักเฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว “5”

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

1

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

ขั้นตอนในการประกอบ

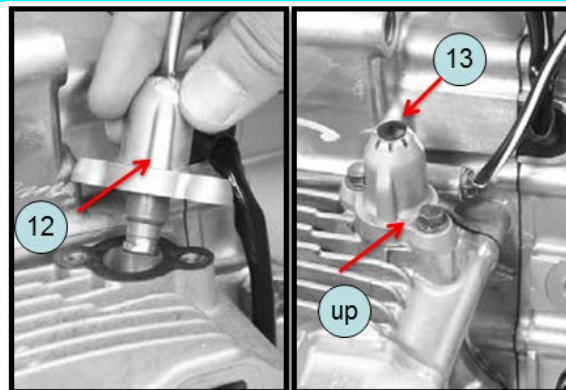
	<p>19. ประกอบโซ่เข้ากับเฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว “7” ให้มาร์ค “A” บนเฟืองขับเพลาลูกเบี้ยวตรงกับ มาร์ค “B” บนฝาสูบ</p>
	<p>20. ประกอบสปริง “B” แหวนพลาสติก “9” และตัวลคกำลังอัด “10” เกี่ยวตำแหน่งสปริง “D” เข้ากับตัวลคกำลังอัด และใส่ตำแหน่ง “E” ของสปริงเข้ากับแหวนพลาสติก และรูบนเฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว</p>
	<p>21. หมุนตัวลคกำลังอัดทวนเข็มนาฬิกาประกอบแผ่นล็อกตัวลคกำลังอัด “11”</p>

ใบขั้นตอนการทำงาน (Operation Sheet)

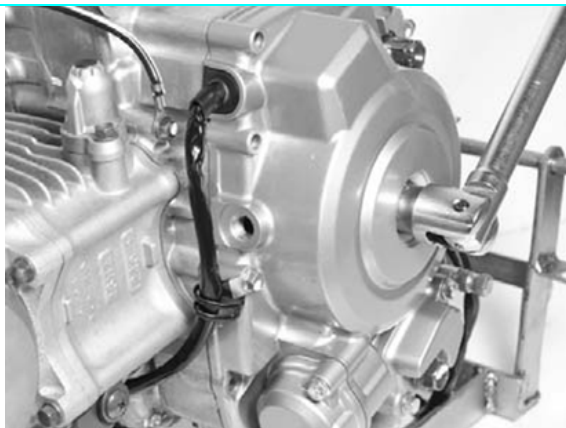
2

งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

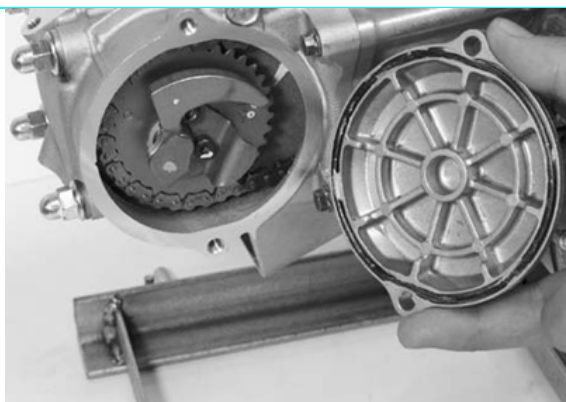
ขั้นตอนในการประกอบ




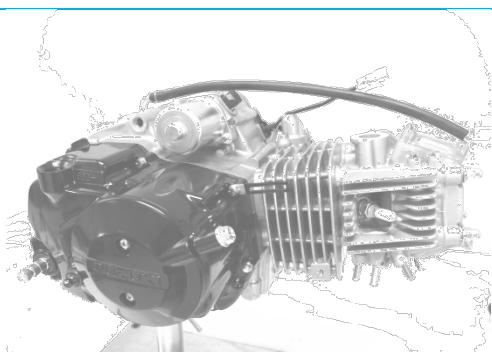
22. ประกอบชุดตั้งโช้ต์โนมิติ “12”
ปะเก็นหันมาร์ค UP ขึ้นด้านบน
ประกอบยางปิดช่องปรับ “13”


