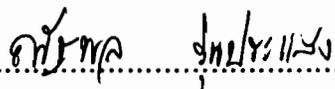


การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระหว่างการเรียนแบบปกติ
กับการเรียนแบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล

นายอิสรา วิเชียรเพริศ ค.อ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
พ.ศ. 2551

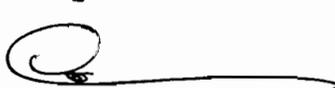
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(ดร.ณัฐพล รุ่งประแสง)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(ดร.พิเชษฐ์ พินิจ)

กรรมการ


.....
(ดร.อนุศิษฐ์ อ้นมานะตระกูล)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....
(รศ.บรรจบ อรรถ)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบทวิภาคีระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล
หน่วยกิต	6
ผู้วิจัย	นายอิสรา วิเชียรเพริศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.อนุศิษฐ์ อันมานะตระกูล รศ.บรรจบ อรชร
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ภาควิชา	ครุศาสตร์เครื่องกล
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
พ.ศ.	2551

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง หากคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบทวิภาคี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน 2 วิธี คือการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนสาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จำนวน 60 คน และวิทยาลัยเทคนิคเลย 46 คน ที่กำลังเรียนรายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 การเตรียมกลุ่มตัวอย่างโดยการสำรวจข้อมูลของแต่ละสถานศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนระหว่างระบบปกติ และระบบทวิภาคี เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆกัน คือกลุ่มระบบปกติ และกลุ่มทวิภาคี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบมาตรฐานรายวิชาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีในด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ด้วยแบบทดสอบปรนัย วัดผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีก่อนเรียนและหลังเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.25 ถึง 0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.28 ถึง 0.72 และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 5 แบบทดสอบ เพื่อใช้ความสามารถในการวิเคราะห์แก้ปัญหา หลังการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การทดสอบค่า (t-test) แบบ Independent Samples Test และ แบบ Paired-Samples Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล สอนตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) โดยภาพรวมผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยในภาคทฤษฎีการจัดการเรียนแบบปกติ หลังเรียน วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.76 และ 38.69 และในภาคทฤษฎีการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังเรียนวิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.66 และ 37.52 ตามลำดับ ส่วนในภาคปฏิบัติการจัดการเรียนแบบปกติหลังเรียน วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.85 และ 76.82 และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังเรียนวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.18 และ 77.66 ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล สอนตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย หลังเรียนโดยในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการจัดการเรียนแบบปกติและการจัดการเรียนแบบทวิภาคี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติและการจัดการเรียนแบบทวิภาคี มีความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีของกลุ่มที่เรียนแบบปกติสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบทวิภาคี แต่ในทางปฏิบัติกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ

คำสำคัญ : การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / งานเครื่องยนต์ดีเซล / การจัดการศึกษาระบบ
ทวิภาคี

Thesis Title	The Comparison of Learning in Diesel Engine Subject between the Normal Learning Method and the Dual Vocational Training for the Vocational Certification in Mechanical Division
Thesis Credits	6
Candidate	Mr.Isara Wichenperd
Thesis Advisors	Dr. Anusit Anmanatarkul Assoc. Prof. Banchob Orachon
Program	Master of Science in Industrial Education
Field of study	Mechanical Engineering
Department	Mechanical Technology Education
Faculty	Industrial Education and Technology
B.E	2551

Abstract

The objective of research was to create and determine the quality of lesson plans and the learning achievement of the diesel engine subject between the normal teaching approach and the Dual Vocational Training teaching approach for the Vocational Certification students major in Auto Mechanics. It was the experimental research . The 60 Vocational Certification students major in Auto Mechanics at Nongkhai Technical College and the 46 Higher Vocational Certification students major in Auto Mechanics at Loei Technical College which are studying the diesel Engine subject in the last academic year 2007. The preparing samples were survey the information of each college which teach the normal teaching approach and Dual Vocational Training teaching approach for divided two group and each group equal of the samples. The research tools used for collecting data were the lesson plan, the achievement tests of theory and practice. The achievement test of theory learning for testing the ability of knowledge, understanding and application. It was multiple choice (4 choices) pre-test and post-test. There were 60 test items. The difficulty (p) was between 0.25 and 0.71. The discrimination (r) was between 0.28 and 0.72. The achievement test of practice learning amount 5 parts for testing the ability of analyzing and problem solving. The statistics was used t-test (Two Independent), Samples Test and Paired-Samples Test.

