

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ตัวอย่าง

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

สาขาวิชาเครื่องกล

สาขางานเทคนิคยานยนต์



แบบกำหนดงานอาชีพ / กลุ่มวิชาชีพ และสมรรถนะงานอาชีพ
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม
สาขาวิชา เครื่องกล สาขางาน เทคนิคยานยนต์

งาน/รายวิชา	สมรรถนะ
ภาคเรียนที่ 1	
1 งานเทคนิคซ่อมเครื่องยนต์	
3100-0011 เทอร์โมไดนามิกส์	1.1 วิเคราะห์ คำนวณวัฏจักรอุณหพลศาสตร์พลังงาน
3101-2001 เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น	1.2 เลือกใช้เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น
3101-2004 งานซ่อมเครื่องยนต์	1.3 ทดสอบการทำงานของเครื่องยนต์
3101-2102 งานทดสอบปั๊มและหัวฉีด	1.4 บริการระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซล
3101-2108 งานปรับแต่งเครื่องยนต์	1.5 บริการเครื่องยนต์แก๊โซลีนและดีเซล
3101-0101 กลศาสตร์วิศวกรรม	1.6 วิเคราะห์และคำนวณแรง โมเมนต์จุดศูนย์กลางถ่วงของ โครงสร้าง และเครื่องจักรกล
3000-0102 การเพิ่มประสิทธิภาพใน องค์กร	1.7 การวางแผนพัฒนาองค์กรด้วยหลักการและกลยุทธ์การเพิ่ม ประสิทธิภาพการทำงาน 1.8 บริการและประมาณราคาค่าบริการงานเทคนิคการซ่อม เครื่องยนต์



ภาคเรียนที่ 2		
2 งานเทคนิคไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และปรับอากาศยานยนต์		
3101-2007	งานไฟฟ้ายานยนต์	2.1 บริการระบบไฟฟ้าและสิ่งอำนวยความสะดวกยานยนต์
3101-2101	งานระบบควบคุม เครื่องยนต์ด้วย	2.2 บริการระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 2.3 บริการระบบปรับอากาศยานยนต์
3101-2103	อิเล็กทรอนิกส์	2.4 รายงานการค้นคว้าคิดตามการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยียานยนต์
3101-2107	งานปรับอากาศยานยนต์ เทคโนโลยียานยนต์	2.5 ตรวจสอบและบริการอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์
3101-2109	สมัยใหม่ งานอิเล็กทรอนิกส์ยาน	2.6 ทดสอบคุณสมบัติของไหล 2.7 ทดสอบความแข็งแรงของวัสดุ
3100-0103	ยนต์	2.8 ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในงานยานยนต์
3100-0107	กลศาสตร์ของไหล	2.9 บริการและประมาณราคาค่าบริการงานเทคนิคไฟฟ้า
3000-0201	ความแข็งแรงวัสดุ โปรแกรมสำเร็จรูปในงาน อาชีพ	อิเล็กทรอนิกส์และปรับอากาศยานยนต์

แบบกำหนดงานอาชีพ / กลุ่มวิชาชีพ และสมรรถนะงานอาชีพ

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

สาขาวิชา เครื่องกล สาขางาน เทคนิคยานยนต์

งาน/รายวิชา	สมรรถนะ	
ภาคเรียนที่ 3		
3 งานเทคนิคเครื่องล่างและส่งกำลังยานยนต์		
3101-2005	งานส่งกำลังยานยนต์	3.1 บริการระบบส่งกำลังยานยนต์
3101-2006	งานเครื่องล่างยานยนต์	3.2 บริการระบบเครื่องล่างยานยนต์
3101-2104	งานเกียร์อัตโนมัติ	3.3 บริการเกียร์อัตโนมัติตามคู่มือกำหนด 3.4 บริการและประมาณราคาค่าบริการงานเทคนิคเครื่องล่างและ ส่งกำลังยานยนต์



ภาคเรียนที่ 4	
4 งานเทคนิคเครื่องกลยานยนต์	
3101-0106 นิวแมติกส์&ไฮดรอลิกส์	4.1 ทดสอบการทำงานของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์
3101-2002 เครื่องยนต์สันดาปภายใน	4.2 วิเคราะห์และคำนวณเครื่องยนต์สันดาปภายใน
3101-2003 งานทดลองเครื่องกล	4.3 ทดลองและวิเคราะห์สมรรถนะเครื่องกล
3101-2008 วิศวกรรมยานยนต์	4.4 วิเคราะห์และคำนวณเครื่องยนต์ยานยนต์
3101-2114 งานเครื่องมือกลยานยนต์	4.5 ใช้เครื่องมือวัดละเอียด เครื่องมือกลในการปรับปรุงสภาพยานยนต์
3000-0206 การออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	4.6 ประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ออกแบบสืบค้นข้อมูลสารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพ
	4.7 บริการ ประมาณราคาค่าบริการงานเทคนิคเครื่องกลยานยนต์



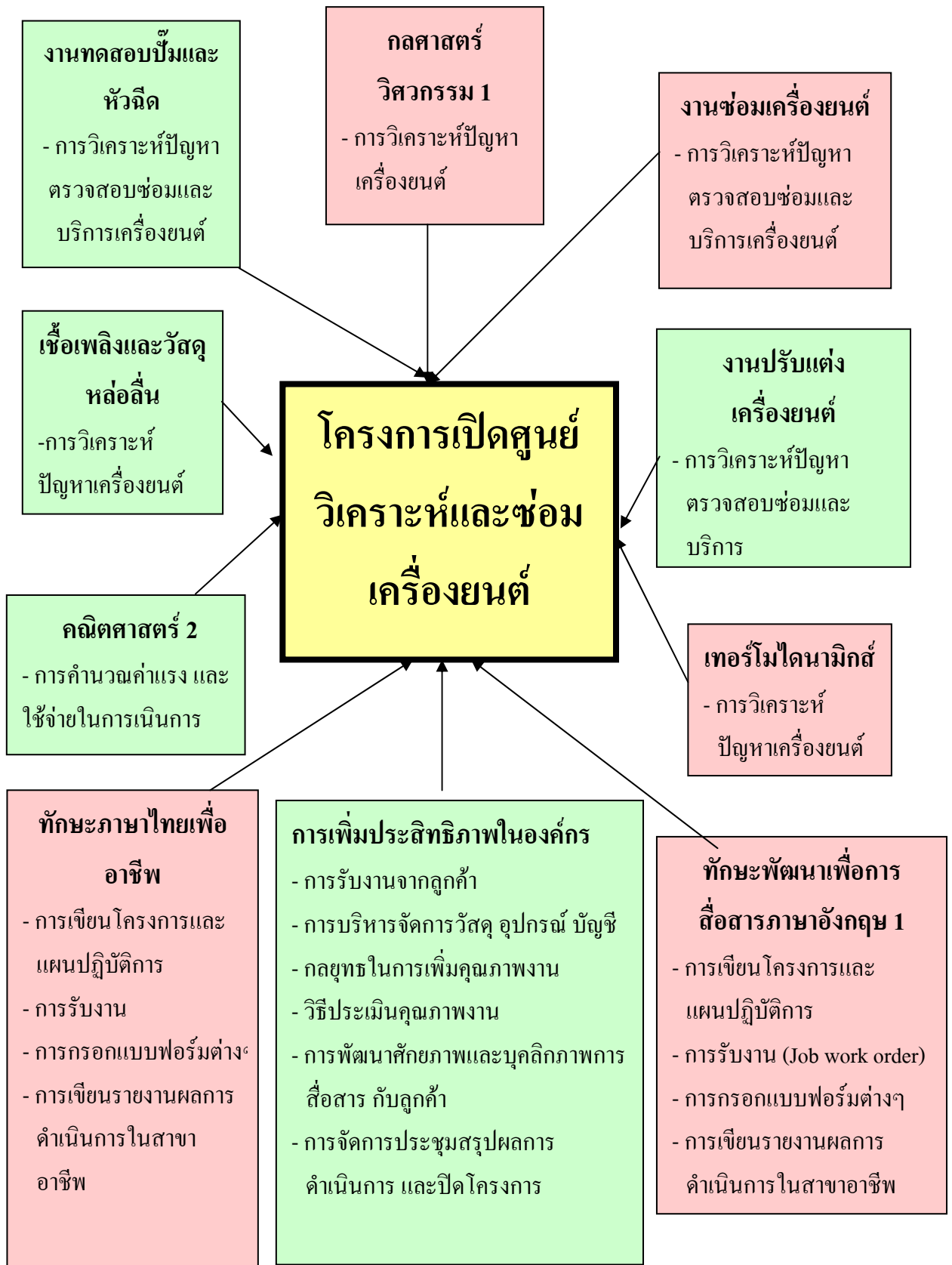
ตัวอย่าง แบบการจัดแผนการเรียนรู้							
แผนการเรียนรู้ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม							
สาขาวิชา เครื่องกล สาขางาน เทคนิคยานยนต์							
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.	รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.
	1. หมวดวิชาสามัญ 9 นค.				1. หมวดวิชาสามัญ 2 นค.		
3000-1101	ทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ	3	3	3000-1202	ทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสาร	2	3
3000-1201	ทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสาร	2	3		ภาษาอังกฤษ 2		
	ภาษาอังกฤษ 1						
3000-1522	คณิตศาสตร์ 2	3	3				
3000-1601	ห้องสมุดกับการเรียนรู้	1	1				
	สารสนเทศ						
	2. หมวดวิชาชีพ 19 นค.				2. หมวดวิชาชีพ 22 นค.		
	2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 6 นค.				2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 9 นค.		
3100-0101	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3	3	3100-0103	กลศาสตร์ของไหล	3	5
3000-0102	การเพิ่มประสิทธิภาพองค์กร	3	3	3100-2107	ความแข็งแรงของวัสดุ	3	3
				3000-0201	โปรแกรมสำเร็จรูปในฯ	3	4
	2.2 วิชาชีพสาขาวิชา 8 นค.				2.2 วิชาชีพสาขาวิชา 3 นค.		
3100-0111	เทอร์โมไดนามิกส์	3	3	3101-2007	งานไฟฟ้ายานยนต์	3	5
3101-2001	เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น	2	2				
3101-2004	งานซ่อมเครื่องยนต์	3	5				
	2.3 วิชาชีพสาขางาน 5 นค.				2.3 วิชาชีพสาขางาน 10 นค.		
3101-2102	งานทดสอบปั๊มและหัวฉีด	3	5	3101-2101	งานระบบควบคุมเครื่องยนต์	3	5
3101-2108	งานปรับแต่งเครื่องยนต์	2	3		ด้วยอิเล็กทรอนิกส์		
				3101-2103	งานปรับอากาศยานยนต์	3	5
				3101-2107	เทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	2	2
				3101-2109	งานอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์	2	3
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี นค.				3. หมวดวิชาเลือกเสรี นค.		
	4. กิจกรรม 40 ชม.	0	2		4. กิจกรรม 40 ชม.	0	2
	รวม	28	36		รวม	24	37