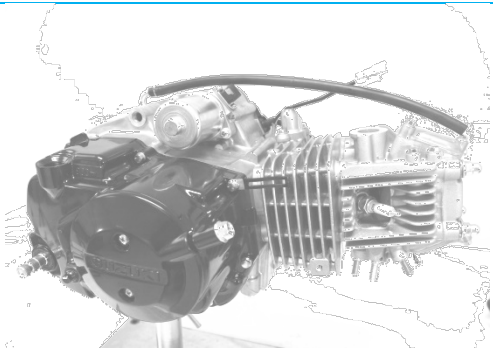


23. หมุนเครื่องยนต์ตรวจสอบตำแหน่ง
เฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว



24. ประกอบ โอริง ฝาครอบเฟืองขับเพลาลูกเบี้ยว

		ใบสั่งงานที่ 2 (Job Sheet No. 2)		
		ชื่อรายวิชา	งานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101 – 2102	หน้าที่
หัวข้อ / งาน		งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ		
วัสดุอุปกรณ์/ชุดฝึกปฏิบัติการ		คำสั่ง	ให้นักเรียน	
		1	ถอด-ประกอบฝาสูบ เสื้อสูบ ลูกสูบ แหวน	
		2	ตรวจสอบชิ้นส่วนฝาสูบ เสื้อสูบ ลูกสูบ	
		3	แหวนลูกสูบ และอุปกรณ์	
		4	ทำความสะอาดพื้นที่บริเวณฝึกงาน ฯ	
		5	บันทึกลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
			เป็นรูปและ VDO เพื่อนำเสนอ	
จุดพิจารณา		ผลการปฏิบัติงาน		หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1. ขั้นตอนการถอดฝาสูบถูกต้อง				
2. ขั้นตอนการถอดลิ้นและกลไกกลลิ้นถูกต้อง				
3. ขั้นตอนการถอดเสื้อสูบ ลูกสูบ แหวน ฯถูกต้อง				
4. ตรวจสอบ ฝาสูบ ลิ้นและกลไกกลลิ้นและอุปกรณ์				ถูกต้อง
5. การบดลิ้น ทำความสะอาดและประกอบลิ้นถูกต้อง				
6. ขั้นตอนการประกอบแหวน ลูกสูบ เสื้อสูบถูกต้อง				
7. ขั้นตอนการประกอบฝาสูบ เฟืองโซ่ ถูกต้อง				
8. ใช้เครื่องมือถูกต้อง สะอาด จัดวางเป็นระเบียบ				
9. มีการทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือ				
บริเวณที่ฝึกปฏิบัติงาน				
10. นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติงานและลง Facebook				
งานจักรยานยนต์				
รวม		10		
ชื่อนักเรียน		ผู้ควบคุม		
ชั้น/กลุ่ม		วันที่		

		ใบตรวจงานที่ 2 (Check Sheet No. 2)		
		ชื่อรายวิชา	งานจักรยานยนต์ รหัสวิชา 2101 – 2102	หน้าที่
หัวข้อ / งาน		งานถอด-ประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ 4 จังหวะ		
		คำสั่ง	ให้นักเรียน	
		1	ถอด-ประกอบฝาสูบ เสื้อสูบ ลูกสูบ แหวน	
		2	ตรวจสอบชิ้นส่วนฝาสูบ เสื้อสูบ ลูกสูบ	
		3	แหวนลูกสูบ และอุปกรณ์	
		4	ทำความสะอาดพื้นที่บริเวณฝึกงาน ฯ	
		5	บันทึกลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน เป็นรูปและ VDO เพื่อนำเสนอ	
จุดพิจารณา		ผลการปฏิบัติงาน		หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1. ขั้นตอนการถอดฝาสูบถูกต้อง		1	0	
2. ขั้นตอนการถอดลิ้นและกลไกกลไกลิ้นถูกต้อง		1	0	
3. ขั้นตอนการถอดเสื้อสูบ ลูกสูบ แหวน ฯ ถูกต้อง		1	0	
4. ตรวจสอบ ฝาสูบ ลิ้นและกลไกกลไกลิ้นและอุปกรณ์		1	0	
5. การคลี่ ทำความสะอาดและประกอบลิ้นถูกต้อง		1	0	
6. ขั้นตอนการประกอบแหวน ลูกสูบ เสื้อสูบถูกต้อง		1	0	
7. ขั้นตอนการประกอบฝาสูบ เฟืองโซ่ ถูกต้อง		1	0	
8. ใช้เครื่องมือถูกต้อง สะอาด จัดวางเป็นระเบียบ		1	0	
9. มีการทำความสะอาด วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือ บริเวณที่ฝึกปฏิบัติงาน				
10. นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติงานและลง Facebook		1	0	
งานจักรยานยนต์				
รวม		10		
ชื่อนักเรียน		ผู้ควบคุม		
ชั้น/กลุ่ม		วันที่		

วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

แบบฟอร์มเก็บคะแนนประเมินคุณธรรม จริยธรรม เจตคติ และค่านิยมที่พึงประสงค์ของนักเรียน-นักศึกษา

คุณธรรม จริยธรรมและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์	พฤติกรรมที่ต้องการวัด	คะแนน	เกณฑ์การประเมิน	หมายเหตุ
การตรงต่อเวลา	1. ตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน	2 1 0	- เข้าเรียนตรงเวลา - เข้าเรียนสาย - ไม่เข้าเรียน	
ความรับผิดชอบ	2. การแต่งกาย	2 1 0	- แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ - ไม่ใส่ถุงเท้า - ใส่รองเท้าแตะมาเรียน	
ความรับผิดชอบ	3. ความสนใจในการเรียน	2 1 0	- ตั้งใจเรียน - ตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง - ชอบคุย หลับ เล่น โทรศัพท์	
ความรับผิดชอบ	4. ทำงานหรือปฏิบัติงานอย่างเป็นระเบียบ	2 1 0	- จัดเรียงชิ้นส่วนอุปกรณ์เป็นระเบียบ - จัดเรียงชิ้นส่วนอุปกรณ์ผิด - ไม่จัดเรียงชิ้นส่วนอุปกรณ์	
ความรับผิดชอบ	5. ประหยัด	2 1 0	- ใช้วัสดุอย่างประหยัด รู้คุณค่า - ใช้วัสดุอย่างประหยัดเป็นบางครั้ง - ไม่ประหยัดวัสดุ ปล่อยให้เสียหาย	
ความรับผิดชอบ	6. ทิ้งขยะเป็นที่	2 1 0	- ไม่นำขนม ลูกอม น้ำดื่มมากินในโรง. - เห็นขยะแล้วไม่เก็บทิ้ง - ไม่ทิ้งขยะลงในที่ที่ทิ้งขยะ	
ความมีมนุษยสัมพันธ์	7. พุดจาไพเราะ มีมนุษยสัมพันธ์	2 1 0	- พุดจาดี มีมนุษยสัมพันธ์ดี - พุดจาดีเป็นบางครั้ง - พุดจาไม่ดี หยาบคาย พุดคำคำคำ	
ความมีมนุษยสัมพันธ์	8. ความอ่อนน้อม	2 1 0	- ความอ่อนน้อม สัมมาคารวะ - ความอ่อนน้อม เป็นบางครั้ง - ไม่สัมมาคารวะ ยืนเท้าโต๊ะครู	
ความรับผิดชอบ	9. ละเว้นสิ่งเสพติด	2 1 0	- ไม่มีวสูมสูบบุหรี่ หรือเสพติด - แอบมีพฤติกรรมเป็นบางครั้ง - มีวสูมสูบบุหรี่	
ความมีมนุษยสัมพันธ์	10. ทำความสะอาดและเก็บของหลังเลิกเรียน	2 1 0	- ช่วยทำความสะอาดเก็บกวาดพื้นที่ - ช่วยเป็นบางครั้ง - หลบเลี่ยงไม่ช่วยทำความสะอาด	

แบบทดสอบที่ 2

(Test Sheet No. 2)

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102 หัวข้อ / งาน เครื่องยนต์