The findings of the study can be summarized as follows:

1. The evaluation of the achievement in theory learning and practice learning of the diesel engine subject by 2002 Curriculum for Certificate of Vocational Education (2003 revised edition) between Nongkhai Technical College and Loei Technical College, the point average of the normal parts were 38.76 and 38.69, the point average of the Dual Vocational Training parts were 37.66 and 37.52. The evaluation of the achievement in practice of Nongkhai Technical College and Loei Technical College, the point average of the normal parts were 81.85 and 76.82, the point average of the Dual Vocational Training parts were 85.18 and 77.66.

2. The comparison of the achievement of the diesel engine subject by year 2002 Curriculum for Certificate of Vocational Education (2003 revised edition) both theory learning and practice learning for the Vocational Certification students Nongkhai Technical College and Loei Technical College, theory learning of the normal parts and the Dual Vocational Training parts were significant difference at 0.05 levels.

3. The comparison of the achievement of post-test by using the normal teaching approach and the Dual Vocational Training teaching approach for the Higher Vocational Certification students were significant difference at 0.05 levels. The achievement of theory learning of students in the normal parts were higher students in the Dual Vocational Training parts. The achievement of practice learning of students in the Dual Vocational Training parts were higher the normal parts.

Keywords : The Comparison of Learning / Diesel Engine Subject / Dual Vocational Training Management.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีเพราะผู้วิจัยได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก ดร.อนุศิษฏ์ อันมานะตระกูล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ บรรจบ อรชร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณา เสนอแนะแนวทาง แก้ไข ข้อบกพร่อง ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจในการทำวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ อาจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา อาจารย์จิระศักดิ์ ภูมิศรีแก้ว วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อาจารย์ทวีศักดิ์ โคตรโสภณ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อาจารย์ภาคิน อัสวภูมิ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อาจารย์ธีรยุทธ ชัยวงศ์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของเนื้อหาและความตรงของ เครื่องมือ

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร ครู-อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักเรียนแผนกเครื่องกลระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย ที่ให้ความกรุณา สะดวก และให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง ในการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานอาชีพ ในรายวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๘
กิตติกรรมประกาศ	๑๑
สารบัญ	๗
รายการตาราง	๑๑
รายการรูปประกอบ	๑๑
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	3
1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	5
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 การจัดการอาชีวศึกษา	6
2.2 หลักสูตร	17
2.3 ความสำคัญของหลักสูตรกลุ่มวิชาชีพ	27
2.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)	29
2.5 วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล 21012102	38
2.6 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	39
2.7 การวัดผลและการประเมินผล	55
2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	57
2.9 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้นวัตกรรม	58
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	60

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. การดำเนินการวิจัย	63
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	63
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	64
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	65
3.4 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	70
3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	71
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
4.1 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแบบทวิภาคี	76
4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูล	81
5. สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	90
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	90
5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	90
5.3 การดำเนินงานวิจัย	90
5.4 สรุปผลการวิจัย	91
5.5 อภิปรายผล	92
5.6 ข้อเสนอแนะในการวิจัย	95
เอกสารอ้างอิง	96
ภาคผนวก	
ก. รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	103
ข. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	105