ตัวอย่าง แบบการจัดแผนการเรียน							
แผนการเรียน หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม							
สาขาวิชา เครื่องกล สาขางาน เทคนิคยานยนต์							
ภาคเรียนที่ 3				ภาคเรียนที่ 4			
รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.	รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.
	1. หมวดวิชาสามัญ 3 นค.				1. หมวดวิชาสามัญ 10 นค.		
3000-1226	ภาษาอังกฤษสำหรับสถานประกอบการ	1	2	3000-1235	ภาษาอังกฤษสมัครงาน	1	2
				3000-1426	วิทยาศาสตร์ 7	3	4
3000-1602	นันทนาการเพื่อพัฒนาคุณฯ	2	2	3000-1526	แคลคูลัส 1	3	3
				3000-1302	ภูมิปัญญาท้องถิ่น	2	2
				3000-1301	ชีวิตและวัฒนธรรมไทย	1	1
	2. หมวดวิชาชีพ 7 นค.				2. หมวดวิชาชีพ 15 นค.		
	2.1 วิชาชีพพื้นฐาน นค.				2.1 วิชาชีพพื้นฐาน นค.		
	2.2 วิชาชีพสาขาวิชา 7 นค.				2.2 วิชาชีพสาขาวิชา 11 นค.		
3101-2005	งานส่งกำลังยานยนต์	2	3	3100-0106	นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	3	4
3101-2006	งานเครื่องล่างยานยนต์	2	3	3101-2002	เครื่องยนต์สันดาปภายใน	3	3
3101-2104	งานเกียร์อัตโนมัติ	3	5	3101-2003	งานทดลองเครื่องกล	2	3
				3101-2008	วิศวกรรมยานยนต์	3	3
	2.3 วิชาชีพสาขางาน 5 นค.				2.3 วิชาชีพสาขางาน 10 นค.		
					2.4 โครงการ 4 นค.		
				3101-6001	โครงการ	4	*
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี 3 นค.				3. หมวดวิชาเลือกเสรี 3 นค.		
3101-2114	งานเครื่องมือกลยานยนต์	3	5	3000-0206	การออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3	4
	4. กิจกรรม 40 ชม.	0	2		4. กิจกรรม 40 ชม.	0	2
	รวม	13	22		รวม	28	31



ผังมโนทัศน์ของโครงการ (Project) โครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์





**แบบกำหนดหัวข้อ (Theme) /งาน/โครงการ (Project) และกำหนดสมรรถนะของงาน
ชื่อหัวข้องาน (Job Title) โครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ (ภาคเรียนที่ 1)**

คำอธิบายลักษณะงาน (Job description)		
<p>จัดดำเนินการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ โดยเริ่มตั้งแต่การเขียนโครงการฯ แผนการปฏิบัติการ ขั้นตอนดำเนินการ เช่น การรับรถยนต์จากลูกค้า วิเคราะห์ปัญหา การซ่อมบริการ การประมาณราคาค่าอะไหล่ ค่าซ่อมบริการ การตรวจสอบคุณภาพ การส่งมอบรถยนต์คืนให้ลูกค้า การเขียนสรุปผลการดำเนินโครงการ การประชุมสรุปผลและปิดโครงการ</p>		
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
1. เขียนโครงการ และแผนปฏิบัติงาน โครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ (ภาษาไทย)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
1.1 เขียนโครงการและแผนปฏิบัติงานโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ (ภาษาไทย)	1.1 เขียนโครงการและแผนปฏิบัติงานโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ มีองค์ประกอบครบถ้วน ถูกต้องสามารถดำเนินการได้จริง	- เรื่องการเขียนโครงการและแผนปฏิบัติการ * วิชาทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
2. เขียนโครงการและแผนปฏิบัติงาน โครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ (ภาษาอังกฤษ)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
2.1 เขียนโครงการและแผนปฏิบัติงานโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ (ภาษาอังกฤษ)	2.1 เขียนโครงการและแผนปฏิบัติงานโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ มีองค์ประกอบครบถ้วน ถูกต้องสามารถดำเนินการได้จริง	- เรื่องการเขียนโครงการและแผนปฏิบัติการ * วิชาทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1



งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
3. การรับรถยนต์ เขียนใบวิเคราะห์และแจ้งซ่อม/บริการเครื่องยนต์ (ภาษาไทย)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
3.1 รับรถยนต์ เขียนใบวิเคราะห์ และแจ้งซ่อม/บริการเครื่องยนต์ (ภาษาไทย)	3.1 เขียนใบรับรถยนต์ วิเคราะห์ ปัญหาและแจ้งซ่อม/บริการ ถูกต้องครบถ้วน	- เรื่องหลักการทำงาน (Job work order) - การกรอกแบบฟอร์มต่างๆ * วิชาทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ * วิชาการเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
4. การรับรถยนต์จากลูกค้าเขียนใบวิเคราะห์และแจ้งซ่อม/บริการเครื่องยนต์(ภาษาอังกฤษ)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
4.1 รับรถยนต์ เขียนใบวิเคราะห์ และแจ้งซ่อม/บริการเครื่องยนต์ (ภาษาอังกฤษ)	4.1 เขียนใบรับรถยนต์ วิเคราะห์ ปัญหาและแจ้งซ่อม/บริการ ถูกต้องครบถ้วน	- การกรอกแบบฟอร์มต่างๆ เป็น ภาษาอังกฤษ * วิชาทักษะพัฒนาเพื่อการ สื่อสารภาษาอังกฤษ 1
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
5. การวิเคราะห์ปัญหา การซ่อมและบริการเครื่องยนต์		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
5.1 ตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหา เครื่องยนต์ 5.2 ตรวจสอบและบริการซ่อม เครื่องยนต์	5.1 ตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหา เครื่องยนต์ได้ถูกต้อง 5.2 ตรวจสอบเครื่องยนต์ได้ ถูกต้องตามคู่มือกำหนด	- เรื่องการวิเคราะห์ปัญหาตรวจ ซ่อมและบริการเครื่องยนต์ * วิชางานซ่อมเครื่องยนต์ * วิชางานปรับแต่งเครื่องยนต์ * วิชางานทดสอบปั๊มและหัวฉีด * วิชาเทอร์โมไดนามิกส์ * วิชากลศาสตร์วิศวกรรม 1 * วิชาเชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น



งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
6. การประมาณราคา/การคิดราคาค่าอะไหล่บริการซ่อมเครื่องยนต์		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
6.1 แยกรายการวัสดุ-อุปกรณ์ 6.2 คำนวณค่าแรง 6.3 คำนวณค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินการ	6.1 เขียนรายการวัสดุอุปกรณ์ใน การซ่อม มีชนิด จำนวน และ ราคาถูกต้อง 6.2 เขียนรายการซ่อม เวลาในการ ทำงาน ค่าแรงและค่าใช้จ่ายใน การดำเนินการถูกต้องครบถ้วน	- เรื่องการบริหารจัดการวัสดุ อุปกรณ์ในองค์กร * วิชาการเพิ่มประสิทธิภาพใน องค์กร - การคำนวณค่าแรง ค่าใช้จ่ายใน การดำเนินการ * วิชาคณิตศาสตร์ 2
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
7. การตรวจสอบคุณภาพงานวิเคราะห์และการบริการซ่อมเครื่องยนต์		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
7.1 ตรวจสอบผลจากการวิเคราะห์ ปัญหาเครื่องยนต์ 7.2 ตรวจสอบผลการซ่อมบริการ เครื่องยนต์	7.1 วิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์ได้ ถูกต้องตรงกับปัญหาจริง 7.2 ซ่อมบริการเครื่องยนต์ได้ มาตรฐานตามคู่มือกำหนด	- กลยุทธ์ในการเพิ่มคุณภาพงาน และวิธีการประเมินคุณภาพงาน การซ่อมเครื่องยนต์ * วิชาการเพิ่มประสิทธิภาพใน องค์กร
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
8. การส่งมอบรถยนต์คืนให้ลูกค้า		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
8.1 ส่งมอบรถยนต์ให้ลูกค้า	8.1 การส่งมอบรถยนต์ให้ลูกค้า และความพึงพอใจของลูกค้า	- เรื่องการพัฒนาศักยภาพ และ การสื่อสารกับลูกค้า * วิชาการเพิ่มประสิทธิภาพใน องค์กร



งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
9. การเขียนรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการ(ภาษาไทย)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
9.1 เขียนรายงานสรุปผลการดำเนินการโครงการการเปิดศูนย์วิเคราะห์และการซ่อมเครื่องยนต์ (เป็นภาษาไทย)	9.1 เขียนรายงานสรุปผลการดำเนินการโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ ถูกต้องครบถ้วน	- เรื่องการเขียนรายงานผลการดำเนินการ * วิชาทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
10. การเขียนรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการ(ภาษาอังกฤษ)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
10.1 เขียนรายงานสรุปผลการดำเนินการโครงการการเปิดศูนย์วิเคราะห์และการซ่อมเครื่องยนต์ (เป็นภาษาอังกฤษ)	10.1 เขียนรายงานสรุปผลการดำเนินการโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ ถูกต้องครบถ้วน	- เรื่องการเขียนรายงานผลการดำเนินการ * วิชาทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
11. การประชุมสรุปผลการดำเนินการโครงการฯ		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Performance Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
11.1 ประชุมสรุปผลการดำเนินการโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์และปิดโครงการฯ	11.1 จัดการประชุมสรุปผลการดำเนินการและการปิดโครงการฯ มีองค์ประกอบครบถ้วน	- การจัดประชุมสรุปผลการดำเนินการโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์และปิดโครงการฯ * วิชาการเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร



ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ

บูรณาการวิชา	งานซ่อมเครื่องยนต์, งานทดสอบปั้มและหัวฉีด, งานปรับแต่งเครื่องยนต์เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น,เทอร์โมไดนามิกส์, กลศาสตร์วิศวกรรม, การเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร,ทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ, ทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1 และคณิตศาสตร์ 2	หน่วยที่ สอนครั้งที่
ชื่อหน่วย	งานบูรณาการอาชีพงานวิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์	จำนวน 86 ชม.

หัวข้อเรื่อง **โครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์**

ลักษณะงาน มี 2 รูปแบบหลักดังนี้

- โครงการผลิตภัณฑ์ โครงการวิชาชีพ

ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องต่อไปนี้

รายการสอน	จำนวนคาบ		
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1. การเขียนโครงการและแผนปฏิบัติงาน			
1.1 ทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ	2	4	6
2. การเขียนโครงการและแผนปฏิบัติงาน เป็นภาษาอังกฤษ			
2.1 ทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1	3	-	3
3. การรับงาน (Job work order) การกรอกแบบฟอร์มต่างๆ			
3.1 ทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ	2	6	8
3.2 การเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร	2	-	2
4. การรับงาน (Job work order) การกรอกแบบฟอร์มต่างๆ			
4.1 ทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1	3	-	3
5. การวิเคราะห์ปัญหา ตรวจสอบ ซ่อมและบริการเครื่องยนต์			
5.1 งานซ่อมเครื่องยนต์	1	2	3
5.2 งานทดสอบปั้มและหัวฉีด	1	2	3
5.3 งานปรับแต่งเครื่องยนต์	1	2	3
การวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์			
5.4 เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น	2	4	6
5.5 เทอร์โมไดนามิกส์	2	4	6
5.6 กลศาสตร์วิศวกรรม	2	4	6



แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ (ต่อ)

รายการสอน	จำนวนคาบ		
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
6. การบริหารจัดการวัสดุอุปกรณ์ การทำบัญชีในองค์กร			
6.1 การเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร	2	-	2
การตรวจวิเคราะห์ ซ่อม บริการเครื่องยนต์			
6.2 งานซ่อมเครื่องยนต์	1	6	7
6.3 งานปรับแต่งเครื่องยนต์	1	6	7
6.4 งานทดสอบปั๊มและหัวฉีด	1	6	6
การคำนวณค่าแรง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ			
6.5 คณิตศาสตร์ 2			
7. กลยุทธ์ในการเพิ่มคุณภาพงานและวิธีการประเมินคุณภาพงานการซ่อมเครื่องยนต์			
7.1 การเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร	2	-	2
8. การพัฒนาศักยภาพและบุคลิกภาพการสื่อสารกับลูกค้า			
8.1 การเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร	2	-	2
9. การเขียนรายงานผลการดำเนินการในงานอาชีพ			
9.1 ทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ	2	4	6
10. การเขียนรายงานผลการดำเนินการในงานอาชีพ			
10.1 ทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1	4	-	4
11. การจัดประชุมสรุปผลการดำเนิน โครงการและปิดโครงการ			
11.1 การเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร	2	-	2
รวม	38	48	86

สาระสำคัญ

งานอาชีพการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ จะเริ่มตั้งแต่การจัดทำโครงการ ทำแผนการปฏิบัติงาน ดำเนินงานและสรุปผลการดำเนินงานในลักษณะการทำงานตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะงานอาชีพ การทำงานเป็นกลุ่มและการเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมในการประกอบอาชีพจากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน



จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้และทักษะวิชาชีพ วิชาสามัญในสาขางานเทคนิคยานยนต์มาประยุกต์ใช้ในการจัดทำโครงการวิชาชีพ ตั้งศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากการเรียนรู้หน่วยนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการเขียนโครงการและแผนปฏิบัติงาน
2. เขียนโครงการ แผนปฏิบัติงานและนำเสนอขออนุมัติโครงการ
3. ดำเนินการตามแผนปฏิบัติงานที่กำหนด
4. ตรวจสอบวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์
5. ซ่อมและบริการเครื่องยนต์
6. อธิบายการบริหารจัดการ วัสดุ อุปกรณ์ และการทำบัญชีในองค์กร
7. ตรวจสอบคุณภาพงานในการซ่อมและบริการเครื่องยนต์
8. ประมาณราคาค่าอะไหล่ ค่าซ่อมและบริการเครื่องยนต์
9. อธิบายการพัฒนาศักยภาพและบุคลิกภาพสื่อสารกับลูกค้า
10. เขียนรายงานผลการดำเนินการในงานอาชีพ
11. จัดประชุมสรุปผลการดำเนินการในงานอาชีพ

ครุภัณฑ์/เครื่องมือ/วัสดุ-อุปกรณ์

1. เครื่องวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ด้วยคอมพิวเตอร์
2. เครื่องวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์กระเป่าหัว
3. เครื่องทดสอบปั๊มและหัวฉีด
4. มัลติมิเตอร์
5. เครื่องวัดกำลังอัดกระบอกสูบ
6. เครื่องวัดความหนืดน้ำมัน
7. ไทมิ่งไลต์
8. เครื่องมือช่างยนต์
9. เครื่องมือทดสอบหัวฉีด
10. เครื่องทดสอบการรั่วในกระบอกสูบ
11. เครื่องฟังตรวจ (Stethoscope)
12. เครื่องวิเคราะห์สภาพไอเสีย
13. เครื่องทดสอบค่าความร้อนของเชื้อเพลิง



14. เครื่องทดสอบการรั่วของหม้อน้ำ
15. เครื่องมือวัดควันทันเครื่องยนต์
16. เครื่องมือบริการหัวฉีดเครื่องยนต์เบนซิน
17. เครื่องมือวัดละเอียดงานช่างยนต์