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ
 - ก. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน $\frac{1}{2}$ รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 1 ครั้ง ลง 1 ครั้ง
 - ข. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 1 ครั้ง ลง 1 ครั้ง
 - ค. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง
 - ง. เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 2 ครั้ง ลง 2 ครั้ง
2. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ โดยทั่วไปมี กลวัตร ทำงานอย่างไร
 - ก. ระเบิด-ดูด-คาย-อัด
 - ข. ดูด-ระเบิด-คาย-อัด
 - ค. ดูด-อัด-ระเบิด-คาย
 - ง. อัด-คาย-ระเบิด-ดูด
3. ข้อใดคือลักษณะการทำงาน of เครื่องยนต์ 4 จังหวะ ในจังหวะดูด
 - ก. ลูกสูบเคลื่อนที่ลง จาก TDC ลิ้นไอดีเปิด ลิ้นไอเสียปิด
 - ข. ลูกสูบเคลื่อนที่ลง จาก TDC ลิ้นไอดีเปิด ลิ้นไอเสียเปิด
 - ค. ลูกสูบเคลื่อนที่ลง จาก TDC ลิ้นไอดีปิด ลิ้นไอเสียปิด
 - ง. ลูกสูบเคลื่อนที่ลง จาก TDC ลิ้นไอดีปิด ลิ้นไอเสียเปิด
4. ในเครื่องยนต์ 4 จังหวะลิ้นทั้ง 2 จะปิดสนิทพร้อมกันในจังหวะใด
 - ก. จังหวะดูด จังหวะระเบิด
 - ข. จังหวะอัด จังหวะคาย
 - ค. จังหวะระเบิด จังหวะคาย
 - ง. จังหวะอัด จังหวะระเบิด
5. การจัดวางตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว แบบใดที่ต้องมี ก้านกระทุ้งลิ้น (Push Rod) เพื่อการเปิด-ปิดลิ้น
 - ก. แบบลิ้นอยู่บนฝาสูบ (OHV Engine)
 - ข. แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่บนฝาสูบ (SOHC Engine)
 - ค. แบบเพลาลูกเบี้ยวคู่อยู่บนฝาสูบ (DOHC Engine)
 - ง. แบบเพลาลูกเบี้ยวอยู่ในเสื้อสูบ (T-HC Engine)


6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับหน้าที่ ของฝาสูบ (Cylinder head)
- รับแรงจากก้านกระทุ้งไปกดเปิดลิ้น
 - เป็นส่วนประกอบของห้องเผาไหม้
 - ป้องกันสิ่งสกปรก เข้าระบบการทำงานของลิ้น
 - เพิ่มสมรรถนะเครื่องยนต์ขณะเผาไหม้
7. หน้าที่ ลิ้น (Valve) คือข้อใด
- รับแรงจากเพลาลูกเบี้ยว ถ่ายทอดไปยังก้านกระทุ้ง
 - รับแรงจากลูกกระทุ้งไปให้กับกระเดื่องกดควาล์ว
 - เปิดและปิดเพื่อควบคุมการบรรจุไอดีและขับไล่แก๊ส
 - ป้องกันแก๊สหรือน้ำหล่อเย็นรั่วซึม
8. ขั้นตอนการประกอบชุดกลไกกดควาล์วเครื่องยนต์ ถูกต้อง
- ใช้ประแจกดสปริงควาล์วเวลาประกอบควาล์ว
 - ประกอบสปริงควาล์วโดยให้ด้านที่อยู่ด้านล่าง
 - ประกอบซีลกันควาล์วโดยใช้ลูกบิดล็อกตอกเบา ๆ
 - หล่อลิ้นผิวสัมผัสกันควาล์วด้วยจารบี
9. ขั้นตอนการประกอบลูกสูบ ถูกต้อง
- หล่อลิ้นแหวนลูกสูบด้วยจารบี
 - จัดปากแหวนลูกสูบในแนวมุม 90 องศา
 - จัดให้เครื่องหมาย IN อยู่ด้านไอดี
 - ให้ปากแหวนสลักลูกสูบอยู่ตรงลอยบาก
10. ขั้นตอนการประกอบลูกสูบแหวน ถูกต้อง
- จัดปากแหวนน้ำมันให้ไปทางด้านซ้าย 90 มม.
 - แหวนลานโดยให้ปากแหวนอยู่ตรงข้ามเครื่องหมาย IN
 - แหวนอัดตัวที่ 1 ให้เครื่องหมาย R อยู่ด้านล่าง
 - แหวนอัดตัวที่ 2 ให้เครื่องหมาย RN อยู่ด้านล่าง

ใบเฉลยแบบทดสอบที่ 2

(Answer Sheet No. 2)