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ก. - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี	117
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล	
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ใบงาน)	
- ผลคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ง. - คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนระดับ	146
ประกาศนียบัตรวิชาชีพที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ และแบบทวิภาคี	
- คะแนนหลังเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียน ภาคปฏิบัติ	
- ค่าสถิติเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และแบบทวิภาคี	
จ. คำอธิบายรายวิชา ตารางวิเคราะห์หน่วยการจัดการเรียนรู้	165
แบบปกติและแบบทวิภาคี	
ฉ. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	172
ช. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี	201
ซ. หนังสือราชการต่าง ๆ	226
ประวัติผู้วิจัย	232

รายการตาราง

ตาราง	หน้า	
2.1	โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานเครื่องกล	34
2.2	การแบ่งหน่วยการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล 21012102	39
3.1	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างสถานศึกษา	64
3.2	วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 21012102	66
3.3	การจัดทำแผนจัดการเรียนรู้รายคาบให้สอดคล้องกับวิธีดำเนินการวิจัย	68
3.4	แสดงเกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)แบบปกติและแบบทวิภาคี	75
4.1	ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี+ปฏิบัติ)ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	76
4.2	ผลการประเมินระดับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี+ปฏิบัติ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	79
4.3	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติและการจัดการเรียนแบบทวิภาคี (ภาคทฤษฎี)วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ก่อนการทดลอง	81
4.4	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล(ภาคทฤษฎี)ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และการเรียนแบบทวิภาคีวิทยาลัยเทคนิคเลย ก่อนการทดลอง	82
4.5	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการเรียนแบบทวิภาคี (ภาคทฤษฎี) ก่อนการทดลอง วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย	82
4.6	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี)ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี หลังการทดลอง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	83
4.7	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี)ของนักเรียน ที่ได้รับการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี หลังการทดลอง ของวิทยาลัยเทคนิคเลย	83

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
4.8	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) หลังการทดลอง ของนักเรียนที่จัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย	84
4.9	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีก่อนเรียน (Pre-test) และ หลังเรียน(Post-test) ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบปกติ และกลุ่มทดลอง ที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	85
4.10	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีก่อนเรียน (Pre-test) และ หลังเรียน (Post-test)ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลย	86
4.11	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีก่อนเรียน (Pre-test)และ หลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี ทั้งสองกลุ่ม	87
4.12	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติและกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	88
4.13	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติและกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลย	88
4.14	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติหลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติและกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี	89
ข.1	ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	106
ข.2	ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	108
ข.3	ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	112
ข.4	ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	115

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
ก.1	เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล	128
ง.1	คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนภาคทฤษฎี วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ และจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี	147
ง.2	คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลภาคทฤษฎีของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่จัดการเรียนแบบปกติ และที่จัดการเรียน แบบทวิภาคี	148
ง.3	คะแนนหลังเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)	149
ง.4	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติและการจัดการเรียนแบบทวิภาคี (ภาคทฤษฎี) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ก่อนการทดลอง	151
ง.5	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลข ก่อนการทดลอง	152
ง.6	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการเรียนแบบทวิภาคี (ภาคทฤษฎี) ก่อนเรียน วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลข	153
ง.7	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	154
ง.8	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง ของวิทยาลัยเทคนิคเลข	155
ง.9	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล(ภาคทฤษฎี) หลังการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลข	156

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
ง.10	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน(Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	157
ง.11	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน(Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	158
ง.12	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post -test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ วิทยาลัยเทคนิคเลย	159
ง.13	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post -test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลย	160
ง.14	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย	161
ง.15	การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย	162
ง.16	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคปฏิบัติ) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	163
ง.17	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลองของวิทยาลัยเทคนิคเลย	164
จ 1	ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ระบบปกติและระบบทวิภาคี	167
จ 2	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรายหน่วย	168

รายการรูปประกอบ

รูป		หน้า
2.1	กระบวนการพัฒนาหลักสูตร	21
2.2	กระบวนการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษา	23
2.3	แสดงรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา รูปแบบที่ 1	24
2.4	แสดงรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา รูปแบบที่ 2	25
2.5	แสดงรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา รูปแบบที่ 3	25
2.6	แสดงรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา รูปแบบที่ 4	26
2.7	รหัสหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546)	33
2.8	สมการการประเมินผล	57
2.9	กระบวนการทดลอง	58
3.1	แสดงแผนภูมิ ลำดับขั้นการสร้างแผนจัดการเรียนรู้	65