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมผู้สอน

- 1.1 ประชุมครูผู้สอนร่วมบูรณาการเนื้อหาและจัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง สื่อโสตทัศน และเอกสาร ตัวอย่างโครงการวิชาชีพต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จ
- 1.2 นำเข้าสู่บทเรียน และชี้แจงวิธีการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาที่นำมาบูรณาการเป็นโครงการ วิชาชีพ แนะนำและให้ตัวอย่างงาน โครงการวิชาชีพ
- 1.3 การให้ข้อมูล อธิบายเนื้อหา จากใบความรู้และใบปฏิบัติงานหรือชุดการเรียนรู้ สื่อโสตทัศน
- 1.4 สังเกต บันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนและให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.5 การประยุกต์ใช้ โดยมอบหมายให้ผู้เรียนจัดทำโครงการวิชาชีพที่นำเอาความรู้จากราย วิชาชีพ และรายวิชาสามัญมาประยุกต์ใช้ในอาชีพจริง
- 1.6 สังเกต บันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน และดำเนินงานตามโครงการและคอยช่วยเหลือให้ คำแนะนำ เมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.7 การตรวจสอบผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนร่วมกำหนดหัวข้อที่จะประเมินผลโครงการเพื่อ ประเมินผลและ แก้ไขข้อบกพร่อง
- 1.8 สังเกต บันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเรียนและปฏิบัติงานร่วมกัน และคอย ช่วยเหลือแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ

2. กิจกรรมผู้เรียน

- 2.1 จัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง ตามที่ผู้สอนกำหนดในแต่ละรายวิชา
- 2.2 นำเข้าสู่บทเรียน ผู้เรียนรับการชี้แจงเนื้อหา วิธีการเรียนรู้และระยะเวลาที่ผู้สอนแต่ละ รายวิชาจะเข้าสอน ตามหลักการแนวทางในการจัดทำโครงการวิชาชีพ การดำเนินงานตาม โครงการและประเมินผลงาน ตามลำดับ
- 2.3 จัดกลุ่มผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา หนังสืออ้างอิง ชุดการเรียนรู้และสื่อ ต่างๆ
- 2.4 การให้ข้อมูล ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้ ใบปฏิบัติงาน ชุดการเรียนรู้และสื่อโสตทัศน แล้วทำแบบทดสอบจนครบ หากมีปัญหาให้ขอคำแนะนำจากผู้สอนและเพื่อนในกลุ่ม



2.5 การประยุกต์ใช้ นำความรู้จากรายวิชาเฉพาะและวิชาพื้นฐานมาประยุกต์ใช้ โดยเริ่มจากการวางแผนเขียนโครงการ กำหนดแผนปฏิบัติงาน บูรณาการอาชีพงานวิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์ ภายใต้คำแนะนำของผู้สอน

2.6 การตรวจสอบผลการเรียนรู้ โดยทำรายงานผลการดำเนินงาน ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกำหนดหัวข้อที่จะ ประเมินงาน โครงการ และรายงานผลการดำเนินงานตามโครงการ ตามลำดับ

สื่อการเรียนการสอน

1. คู่มือการซ่อมเครื่องยนต์
2. คู่มือการจัดทำโครงการวิชาชีพ
3. คู่มือบริการและการเขียนรายงาน
4. คู่มือบริการและการเขียนรายงานภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ
5. ตัวอย่างโครงการวิชาชีพที่ประสบความสำเร็จ
6. เครื่องมือ อุปกรณ์ อะไหล่ ซ่อม/บริการงานวิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์

งานที่มอบหมาย/กิจกรรม

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา ชุดการเรียน เรื่อง
 - 1.1 การวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์
 - 1.2 การซ่อม/บริการเครื่องยนต์
 - 1.3 การจัดทำโครงการวิชาชีพ
 - 1.4 ศัพท์และการเขียนรายงานภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ
 - 1.5 เอกสารโครงการวิชาชีพที่ประสบความสำเร็จ
 - 1.6 การใช้เครื่องมืออุปกรณ์งานวิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์
 - 1.7 การทดสอบปั๊มและหัวฉีด
 - 1.8 การทดสอบความหนืด
 - 1.9 การทดสอบหาค่าความร้อนของเชื้อเพลิง
2. จัดทำโครงการและแผนปฏิบัติงาน
3. ดำเนินการตามแผนปฏิบัติงาน โดยผู้สอนติดตามประเมินผลตามสภาพจริง
4. รายงานและนำเสนอผลการดำเนินงานตามโครงการ โดยผู้สอนประเมินเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ



ตัวอย่าง แบบประเมินโครงการ

ชื่อโครงการ เปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์

ลักษณะโครงการ โครงการวิชาชีพ จำนวนคาบ..... ระยะเวลา.....

คำชี้แจง ผู้สอน/เจ้าของโครงการ/ผู้เรียนในกลุ่มร่วมประเมินโครงการ

- หัวข้อประเมิน
1. การรับรอง การเขียนใบวิเคราะห์และแจ้งซ่อม/บริการเครื่องยนต์
 2. การตรวจสอบคุณภาพ งานวิเคราะห์และซ่อม/บริการเครื่องยนต์
 3. การส่งมอบรถยนต์คืนให้ลูกค้า
 4. การประชุมสรุปผลการดำเนินงาน โครงการ

วิชาที่บูรณาการ การเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร

รายการประเมิน	คะแนน		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1. การสร้างความพึงพอใจกับลูกค้าในการรับรถยนต์			
2. ตรวจสอบสภาพและวิเคราะห์ข้อขัดข้องได้อย่างรวดเร็ว			
3. สั่งการในการซ่อมรถยนต์ได้อย่างมั่นใจ			
4. กำกับดูแล/ดำเนินการซ่อมอย่างใกล้ชิด			
5. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการพัฒนางาน			
6. การดูแลเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์อยู่เสมอ			
7. การสร้างบรรยากาศในการทำงานที่ดี			
8. ส่งมอบรถยนต์ให้กับลูกค้าได้อย่างประทับใจ			
9. รายงาน สรุปผลการดำเนิน โครงการได้อย่างสมบูรณ์			
10. การประชุมสรุปผลการดำเนินโครงการและปิดโครงการได้อย่างเรียบร้อย			
รวม			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ตัวอย่าง แบบประเมินโครงการ
ชื่อโครงการ เปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์

ลักษณะโครงการ โครงการวิชาชีพ จำนวนคาบ..... ระยะเวลา.....

คำชี้แจง ผู้สอน/เจ้าของโครงการ/ผู้เรียนในกลุ่มร่วมประเมินโครงการ

หัวข้อประเมิน การเขียนโครงการและแผนปฏิบัติงานโครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์

วิชาที่บูรณาการ ทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ

ทักษะเพื่อพัฒนาการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ควรปรับปรุง (1)	
1. การอ่านออกเสียงคำศัพท์ ประเภทของงานบริการ การวิเคราะห์และการซ่อมเครื่องยนต์				
2. การเขียน ชื่อ ประเภท ของงานบริการ การวิเคราะห์และการซ่อม				
3. การแสดงการต้อนรับ				
4. การกล่าวต้อนรับ				
5. การเสนอให้บริการกับลูกค้า				
6. การสอบถามเกี่ยวกับอาการของเครื่องยนต์				
7. การสอบถามเกี่ยวกับความต้องการซ่อมบำรุง				
8. การให้ข้อมูลค่าอะไหล่ ค่าแรงลูกค้าก่อนตัดสินใจซ่อม				
9. การเขียนข้อมูลในแบบฟอร์มการรับงานซ่อม				
10. การกรอกข้อมูลในประวัติการซ่อม				
รวม				



ตัวอย่าง แบบประเมินโครงการ

ชื่อโครงการ เปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์

ลักษณะโครงการ โครงการวิชาชีพ จำนวนคาบ..... ระยะเวลา.....

คำชี้แจง ผู้สอน/เจ้าของโครงการ/ผู้เรียนในกลุ่มร่วมประเมินโครงการ

หัวข้อประเมิน การตรวจวิเคราะห์ปัญหาการซ่อมและบริการเครื่องยนต์

- วิชาที่บูรณาการ
- งานซ่อมเครื่องยนต์
 - งานปรับแต่งเครื่องยนต์
 - งานทดสอบปั๊มและหัวฉีด

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	ดี	ปานกลาง	ควรปรับปรุง	
1. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (60 คะแนน)	(10)	(7)	(4)	
1.1 การตรวจและวิเคราะห์ปัญหา				
1.2 การศึกษาคู่มือ/เปิดคู่มือซ่อม				
1.3 การจัดเตรียมเครื่องมือ/อุปกรณ์				
1.4 การถอดเปลี่ยน/ซ่อม				
1.5 การปรับตั้ง/ปรับแต่ง				
1.6 การทดสอบ/ตรวจสอบ				
2. ผลงาน (20 คะแนน)	(10)	(7)	(4)	
2.1 ผลการแก้ไขปัญหาในภาพรวม				
2.2 ความเรียบร้อยของผลงาน				
3. กิจนิสัย (20 คะแนน)	(5)	(3)	(1)	
3.1 ความรับผิดชอบ				
3.2 ความสนใจใฝ่รู้				
3.3 การแต่งกาย				
3.4 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน				
รวม				

เกณฑ์ให้คะแนน

- ดี หมายถึง ปฏิบัติได้ถูกต้อง/ครบถ้วนหรือตามมาตรฐาน
- ปานกลาง หมายถึง ปฏิบัติมีข้อบกพร่อง/ผิดพลาดเล็กน้อย
- ควรปรับปรุง หมายถึง ปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง/ไม่ครบถ้วนหรือผิดพลาดมาก



ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา (1)

รหัสวิชา 3101-2004

ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์

3 (5)

ระดับ ปวส.