ชื่อรายวิชา งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102 หัวข้อ / งาน เครื่องยนต์

1. ข
2. ค
3. ก
4. ง
5. ก
6. ข
7. ค
8. ข
9. ค
10. ข

	เอกสารอ้างอิง		
	ชื่อรายวิชา	งานจักรยานยนต์รหัสวิชา 2101 – 2102	หน้าที่
หัวข้อ / งาน	เครื่องยนต์		
<p>คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ บริษัท จำกัด. คู่มือบริการรถจักรยานยนต์ Kawasaki. ไทยซูซูกิมอเตอร์ บริษัท จำกัด. คู่มือบริการ SUZUKI FD 110 C/CD. ปทุมธานี. ฝ่ายเทคนิคบริการ, 2544.</p> <p>ไทยซูซูกิมอเตอร์ บริษัท จำกัด. คู่มือรวมความรู้ช่างบริการรถจักรยานยนต์ซูซูกิ. ปทุมธานี. ฝ่ายบริการ, 2544.</p> <p>ปรีชา สร้อยสาย. งานจักรยานยนต์. กรุงเทพมหานคร. ศูนย์หนังสือ เมืองไทย, 2553.</p> <p>ไทยยามาฮา บริษัท จำกัด. คู่มือประกอบการอบรมรถจักรยานยนต์ Yamaha สุประยูรราษฎร์ สะปะสิริ. สื่อการสอนงานจักรยานยนต์ CAI วิชางานจักรยานยนต์. วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์.</p> <p>อำพล ชื่อตรง. งานจักรยานยนต์. กรุงเทพมหานคร. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2549.</p> <p>เอ.พี. สอนดำ บริษัท จำกัด. คู่มือการซ่อม HONDA DREAM 100. สมุทรปราการ: ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.</p> <p>เอ.พี. สอนดำ บริษัท จำกัด. คู่มือการซ่อม HONDA WAVE 125. สมุทรปราการ: ฝ่ายบริการ, ม.ป.ป.</p> <p>เอ.พี. สอนดำ บริษัท จำกัด. สื่อการสอนรถจักรยานยนต์ vdo. สมุทรปราการ: ฝ่ายบริการ.เอ.พี. สอนดำ บริษัท จำกัด. สื่อการสอนรถจักรยานยนต์ vdo. สมุทรปราการ: ฝ่ายบริการ.</p> <p>เอ.พี. สอนดำ บริษัท จำกัด. คู่มือประกอบการอบรม Honda Wave 110-AT. สมุทรปราการ: ฝ่าย บริการ,ม.ป.ป.</p> <p>เอ.พี. สอนดำ บริษัท จำกัด. คู่มือประกอบการอบรมหลักสูตรนายช่างระดับหนึ่ง รถจักรยานยนต์ Honda. ฝ่ายอบรมด้านบริการ ส่วนงานศูนย์ฝึกอบรมด้านงานขาย และเทคนิค</p> <p>สืบค้นจาก https://wiki.stjohn.ac.th/groups/poly_motorvehicles/wiki/cc3a6/index.html</p> <p>สืบค้นจาก http://en.wikipedia.org/wiki/File:4StrokeEngine_Ortho_3D_Small.gif</p> <p>สืบค้นจาก https://www.google.co.th/search</p> <p>สืบค้นจาก https://www.google.co.th/search</p>			

ประวัติวิจัย

ชื่อ : นายเปรม เพ็งยอด

ชื่องานวิจัย : รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์

ประวัติ

ประวัติส่วนตัว นายเปรม เพ็งยอด

เกิดเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2507 สัญชาติ ไทย เชื้อชาติ ไทย ศาสนา พุทธ

คุณวุฒิ

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) เครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่จบ 2552 ศูนย์การเรียนรู้ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ตำแหน่ง

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ครูสอนแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ประธานหลักสูตรสาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการ

อาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

งานเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ผู้แทนฝ่ายวิชา วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

สอนวิชา

วิชางานจักรยานยนต์ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

วิชาโครงการ (Project) ระดับ ปวช. แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

วิชาโครงการ (Project) ระดับ ปวส. แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ (ต่อเนื่อง)

วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพเทคโนโลยียานยนต์ 1

วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพเทคโนโลยียานยนต์ 2

ผลงานทางวิชาการ

1. เอกสารประกอบการสอนงานเครื่องยนต์เบื้องต้น ประกอบเสนอขอเลื่อนตำแหน่ง คศ.3
2. เอกสารประกอบการสอนงานจักรยานยนต์ ประกอบเสนอขอเลื่อนตำแหน่ง คศ.4
3. งานวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ ประกอบเสนอขอเลื่อนตำแหน่ง คศ.4
4. ผลงานวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รถจักรยานยนต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ประเภทผลงานวิจัยสถาบันและพัฒนาศาสตร์ การเรียนการสอนทางสังคมศาสตร์ ในการนำเสนอในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการ การเสนอผลงานวิจัยอาชีวศึกษาระดับชาติ ประจำปี พ.ศ. 2561 ระหว่างวันที่ 23-24 สิงหาคม 2561
5. บทความวิจัย เรื่อง การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า KOTAKA EV SPORT (DEVELOPMENT OF ELECTRIC CAR KOTAKA SPORT EV) ในการนำเสนอบทความวิจัยภาคบรรยาย (Oral Presentation) ในการประชุมวิชาการระดับชาติด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี ครั้งที่ 1 The 1STNational Conference On Vocational and Technology.เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2562
6. บทความวิจัย เรื่อง การพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า KOTAKA EV (DEVELOPMENT OF ELECTRIC VEHICLE KOTAKA EV) ในการนำเสนอบทความวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation) ในการประชุมวิชาการระดับชาติด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี ครั้งที่ 1 The 1STNational Conference On Vocational and Technology.เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2562
7. บทความวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบเตือนภัยเด็กติดในรถตู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ(Children Trapped Warning Device Via Mobile Phone) ในการนำเสนอบทความวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation) ในการประชุมวิชาการระดับชาติด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยี ครั้งที่ 1 The 1STNational Conference On Vocational and Technology.เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2562
8. ผลงานวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL :Research-Based Learning) เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพยานยนต์ไฟฟ้า KOTAKA” รายวิชา โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพเทคโนโลยียานยนต์ 2” โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน ของสำนักงานวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

9. ผลงานวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (RBL :Research-Based Learning) เรื่อง การจัดการเรียนรู้ “รูปแบบ คิด เขียน ทำ นำเสนอ เพื่อสร้างนวัตกรรมและการพัฒนาเทคโนโลยี Thailand 4.0” ในวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ เทคโนโลยียานยนต์ โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน ของสำนักงานวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562
10. ผลงานวิจัย เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรเสริมทักษะเพื่อสร้างนวัตกรรมสู่ชุมชน” (Additional Curriculum Development for Creating Innovation to Community.) ของสำนักงานวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562
11. บทความวิจัย เรื่อง “การดัดแปลงรถตุ๊กตุ๊กให้เป็นรถ eTuk Tuk ปากน้ำโพ โดยใช้รถตุ๊กตุ๊กเครื่องยนต์แปลงเป็นรถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า” โครงการประกวดเพิ่มประสิทธิภาพด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน โดยเทคโนโลยีและนวัตกรรม 4.0 (Thailand Energy Innovation and Technology Awards : TE-IT 2019) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

ผลงานดีเด่น/การยกย่องเชิดชูเกียรติ ดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้รับคัดเลือกเป็น “ครูสอนดี” พุทธศักราช 2554 จังหวัดนครสวรรค์ “สอนเป็น เห็นผล คนยกย่อง” จากสำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.)
2. ข้าพเจ้าได้รับเครื่องหมายเชิดชูเกียรติ “หนึ่งแสนครูดี” ประจำปี 2554 ในฐานะเป็นผู้ปฏิบัติตนตามมาตรฐานวิชาชีพและจรรยาบรรณของวิชาชีพทางการศึกษา สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา
3. ข้าพเจ้าได้รับรางวัลครูดีศรีอาชีวศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ ประจำปีการศึกษา 2558 ในฐานะครูส่งเสริมและสร้างนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานวิจัย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
4. ข้าพเจ้าได้รับการยกย่องเชิดชูเกียรติ “ผลงานดีเด่น” ผู้สร้างคุณประโยชน์ให้วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์และสังคม (พ.ศ.2550-2559)
5. ข้าพเจ้าเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาผลงาน การนำเสนอบทความวิจัยของนักศึกษา ประเภท นำเสนอแบบบรรยาย (Oral Presentation) “เรื่องการออกแบบและสร้างระบบไฟฟ้าใน