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในกระแสโลกาภิวัตน์ที่สังคมไทยก้าวไปสู่ระบบเทคโนโลยีและความเจริญด้านอุตสาหกรรม ทำให้มีการปฏิรูปทางสังคม ซึ่งรวมไปถึงกระบวนการในการปฏิรูปหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางเลือกหนึ่งในการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ. 2539- 2550) โดยมีจุดมุ่งหมายในการสร้างบุคคลและองค์กรแห่งการเรียนรู้ การพัฒนาทรัพยากรบุคคล เป็นปัจจัยและผลลัพธ์ที่สำคัญของการพัฒนาประเทศ ทั้งเป็นเป้าหมายของการพัฒนาซึ่งมุ่งให้ทุกคนมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพดังนั้น การศึกษาจึงเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาชีวิต เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนสามารถดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ นับเป็นพลังในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและพัฒนาทรัพยากรบุคคลในสังคม [1]

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเศรษฐกิจ โลกและเทคโนโลยีมีผลให้ประเทศไทยต้องเร่งรัดการพัฒนาประเทศให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง รัฐมีนโยบายขับเคลื่อนประเทศและสังคมไทยสู่ระบบเศรษฐกิจใหม่ คือระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันการเตรียมความพร้อมกำลังคนเพื่อเผชิญกับระบบเศรษฐกิจใหม่ที่มีลักษณะ โครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพและเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง การผลิตกำลังคนให้มีฐานความรู้ในวิชาชีพเพื่อเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาของประเทศให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญ [2]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นองค์กรที่มุ่งมั่นในการบริหารจัดการการอาชีวศึกษาของประเทศสู่ความเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ โดยรวมสถานศึกษาขึ้นเป็นสถาบันการอาชีวศึกษา ให้เป็นศูนย์แห่งความสมานฉันท์ที่จะเกื้อกูลทรัพยากรต่อกันให้เกิดความแข็งแกร่ง การอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพเป็นกระบวนการผลิตและพัฒนากำลังคนระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีที่มีลักษณะเฉพาะสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีในแต่ละภาคเศรษฐกิจ เจตนารมณ์เพื่อให้บุคคลมีความรู้มีทักษะวิชาชีพพื้นฐานและวิชาชีพเฉพาะพร้อมทั้งมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์มีสมรรถนะในการประกอบอาชีพสามารถนำทักษะความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการประกอบอาชีพเพื่อสร้างผลผลิตและรายได้ให้เกิดการพัฒนาอาชีพอย่างมั่นคงและยั่งยืน การศึกษาวิชาชีพเป็นกลไกการแก้ไขปัญหาความยากจนของประชาชนและสนองนโยบายประกาศสงครามกับความยากจนของรัฐบาล โดยมีสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการศึกษาวิชาชีพ โดยจำแนกระดับตามหลักสูตรการเรียนการสอน จึงถือว่าเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจที่สำคัญส่งผลกระทบต่อ

ต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงจำเป็นต้องกำหนดแผนปฏิรูปเพื่อพัฒนาการอาชีวศึกษาให้มีความเข้มแข็ง ทันต่อความเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้านทั้งภายในและ ภายนอกประเทศ เพื่อสนองตอบแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศให้บรรลุเป้าหมายของการพัฒนาคือ “ความอยู่ดีมีสุขของคนไทยและสังคมไทย” [2]