สาขาวิชา เครื่องกล

ทฤษฎี-ปฏิบัติ 100 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการใช้เครื่องมือทดสอบ ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อขัดข้องของ เครื่องยนต์
2. เพื่อให้มีทักษะในการตรวจวิเคราะห์แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องและซ่อมเครื่องยนต์แก๊โซลีนและดีเซล
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดีมีวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ ประหยัดและปลอดภัย

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการใช้เครื่องมือทดสอบและหลักการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องของ เครื่องยนต์
2. ใช้เครื่องทดสอบตรวจวิเคราะห์แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊โซลีนและดีเซล
3. ซ่อมและปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์แก๊โซลีนและดีเซล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊โซลีนและดีเซล โดยการใช้ประสาทสัมผัสและใช้เครื่องทดสอบการซ่อมและปรับปรุงสภาพเครื่องยนต์ ทดลองคิดเครื่องยนต์ ทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์หลักการซ่อมและปรับปรุงสภาพแล้ว โดยใช้เครื่องทดสอบชนิดต่างๆ



ตัวอย่าง หน่วยการสอนปฏิบัติ (1)

รหัส 3101-2004

ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์

3 (5)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	งานวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊โซลีน	5
2	งานซ่อมเครื่องยนต์แก๊โซลีน	30
3	งานปรับแต่งเครื่องยนต์แก๊โซลีน	5
4	งานทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์แก๊โซลีน	5
5	งานวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์ดีเซล	5
6	งานซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล	30
7	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล	5
8	งานทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ดีเซล	5
9	งานบูรณาการงานเทคนิคซ่อมเครื่องยนต์	10
	รวม	100

**ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้รายวิชางานซ่อมเครื่องยนต์ (1)**

รหัส 3101-2004

ชื่อวิชา งานซ่อมเครื่องยนต์ 3(5)

สอนครั้งที่ 1

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย งานวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊ซอลีน จำนวน 5 ชั่วโมง

เรื่อง/งานที่ปฏิบัติ

หน่วยที่ 1 ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องต่อไปนี้

1. งานวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊ซอลีน
 - 1.1 การตรวจและวิเคราะห์โดยประสาทสัมผัส
 - 1.2 การตรวจและวิเคราะห์โดยใช้เครื่องทดสอบ

สาระสำคัญ

การซ่อมเครื่องยนต์เพื่อให้มีสภาพการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องศึกษาและฝึกปฏิบัติการตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลให้สามารถทำการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องและซ่อมเครื่องยนต์ได้อย่างมีคุณภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

1. เพื่อให้เข้าใจการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊ซอลีน
2. เพื่อให้เข้าใจการใช้เครื่องมือทดสอบการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์
3. เพื่อให้มีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหลักการตรวจและวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊ซอลีนได้
2. ใช้เครื่องมือทดสอบการตรวจและวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์แก๊ซอลีนได้
3. ตรวจและวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊ซอลีนได้
4. ทำงานด้วยความมีวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ ประหยัด ปลอดภัย

งานที่ปฏิบัติ (เนื้อหาสาระ)

หน่วยที่ 1 งานวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊ซอลีน

ครั้งที่ 1 เรียนรู้และฝึกปฏิบัติตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แก๊ซอลีน 5 ชั่วโมง
มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 การตรวจและวิเคราะห์โดยประสาทสัมผัส
 - 1.1.1 การตรวจและวิเคราะห์ขณะไม่ติดเครื่องยนต์
 - 1.1.2 การตรวจและวิเคราะห์ขณะไม่ติดเครื่องยนต์
- 1.2 การตรวจและวิเคราะห์โดยใช้เครื่องทดสอบ



- 1.2.1 เครื่องฟังตรวจ stethoscope
- 1.2.2 เครื่องวัดกำลังอัด กระทบอกสูบ compression tester
- 1.2.3 เครื่องทดสอบการรั่วของกระทบอกสูบ cylinder leakage tester

ครุภัณฑ์/เครื่องมือ/วัสดุ-อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์แก๊โซลีน
2. เครื่องฟังตรวจ stethoscope
3. เครื่องวัดกำลังอัด กระทบอกสูบ compression tester
4. เครื่องทดสอบการรั่วของกระทบอกสูบ cylinder leakage tester

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมครู

- 1.1 จัดเตรียมเอกสารหนังสืออ้างอิง สื่อโสตทัศน์ เครื่องยนต์แก๊โซลีน เครื่องทดสอบ คู่มือการใช้เครื่องยนต์ แนะนำรายวิชา วิธีการเรียน การมอบหมายงาน การปฏิบัติตัว วิธีการวัดและประเมินผล
- 1.2 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบเรื่องการตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ แก๊โซลีนแล้วให้ผู้เรียนตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลยโดยสลับกันตรวจแล้วสรุป
- 1.3 นำเข้าสู่บทเรียน โดยผู้สอนกล่าวถึงความสำคัญของการตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์เพื่อนำไปแก้ปัญหา แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นโดยการใช้คำถาม เพื่อให้เกิดความสนใจบทเรียน
- 1.4 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเอกสาร หนังสืออ้างอิง สื่อโสตทัศน์ เครื่องยนต์ เครื่องทดสอบ คู่มือ การใช้เครื่องทดสอบ
- 1.5 สาธิตการใช้เครื่องทดสอบ
- 1.6 แจกใบความรู้และใบงานการตรวจวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊โซลีนให้ผู้เรียน ศึกษาควบคู่กับคู่มือ เอกสารหนังสืออ้างอิงที่เตรียมไว้ บันทึกพฤติกรรมผู้เรียน ขณะ ศึกษาบทเรียน คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.7 แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ตามความสมัครใจ
- 1.8 (กลุ่ม 1) ปฏิบัติการตรวจและวิเคราะห์โดยประสาทสัมผัส
(กลุ่ม 2) ปฏิบัติการตรวจและวิเคราะห์โดยใช้เครื่องทดสอบ
- 1.9 สังเกตบันทึกพฤติกรรมขณะผู้เรียนฝึกปฏิบัติ คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำและสาธิต การใช้เครื่องทดสอบเมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.10 ตรวจสอบผลการปฏิบัติงานตรวจสอบและการวิเคราะห์ข้อขัดข้องของผู้เรียนและ อนุญาตให้ผ่านการฝึก



- 1.11 สลับกลุ่มกันปฏิบัติตามหัวข้อ 1.8 ตามลำดับจนถึง 2.11
- 1.12 ทดสอบหลังเรียน
- 1.13 การประยุกต์ใช้โดยให้ผู้เรียนดำเนินงานตามที่กำหนดไว้ในใบมอบหมายงาน

2. กิจกรรมนักเรียน

- 2.1 จัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง คู่มือ ตามที่ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
- 2.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้วสลับกันตรวจคำตอบและให้คะแนน
- 2.3 นำเข้าสู่บทเรียนโดยฟัง ติดตาม แล้วตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นโดยการสอบถาม สิ่งที่ไม่เข้าใจ
- 2.4 ศึกษาค้นคว้า หาข้อมูลจากเอกสาร หนังสืออ้างอิง คู่มือเครื่องทดสอบและสื่อต่างๆ
- 2.5 ร่วมสาธิตการใช้เครื่องทดสอบและข้อแนะนำในส่วนที่ไม่เข้าใจ
- 2.6 ศึกษาข้อมูลในใบความรู้และใบงานและขอคำแนะนำในส่วนที่ไม่เข้าใจ
- 2.7 เข้ากลุ่มที่จัดแบ่ง
- 2.8 ร่วมกับผู้สอนตรวจสอบผลการปฏิบัติงานเพื่อประเมินและแก้ไขข้อบกพร่อง
- 2.9 ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้ใบทดสอบก่อน/หลังเรียน
- 2.10 ตรวจสอบคำตอบใช้ใบเฉลยแล้วจัดเก็บคะแนนและร่วมกับผู้สอนสรุปเนื้อหาตาม จุดประสงค์การเรียนรู้หากมีปัญหาข้อขัดข้องให้ขอคำแนะนำจากผู้สอนและเพื่อนในกลุ่ม
- 2.11 การประยุกต์ใช้ทำงานตามที่กำหนดไว้ในใบมอบหมายงาน
- 2.12 ตรวจสอบผลการเรียนรู้โดยตรวจสอบคะแนนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ แล้วนำไปปรับปรุงการเรียนในหน่วยต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
2. ใบงานการตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
3. เครื่องยนต์แก๊สโซลีน
4. ตำราเกี่ยวกับการตรวจและวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
 - 4.1 โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด บริษัท งานฝึกอบรมช่างยนต์ ฝ่ายบริการ คู่มือการอบรมระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนระดับ 2 สมุทรปราการ : งานฝึกอบรมช่างยนต์ ฝ่ายบริหาร บ.โตโยต้า มอเตอร์ประเทศไทย จำกัด, 2534
 - 4.2 โตโยต้ามอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด, บริษัท คู่มือซ่อมโตโยต้า 1y 2y 3y สมุทรปราการ : ฝ่ายบริการ โตโยต้ามอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด, 2534
 - 4.3 เกษม ประพุดธรรม. เครื่องยนต์ กรุงเทพมหานคร:อมรินทร์ พรินต์ติ้งกรุ๊ป 2535