- รถยนต์ไฟฟ้า Kotaka” ได้รับรางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 2 โครงการประชุมทางวิชาการ และนวัตกรรมเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 1
6. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน “สุดยอดนวัตกรรม” การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ระดับชาติ ประจำปีการศึกษา 2560 สิ่งประดิษฐ์ ประเภทที่ 8 กลุ่มที่ 8.1 ด้านอุปกรณ์เพื่อการดำเนินา ชื่อผลงาน “เครื่องดำเนินา”
 7. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง “สุดยอดนวัตกรรม” การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ระดับชาติ ประจำปีการศึกษา 2560 สิ่งประดิษฐ์ ประเภทที่ 4 กลุ่มที่ 4.2 ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ชื่อผลงาน “รถไฟฟ้า Kotaka”
 8. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน โครงการ“รางวัลนักคิด สิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2561 ชื่อ ผลงาน “รถยนต์ไฟฟ้า Kotaka”
 9. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับเหรียญเงิน โครงการ“รางวัลนักคิด สิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2561 ชื่อ ผลงาน “รถยนต์ไฟฟ้า Emut”
 10. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง โครงการ“รางวัลนัก คิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2561 ชื่อ ผลงาน “จักรยาน 3 พลัง”
 11. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง โครงการ“รางวัลนัก คิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2561 ชื่อ ผลงาน “เครื่องล้างละมุด”
 12. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง โครงการ“รางวัลนัก คิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2561 ชื่อ ผลงาน “เครื่องหยอดข้าวสำหรับนาแห้ง”
 13. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับเหรียญทองแดง “สุดยอดนวัตกรรม” การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ระดับชาติ ประจำปีการศึกษา 2559 สิ่งประดิษฐ์ ประเภทที่ 5 ด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ชื่อผลงาน “ระบบป้องกันเด็กติด ในรถ”

14. ข้าพเจ้าเป็นครูที่ปรึกษาผลงาน ได้รับรางวัลระดับดี โครงการ“สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมสายอาชีวศึกษา ประจำปี 2560 ภาคเหนือ” ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ชื่อผลงาน “ระบบป้องกันเด็กติดในรถ”



รถยนต์ไฟฟ้าKOTAKA



ประโยชน์

1. เพื่อออกแบบและสร้างรถยนต์ไฟฟ้า EV KOTAKA
2. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพระบบผลิตและจ่ายส่งของรถยนต์ไฟฟ้า EV KOTAKA
3. เพื่อสนองนโยบายพลังงาน 4.0 และยุทธศาสตร์ด้านพลังงานที่ยั่งยืนเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ที่ปรึกษา

1. นายธนิตพงษ์ สุภาชาติ
2. นายเปรม เพ็งยอด
3. นายสถาปนิก คุ่มสะอาด
4. นายกฤษกร อุทอง
5. นายชินวัฒน์ พิสิก

ผู้จัดทำ

1. นายศรัณย์ ใจสงฆ์
2. นายณัฐพล จันทร์ทา
3. นายสุทธิพงศ์ จันทร์ลอย
4. นายไวพจน์ สุนบุญ
5. นายอำนาจ จอมพล

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์



เครื่องดำนา



ประโยชน์

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องดำนา
2. เพื่อลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตของเกษตรกร
3. เพื่อสนองนโยบายพลังงาน 4.0

ที่ปรึกษา

1. นายเปรม เพ็งยอด
2. นายธนิตพงษ์ สุภาชาติ
3. นายสถาปนิก คุ่มสะอาด
4. นายพงศ์ศิริ ธรรมวุฒิ
5. นายอมฤต คำชมภู

ผู้จัดทำ

1. นายสมโภชน์ วันทัศน์
2. นายอิทธิพัทธ์ แยมชื่น
3. นายปฏิภากร น้ำชี
4. นายพงศ์ภาณุ จอนพงษ์
5. นายเกรียงไกร สุขอิม