จากปัญหาดังกล่าวสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ดำเนิน โครงการจัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี (Dual Vocational Training Training Project, DVT) เพื่อสนับสนุนให้สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสถานประกอบการร่วมมือกันเพื่อจัดการสอนและปฏิบัติงานแก่นักเรียน ซึ่งมีสถานภาพเป็นผู้ฝึกหัดงาน (Trainee) ของสถานประกอบการ สภาพการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีดังกล่าวรัฐบาลพยายามที่จะหาแนวทางที่ได้ผลในการแก้ไขสภาพความไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยทางประเทศเยอรมันพยายามจะให้หลักการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี Dual Vocational Training ตามแบบของประเทศเยอรมันและจะต้องปรับปรุงเพื่อให้เข้ากับสถานการณ์ในประเทศไทยขณะนี้ บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ [3] ได้กล่าวถึงการจัดการอาชีวศึกษาว่าการจัดการศึกษาวิชาชีพให้ได้ผลนั้นนอกจากจะต้องมีปรัชญาการจัดการศึกษาวิชาชีพที่ถูกแล้ว ยังต้องมีองค์ประกอบอื่นอีก 5 สิ่งคือ

1. กำลังคนที่เป็นครูอาชีวศึกษาที่มีทัศนคติและวิธีดำเนินงานอาชีวศึกษาที่ถูกต้อง
2. หลักสูตรและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับงานอาชีวศึกษา
3. เครื่องจักรและอุปกรณ์การสอนที่มีคุณภาพและจำนวนพอเหมาะ
4. ผู้บริหารและการบริหาร โรงเรียนอาชีวศึกษาที่ทำได้ตรงเป้าหมายและมีสมรรถภาพ
5. กำลังเงินงบประมาณเพียงพอ

การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี (Dual Vocational Training, DVT) เป็นการจัดการศึกษาโดยมีความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ โดยได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน การจัดหลักสูตรระบบทวิภาคี (DVT) ของประเทศเยอรมันจะแตกต่างกับประเทศไทยบ้าง แต่พื้นฐานความร่วมมือนั้นจะเป็นพื้นฐานเดียวกันคือ หลักการโดยทั่วไปจะมีผู้รับผิดชอบ 2 ส่วนคือฝ่ายราชการคือสถานศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและ ฝ่ายเอกชนคือสถานประกอบการ ฝ่ายราชการจะรับผิดชอบในด้านการเรียนภาคทฤษฎีและพื้นฐานด้านการปฏิบัติฝ่ายเอกชนจะรับผิดชอบในด้านการเรียนภาคปฏิบัติซึ่งกำหนดให้นักเรียนเรียนภาคทฤษฎีในสถานศึกษา สัปดาห์ละ 1-2 วัน และฝึกอาชีพในสถานประกอบการสัปดาห์ละ 3-4 วัน ตลอดระยะเวลา 3 ปี เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วนักเรียนจะได้รับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วุฒิบัตรและใบรับรองการผ่านงาน ซึ่งสามารถทำงานในสถานประกอบการหรือประกอบอาชีพอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาวิจัย เพื่อนำข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาปรับปรุงแก้ไข การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาเครื่องกล ในรายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกล ในหลักสูตรทวิภาคี

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคีกับแผนการเรียนรู้แบบปกติ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้แผนการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกล ในหลักสูตรปกติและหลักสูตรทวิภาคี

1.3.2 ทราบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกล ในหลักสูตรทวิภาคี

1.3.3 ทราบผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1.4.1 ขอบเขตกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกลที่ศึกษาในรายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล จากวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จำนวน 60 คน วิทยาลัยเทคนิคเลย จำนวน 46 คน

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองตลอดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 ชั่วโมง รวม 108 ชั่วโมง

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนแบบปกติ (Normal Approach) และการเรียนแบบ ทวิภาคี (Dual Vocational Training หรือ DVT)

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ กับการเรียนแบบทวิภาคี

1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้คือ

1.5.1 นักเรียนหลักสูตรระบบปกติ หมายถึง นักเรียนที่มีการเรียนที่สถานศึกษาในชั้นเรียนทั้ง ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เวลาเรียน 5 วัน ต่อ 1 สัปดาห์ ซึ่งสถานศึกษาจะต้องจัดเรียนจนครบ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีวันหยุดภาคเรียนตามปกติ