4.4 เกษม ประพฤติธรรม และกระ; เครื่องยนต์ พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ บริษัท
อมรินทร์ พริ้นติ้ง แอนด์พบลิชซิ่ง จำกัด, 2540

5. แผ่นภาพหรือแผ่นใสเรื่องการตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แกโซลีน
6. เครื่องทดสอบและคู่มือการใช้งาน

งานที่มอบหมาย/กิจกรรม

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา เรื่องการตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แกโซลีน
2. ฝึกปฏิบัติงานตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ ตามคู่มือและใบงาน
3. รายงานเรื่องเกี่ยวกับงานตรวจและวิเคราะห์ข้อขัดข้องเครื่องยนต์แกโซลีน

การประเมินผล

1. นักศึกษาตอบคำถามในแบบทดสอบจนกว่าจะตอบถูกทั้งหมด
2. ครูสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติงานแต่ละครั้ง
 - 2.1 ความตั้งใจ ในการเรียนและการปฏิบัติงาน
 - 2.2 การใช้และการระวังรักษาเครื่องมือ
 - 2.3 ความสามัคคีในกลุ่ม
3. นักศึกษาร่วมกับครูตรวจผลการปฏิบัติงานการตรวจและวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์
4. รายงานที่มอบหมาย



ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้แต่ละวิชา (2)

รหัส 3101-2102

ชื่อวิชา งานทดสอบปั๊มและหัวฉีด

3 (5)

ระดับชั้น ปวส.

สาขาวิชา เครื่องกล

ทฤษฎี-ปฏิบัติ 100 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานและทดสอบปั๊มและหัวฉีดของเครื่องยนต์ดีเซล
2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบ ถอด ประกอบ ปรับแต่งปั๊มเชื้อเพลิง แรงดันสูงและหัวฉีดของเครื่องยนต์ดีเซล
3. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานที่ดี ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบ มีวินัย ตรงต่อเวลา และตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงานและการทดสอบปั๊มและหัวฉีดของเครื่องยนต์ดีเซล
2. ตรวจสอบ ถอดประกอบ ปรับแต่งปั๊มเชื้อเพลิงแรงดันสูงแบบปั๊มเรียงโดยใช้เครื่องมือพิเศษ
3. ตรวจสอบ ถอดประกอบ ปรับแต่งปั๊มเชื้อเพลิงแรงดันสูงแบบปั๊มงานจ่ายโดยใช้เครื่องมือพิเศษ
4. ตรวจสอบ ถอดประกอบ ปรับแต่งหัวฉีดของเครื่องยนต์ดีเซลโดยใช้เครื่องมือพิเศษ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การทำงาน การใช้เครื่องมือพิเศษ ตรวจสอบ ถอดประกอบ ปรับแต่ง ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันสูงและหัวฉีดของเครื่องยนต์ดีเซล รวมทั้งการประมาณราคาค่าบริการ



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา (2)

รหัส 3101-2102

ชื่อวิชา งานทดสอบปี่มและหัวน็ด

3 (5)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	งานหัวน็ด	1	4	5
	- ถอด ประกอบ ทดสอบและปรับแต่ง			
2	งานถอดและติดตั้งปี่มเชื้อเพลิง	2	8	10
	- ถอด ติดตั้งปี่ม แบบสูบเรียง และปี่มแบบงานจ่าย			
3	งานปี่มเชื้อเพลิงแบบสูบเรียง	8	32	40
	- ถอด ประกอบ ทดสอบและปรับแต่งปี่มแบบสูบเรียง			
4	งานปี่มเชื้อเพลิงแบบงานจ่าย	7	28	35
	- ถอด ประกอบ ทดสอบและปรับแต่งปี่มแบบงานจ่าย			
5	งานบูรณาการทดสอบปี่มและหัวน็ด	2	8	10
	รวม	20	80	100



ตัวอย่าง หน่วยการสอน (2)

รหัส 3101-2102 ชื่อวิชา งานทดสอบปี่มและหัวน็ด 3 (5)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนคาบ
1	งานหัวน็ด	5
2	งานถอดและคืดตั้งปี่มเชือเพลิง	10
3	งานปี่มเชือเพลิงแบบสูบเรียง	40
4	งานปี่มเชือเพลิงแบบงานจ่าย	35
5	งานบูรณาการทดสอบปี่มและหัวน็ด	10
	รวม	100



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (2)					
รหัส 3141-2102		ชื่อวิชา งานทดสอบปั๊มและหัวฉีด		3 (5)	
ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม(ชม)
1	งานหัวฉีด				5
	1.1 การถอด ประกอบหัวฉีด	0.5	1.5	0.5	
	1.1.1 การถอดแยกชิ้นส่วน				
	1.1.2 การตรวจ สภาพชิ้นส่วน				
	1.1.3 การประกอบชิ้นส่วน				
	1.2 การทดสอบ และปรับแต่งหัวฉีด	0.5	1.5	0.5	
	1.2.1 การทดสอบแลพปรับแต่งแรงดัน				
	1.2.2 การทดสอบฝอยละออง				
	1.2.3 การทดสอบการหยด				
2	งานถอด และติดตั้งปั๊มเชื้อเพลิง				10
	2.1 การถอดติดตั้งปั๊มแบบสูบเรียง	1	3	1	
	2.2 การถอด ติดตั้งปั๊มแบบงานง่าย	1	3	1	
3	งานปั๊มเชื้อเพลิงแบบสูบเรียง				40
	3.1 การถอดประกอบปั๊มเชื้อเพลิงสูบเรียง	4	12	4	
	3.1.1 การถอดชิ้นส่วนปั๊มแรงดันต่ำ				
	3.1.2 การตรวจสภาพชิ้นส่วนปั๊มแรงดันต่ำ				
	3.1.3 การประกอบชิ้นส่วนปั๊มแรงดันต่ำ				
	3.1.4 การถอดชิ้นส่วนปั๊มแรงดันสูง				
	3.1.5 การตรวจสภาพชิ้นส่วนปั๊มแรงดันสูง				
	3.1.6 การประกอบชิ้นส่วนปั๊มแรงดันสูง				
	3.2 การทดสอบปรับแต่งปั๊มเชื้อเพลิงแบบสูบเรียง	3	11	3	
	3.2.1 การทดสอบปรับแต่งปั๊มแรงดันต่ำ				
	- การทดสอบความสามารถในการดูด				
	- การทดสอบความสามารถในการส่งน้ำมัน				
	- การปรับแต่งปั๊มแรงดันต่ำ				



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (2)						
รหัส 3141-2102		ชื่อวิชา งานทดสอบปั๊มและหัวฉีด		3 (5)		
ที่	ชื่อหน่วย		พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
			ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม(ชม)
3	3.2	3.2.2 การทดสอบปรับแต่งปั๊มแรงดันสูง - การปรับแต่ง TIMING - การปรับแต่ง PHASING - การปรับแต่งระยะฟรีของ TAPPET - การปรับแต่งปริมาณจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง - การปรับแต่งเครื่องควบคุมความเร็ว				
		3.3 การประมาณราคางานปั๊มเชื้อเพลิงแบบสูบเรียง	1	1	1	
4	งานปั๊มเชื้อเพลิงแบบจ่าย					35
	4.1	การถอดประกอบปั๊มเชื้อเพลิงแบบจ่าย	3	10	3	
		4.1.1 การถอดแยกชิ้นส่วนปั๊ม				
		4.1.2 การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนปั๊ม				
4.1.3 การประกอบชิ้นส่วนปั๊ม						
4.2	การทดสอบปรับแต่งปั๊มเชื้อเพลิงแบบจ่าย		3	10	3	
	4.2.1 การทดสอบปรับแต่งไทมเมอร์					
	4.2.2 การทดสอบปรับแต่งแรงดันน้ำมันในเสื้อปั๊ม					
	4.2.3 การทดสอบปรับแต่งปริมาณน้ำมันที่แห้งต่าง ๆ					
4.2.4 การวัดปริมาณน้ำมันไหลกลับ						
4.3	การประมาณราคางานปั๊มเชื้อเพลิงแบบจ่าย		1	1	1	
5	งานบูรณาการทดสอบปั๊มและหัวฉีด		2	6	2	10
รวม			20	60	20	100

**ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้แต่ละวิชา (3)**

รหัส 3101-2108

ชื่อวิชา งานปรับแต่งเครื่องยนต์

2 (3)

ระดับชั้น ปวส.