1.5.2 นักเรียนหลักสูตรระบบทวิภาคี (Dual Vocational Training) หมายถึง นักเรียนที่มีการเรียนทั้ง ที่สถานศึกษาและสถานประกอบการ หมายถึง การจัดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนวิชาชีพได้มีโอกาส ฝึกงาน เป็นความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการเพื่อส่งเสริมให้มีการปฏิบัติจริง ดังนั้นผู้เรียนจะมีเวลาเรียนทฤษฎีในสถานศึกษาและฝึกภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ เช่น ใน 1 สัปดาห์ จะเรียนภาคทฤษฎีในสถาน ศึกษา 1 วัน และฝึกงานในสถานประกอบการ 4 วัน ทั้งนี้อยู่ใน ข้อตกลงระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการ

1.5.3 วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล หมายถึง รายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชา เครื่องกล พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.5.4 การจัดการเรียนการสอน หมายถึง การจัดการทางการศึกษาที่เน้นในเรื่องการกำหนด วัตถุประสงค์ การกำกับและการจัดกิจกรรมต่างๆในการพัฒนาการศึกษา เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุ วัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.5 การวัดและประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถในการเรียนรู้ วิชา งานเครื่องยนต์ ดีเซล ในแผนการสอนตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ในแผนการจัดการเรียนแบบปกติและการจัดการเรียนแบบทวิภาคี

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 การจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในสถานศึกษาต่างๆ ที่ผู้วิจัยทำการทดลองมีความใกล้เคียงกันในด้านสื่อ เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.6.2 อาจารย์ผู้สอนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในสถานศึกษาต่างๆ ที่ผู้วิจัยทำการทดลองเป็นอาจารย์ท่านเดียวกัน ในการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบ

1.6.3 อาจารย์ผู้สอนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในสถานศึกษาต่างๆ ที่ผู้วิจัยทำการทดลอง มีรูปแบบแนวทาง และวิธีการจัดการเรียนรู้เหมือนกันและใช้แผนการจัดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นฉบับเดียวกัน

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อมุ่งศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนในรายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระหว่างระบบปกติและระบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 การจัดการอาชีวศึกษา
- 2.2 หลักสูตร
- 2.3 ความสำคัญของหลักสูตรกลุ่มวิชาชีพ
- 2.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)
- 2.5 วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล 21012102
- 2.6 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.7 การวัดและประเมินผลการเรียน
- 2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.9 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้นวัตกรรม
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการอาชีวศึกษา

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศจากสังคมที่ถึงอุตสาหกรรมในปัจจุบันเป็น “ประเทศอุตสาหกรรมกำลังพัฒนา” ในอนาคตจะสำเร็จผลได้อย่างสมบูรณ์เมื่อมีองค์ประกอบที่เกื้อหนุนทางด้านต่างๆ อย่างพร้อมมูล องค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งก็คือกำลังแรงงานระดับกลาง ได้แก่ ช่างเทคโนโลยีจะมีทักษะทางช่างและมีเจตคติที่เหมาะสม มีสมรรถนะสำหรับการทำงานในสถานประกอบการยุคใหม่ ได้แก่ ทักษะพื้นฐาน (ทักษะเบื้องต้นทักษะในการคิดและบุคลิกภาพ) และความสามารถในการทำงาน (การจัดการมนุษยสัมพันธ์ การสารสนเทศ ความเข้าใจในระบบต่างๆ และเทคโนโลยี)ให้สามารถไปถึงระดับที่จะเข้าร่วมงานอุตสาหกรรมในการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบของประเทศที่มีอยู่มากมาย ด้วยการใช้เทคโนโลยีและการจัดการอย่างเป็นระบบเข้ามาดำเนินการผลิตขั้นให้ระบบการศึกษา และการฝึกอาชีพต้องผลิตคนให้เป็นไปตามแรงผลักดันทั้ง 3 ประการ ได้แก่ ความต้องการส่วนบุคคล (Individual Needs) ความต้องการของสังคม (Social Needs) ความต้องการขององค์การธุรกิจอุตสาหกรรม (Organization Needs) การจัดการอาชีวศึกษาจะเปลี่ยนไปในลักษณะใดนั้นขึ้นอยู่กับแรงผลักดันทั้ง 3 ด้าน ผลลัพธ์ของความ ต้องการ 3 ด้านดังกล่าว ซึ่งแต่ละด้านก็ไม่ใช่ว่าสิ่งใดที่คงที่ แต่จะแปรเปลี่ยนไปตามกาลเวลาและยุคสมัย [4]