สาขาวิชา เครื่องกล

ทฤษฎี-ปฏิบัติ 60 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการวัด วิเคราะห์และปรับแต่งเครื่องยนต์
2. เพื่อให้มีทักษะในการวัด การใช้เครื่องมือพิเศษ ตรวจวัด วิเคราะห์และปรับแต่งเครื่องยนต์
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการงานที่ดี ปฏิบัติงานด้วยความประณีต รอบคอบ มีวินัย ตรงต่อเวลา และตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการตรวจวัด วิเคราะห์และปรับแต่งเครื่องยนต์
2. ใช้เครื่องมือพิเศษตรวจวัด วิเคราะห์และปรับแต่งเครื่องยนต์แก๊ซลิ้นได้ตามคู่มือกำหนด
3. ใช้เครื่องมือพิเศษตรวจวัด วิเคราะห์และปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซลได้ตามคู่มือกำหนด

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับหลักการใช้เครื่องมือพิเศษ ตรวจวัด วิเคราะห์และปรับแต่งระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ การตรวจวัดวิเคราะห์กำลังอัดและการรั่วของกำลังอัด การวิเคราะห์อุปกรณ์ในระบบจุดระเบิด อุปกรณ์ในระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และการวิเคราะห์สภาพไอเสีย เพื่อปรับแต่งเครื่องยนต์ ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์



ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา (3)

รหัส 3101-2108		ชื่อวิชา งานปรับแต่งเครื่องยนต์		
หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	งานวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แก๊ซอลีน	2	4	6
2	งานวิเคราะห์สภาพไอเสียของเครื่องยนต์แก๊ซอลีน	2	4	6
3	งานวิเคราะห์ระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊ซอลีน	3	6	9
4	งานทดสอบงานจ่าย	2	4	6
5	งานวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ดีเซล	2	4	6
6	งานวิเคราะห์สภาพไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล	2	4	6
7	งานวิเคราะห์ปรับแต่งระบบปั๊มฉีดเชื้อเพลิง	3	6	9
8	งานวิเคราะห์แรงเคลื่อนและกระแสไฟฟ้า	2	4	6
9	งานบูรณาการ วิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แก๊ซอลีนและดีเซล	2	4	6
	รวม	20	40	60



ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (3)

รหัส 3101-2108		ชื่อวิชา งานปรับแต่งเครื่องยนต์			
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม (ชม)
1	งานวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แก๊โซลีน 1.1 การวัดแรงอัด 1.2 การตรวจการรั่วของกระบอกสูบ	1	4	1	6
2	งานวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แก๊โซลีน 2.1 การวัดค่า CO,HC,CO ₂ ,Nox และการวัดค่าอัตราส่วนผสมอากาศกับเชื้อเพลิง (A/F)	1	4	1	6
3	งานวิเคราะห์ระบบจุดระเบิดเครื่องยนต์แก๊โซลีน 3.1 การทดสอบขั้วคอล์ย 3.2 การวัดค่าแรงดันสูงสุด (Coil out put) 3.3 การทดสอบรอยรั่วของฉนวนสายไฟแรงดันสูง 3.4 การวัดความต้านทานของสายไฟแรงดันสูง 3.5 การทดสอบสายหัวเทียนภายใต้ภาระ 3.6 การทดสอบตำแหน่ง timing	2	6	1	9
4	งานทดสอบงานจ่าย 4.1 การหาความต้านทาน 4.2 การหาค่าความแข็งสปริงงานจ่าย 4.3 การหาค่าความเที่ยงตรงของลูกเบี้ยว 4.4 การหาค่ามุมบิดของทองขาว (Dwell angle) 4.5 การทดสอบการทำงานของชุดเร่งไฟแบบกลไก (Centrifugal Advance) 4.6 การทดสอบการทำงานของชุดเร่งไฟแบบสุญญากาศ (Vacuum Advance)	1	4	1	6
5	งานวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์ดีเซล 5.1 การวัดกำลังอัด 5.2 การตรวจการรั่วของกระบอกสูบ	1	4	1	6



ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (3)

รหัส 3101-2108		ชื่อวิชา งานปรับแต่งเครื่องยนต์			
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม (ชม)
6	งานวิเคราะห์สภาพไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล 6.1 การวัดเปอร์เซ็นต์ควันดำ	1	4	1	6
7	งานวิเคราะห์และปรับแต่งระบบฉีดเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซล	2	6	1	9
8	งานวิเคราะห์แรงเคลื่อนและกระแสไฟฟ้า 8.1 การตรวจสอบสภาพเบตเตอรี่ 8.2 การตรวจสอบระบบไฟชาร์จ 8.3 การตรวจแรงเคลื่อนตกคล่อมขณะสตาร์ท 8.4 การตรวจการกันกระแสขณะสตาร์ท	1	4	1	6
9	งานบูรณาการการวิเคราะห์สภาพเครื่องยนต์แก๊ซลิ้น และเครื่องยนต์ดีเซล	1	4	1	6
รวม		11	40	9	60

**ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา (4)**

รหัส 3100-0111	ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์	3 (3)
ระดับชั้น ปวส.	สาขาวิชา เครื่องกล	ทฤษฎี 60 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจ หลักอุณหพลศาสตร์ หลังงาน และกระบวนการ
2. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์กระบวนการและวัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และตระหนักถึงประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักอุณหพลศาสตร์ พลังงานและกระบวนการ
2. วิเคราะห์กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์
3. วิเคราะห์วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการและความหมายทางอุณหพลศาสตร์ คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ สถานะแก๊สอุดมคติ กฎของอุณหพลศาสตร์ สเกลอุณหภูมิ พลังงาน ระบบควบคุม เอนทัลปี (Enthalpy) เอนโทรปี (Entropy) กระบวนการ วัฏจักร และวัฏจักรทวน วัฏจักรกำลังเบื้องต้น และวัฏจักรเครื่องอัดอากาศ



ตัวอย่าง หน่วยการสอน (4)

รหัส 3100-0111

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

3 (3)

หน่วยที่ ชั่วโมง	ชื่อหน่วย	จำนวน
1	คุณสมบัติเทอร์โมไดนามิกส์	6
2	ความร้อนและพลังงาน	6
3	แก๊สในอุดมคติ	6
4	กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์	15
5	วัฏจักรมาตรฐานของอากาศ	18
6	งานบูรณาการ โครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์	9
	รวม	60



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา (4)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	คุณสมบัติเทอร์โมไดนามิกส์ 1.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของสาร 1.2 ระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ 1.3 ระบบหน่วย	6	-	6
2	ความร้อนและพลังงาน 2.1 ความร้อน 2.2 พลังงาน 2.3 เอนทัลปี 2.4 เอนโทรปี 2.5 กฎของเทอร์โมไดนามิกส์	6	-	6
3	แก๊สในอุดมคติ 3.1 กฎของแก๊สอุดมคติ 3.2 ค่าคงที่ของแก๊ส 3.3 ค่าความร้อนค่าเหมาะ 3.4 คุณสมบัติของไอ	6	-	6
4	กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ 4.1 กระบวนการปริมาตรคงที่ 4.2 กระบวนการความดันคงที่ 4.3 กระบวนการอุณหภูมิคงที่ 4.4 กระบวนการไอเซนโทรปิก 4.5 กระบวนการโพลีโทรปิก	15	-	15



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา (4)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
5	วัฏจักรมาตรฐานของอากาศ 5.1 การเกิดวัฏจักร 5.2 วัฏจักรคาร์เนสต์ 5.3 วัฏจักรทวนคาร์เนสต์ 5.4 วัฏจักรออตโต 5.5 วัฏจักรดีเซล 5.6 วัฏจักรคูออล 5.7 วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ	18	-	18
6	งานบูรณาการ โครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อม เครื่องยนต์	9	-	9
รวม		60	-	60



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (4)

รหัส 3100-0111 ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์ 3(3)					
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม(ชม)
1	คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์	5	-	1	6
	1.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของสาร 1.1.1 สารทำงาน 1.1.2 สถานะของสาร 1.1.3 สภาวะของสาร		-		2
	1.2 ระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์		-		1
	1.3 ระบบหน่วย 1.3.1 แรง 1.3.2 งานและกำลังงาน 1.3.3 ความสัมพันธ์ของปริมาณความร้อนและ อุณหภูมิ		-		3
	2	5	-	1	6
2	2.1 ความร้อน 2.1.1 การกำหนดเครื่องหมาย 2.1.2 ค่าความร้อน		-		1
	2.2 พลังงาน 2.2.1 กฎของทรงพลังงาน 2.2.2 สมการพลังในการไหล 2.2.3 พลังงานจลน์ 2.2.4 พลังงานศักย์ 2.2.5 พลังงานภายใน		-		2
	2.3 เอนทัลปี		-		0.5
	2.4 เอนโทรปี		-		0.5
	2.5 กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ 2.5.1 กฎข้อศูนย์ของเทอร์โมไดนามิกส์ 2.5.2 กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์		-		2



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (4)

รหัส 3100-0111 ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์ 3(3)					
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม(ชม)
	2.5.3 กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ 2.5.4 กฎข้อที่สามของเทอร์โมไดนามิกส์				
3	แก๊สในอุดมคติ	5	-	1	6
	3.1 กฎของแก๊สอุดมคติ 3.1.1 กฎของบอยล์ 3.1.2 กฎของชาลส์ 3.1.3 กฎของแก๊ส		-		2
	3.2 ค่าคงที่ของแก๊ส 3.2.1 ค่าคงที่ของแก๊ส 3.2.2 ค่าคงที่สากลของแก๊ส		-		1
	3.3 ค่าความร้อนจำเพาะขณะความดันคงที่ 3.3.1 ค่าความร้อนจำเพาะขณะปริมาตรคงที่ 3.3.2 ค่าความร้อนจำเพาะขณะความดันคงที่ 3.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนจำเพาะ กับค่าคงที่ของแก๊ส		-		1
	3.4 คุณสมบัติของไอ 3.4.1 คุณภาพหรือค่าความแห้งของไอ 3.4.2 ตารางของไอ		-		2
4	กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์	13	-	2	15
	4.1 กระบวนการปริมาตรคงที่ 4.1.1 การเขียนแผนภาพ 4.1.2 ค่าความสัมพันธ์ของกระบวนการปริมาตร คงที่		-		3



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (4)

รหัส 3100-0111 ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์ 3(3)					
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม(ชม)
	4.2 กระบวนการความดันคงที่ 4.2.1 การเขียนแผนภาพ 4.2.2 ค่าความสัมพันธ์ของกระบวนการความดันคงที่		-		3
	4.3 กระบวนการอุณหภูมิคงที่ 4.3.1 การเขียนแผนภาพ 4.3.2 ค่าความสัมพันธ์ของกระบวนการอุณหภูมิคงที่		-		3
	4.4 กระบวนการไอเซนโทรปิก 4.4.1 การเขียนแผนภาพ 4.4.2 ค่าความสัมพันธ์ของกระบวนการไอเซนโทรปิก		-		3
	4.5 กระบวนการโพลีโทรปิก 4.5.2 ค่าความสัมพันธ์กระบวนการโพลีโทรปิก 4.5.1 การเขียนแผนภาพ		-		3
5	วัฏจักรมาตรฐานของอากาศ	15	-	3	18
	5.1 การเกิดวัฏจักร 5.1.1 ความร้อนและงานสุทธิ 5.1.2 ประสิทธิภาพทางความร้อน 5.1.3 ความดันเฉลี่ย		-		3
	5.2 วัฏจักรคาร์โนต์ 5.2.1 แผนภาพความสัมพันธ์ 5.2.2 งานกับประสิทธิภาพทางความร้อน		-		3
	5.3 วัฏจักรทวนคาร์โนต์ 5.3.1 แผนภาพความสัมพันธ์ 5.3.2 งานกับประสิทธิภาพทางความร้อน		-		3



ตัวอย่าง ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (4)

รหัส 3100-0111 ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์ 3(3)					
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม(ชม)
	5.4 วัฏจักรออตโต 5.4.1 แผนภาพความสัมพันธ์ 5.4.2 อัตราส่วนการอัด 5.4.3 งานกับประสิทธิภาพทางความร้อน 5.4.4 กำลังของเครื่องยนต์		-		3
	5.5 วัฏจักรดีเซล 5.5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ 5.5.2 อัตราส่วนการอัด 5.5.3 อัตราส่วนความดัน 5.5.4 งานกับประสิทธิภาพทางความร้อน 5.5.5 กำลังของเครื่องยนต์		-		3
	5.6 วัฏจักรดูออล 5.6.1 แผนภาพความสัมพันธ์ 5.6.2 อัตราส่วนการอัด 5.6.3 อัตราส่วนความดัน 5.6.4 งานกับประสิทธิภาพทางความร้อน 5.6.5 กำลังของเครื่องยนต์		-		3
	5.7 วัฏจักรเครื่องอัดอากาศ		-		3
6	งานบูรณาการ โครงการเปิดศูนย์วิเคราะห์และซ่อมเครื่องยนต์	7	-	2	9
รวม		50	-	10	60

**ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา (4)**

รหัส 3100-0111

ชื่อวิชา เทอร์โมไดนามิกส์

สอนครั้งที่ 1-2

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์

จำนวน 6 ชั่วโมง

เรื่อง/งานที่ปฏิบัติ

หน่วยที่ 1 ประกอบด้วย หัวข้อเรื่องต่อไปนี้

1. คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์

1.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของสาร

1.2 ระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์

1.3 ระบบหน่วย

สาระสำคัญ

พื้นฐานของเทอร์โมไดนามิกส์ จำเป็นต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของสาร ได้แก่ สารทำงาน สถานะของสาร และสถานะของสาร ที่เป็นองค์ประกอบของระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ และเพื่อให้ทราบขนาดของสารทำงานในระบบ จึงต้องระบุหน่วยต่างๆ ได้อย่างถูกต้องด้วย

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน**จุดประสงค์ทั่วไป**

เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับ

1. การวิเคราะห์คุณสมบัติของสาร

2. ระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์

3. ระบบหน่วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายคุณสมบัติของสารทำงานได้
2. อธิบายระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้อย่างถูกต้อง
3. แยกแยะหน่วยการวัดต่าง ๆ ในระบบได้

กิจกรรมการเรียนรู้**1. กิจกรรมครู**1.1 จัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง แนะนำรายวิชา วิธีการเรียน การมอบหมายงาน
วิธีการวัดและประเมินผล

1.2 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้ใบทดสอบ แล้วให้ผู้เรียนตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลย

1.3 นำเข้าสู่บทเรียน โดยผู้สอนกล่าวถึงความสำคัญของสารทางเทอร์โมไดนามิกส์



- 1.4 การให้ข้อมูลหรือการสอน โดยผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง
- 1.5 แจกชุดการสอนเรื่องคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ ให้ผู้เรียนศึกษาควบคู่กับเอกสาร หนังสืออ้างอิงที่เตรียมไว้ สังเกต บันทึกพฤติกรรมผู้เรียนขณะศึกษา บทเรียน คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.6 การตรวจสอบผลการเรียนรู้

2. กิจกรรมนักเรียน

- 2.1 จัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง ตำรา ตามที่ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
- 2.2 นำเข้าสู่บทเรียน โดยฟัง ติดตามแล้วตอบคำถามเกี่ยวกับคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ และสอบถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ
- 2.3 ทำข้อทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้วสลับกันตรวจคำตอบและให้คะแนน
- 2.4 การให้ข้อมูล หรือการสอน โดยศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา
- 2.5 เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาผู้สอน
- 2.6 ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน
- 2.7 ตรวจสอบคำตอบโดยใช้ใบเฉลยแล้วจัดเก็บคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนร่วมกับผู้สอน สรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.8 การตรวจสอบผลการเรียนรู้ โดยตรวจสอบคะแนนทั้งทฤษฎีแล้วนำไปปรับปรุง การเรียนในหน่วยต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ เรื่อง คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์
2. ตำรา วิชา เทอร์โมไดนามิกส์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - 2.1 ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์, เทอร์โมไดนามิกส์, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ : แสงทองการพิมพ์
 - 2.2 ธนการชญน ภัทรากาญจน และบรรเลง ศรีนิล, เทอร์โมไดนามิกส์ประยุกต์, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2524
 - 2.3 ประเสริฐ เทียนนิมิตร และคณะ, ทฤษฎีและการคำนวณเทอร์โมไดนามิกส์, พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น, 2521
 - 2.4 พงษ์ธร จรรย์ตาภรณ์, เทอร์โมไดนามิกส์, พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2529.

งานที่มอบหมาย/กิจกรรม

1. ศึกษา ค้นคว้า เอกสาร ตำรา
2. ฝึกทำแบบฝึกหัด



3. รายงานเรื่องที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์

การประเมินผล

1. ผู้เรียนตอบคำถามท้ายบท
2. ผู้สอนใช้ข้อสอบแบบเติมสั้น ๆ ในช่องว่าง เนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประมาณ 15-20 ข้อ ข้อทดสอบผู้เรียนเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้
3. ผู้สอนสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่เรียน
4. ตรวจสอบรายงานที่มอบหมาย