2.1.1 ความหมายของอาชีวศึกษา

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 ได้ให้ความหมายของ “อาชีวศึกษา” ไว้ว่า การศึกษาที่มุ่งไปในทางช่างฝีมือ สำหรับภาษาอังกฤษมีคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกับอาชีวศึกษาหลายคำ เช่น Career Education, Vocational Education, Technical Education และ Technical and Vocational Education ซึ่งแต่ละคำมีความหมายดังนี้

2.1.1.1 Career Education หมายถึง กระบวนการศึกษาที่ช่วยให้เด็ก เยาวชนและผู้ใหญ่ได้ค้นพบและพัฒนาศักยภาพของตนเองเพื่อการทำงาน เป็นการจัดการศึกษาวิชาชีพให้แก่ผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา และการศึกษาผู้ใหญ่ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจ ได้ฝึกฝนและได้ประสบความสำเร็จในโลกแห่งการทำงาน กระบวนการนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการพัฒนาอาชีพและส่วนการฝึกอาชีพ ส่วนการพัฒนาอาชีพ ได้แก่ การให้ผู้เรียนได้รับรู้ถึงโลกแห่งการทำงานและสามารถตัดสินใจเลือกอาชีพ ส่วนการฝึกอาชีพเป็นการจัดการศึกษาให้เชี่ยวชาญเฉพาะอาชีพหรือเฉพาะกลุ่มแก่ผู้เรียน [5]

2.1.1.2 Vocational Education หมายถึง โปรแกรมการศึกษา ซึ่งมีระดับต่ำกว่าระดับวิทยาลัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกอบรมบุคคลออกไปประกอบอาชีพ หรือเพื่อพัฒนาแรงงานฝีมือที่มีงานทำอยู่แล้วให้มีแรงงานฝีมือระดับสูงขึ้น

2.1.1.3 Technical Education หมายถึง การศึกษาที่เน้นการเรียนรู้ด้านเทคนิค หรือการปฏิบัติการทางเทคนิคและทักษะ มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกฝนผู้เรียนให้เป็นช่างเทคนิค ซึ่งปกติจัดในระดับที่สูงกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ไม่ถึงระดับปริญญา [5]

สรุปได้ว่า อาชีวศึกษา ตามความหมาย Career Education หมายถึง กระบวนการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาและการศึกษาผู้ใหญ่ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การพัฒนาอาชีพและการเลือกอาชีพ Vocational Education หมายถึง การศึกษาซึ่งมีระดับต่ำกว่าระดับวิทยาลัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกอบรมบุคคลออกไปประกอบอาชีพ หรือเพื่อพัฒนาแรงงานฝีมือ Technical Education หมายถึง การศึกษาที่จัดในระดับที่สูงกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ไม่ถึงระดับปริญญาเน้นให้ผู้เรียนเป็นช่างเทคนิค โดยการเรียนรู้ด้านเทคนิค หรือการปฏิบัติการทางเทคนิคและทักษะ

2.1.2 หลักการจัดการอาชีวศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีหน้าที่จัดการศึกษาฝึกอบรมและส่งเสริมการประกอบอาชีพ

ของประชาชนให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการศึกษาแห่งชาติและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องตามนโยบายของรัฐบาล และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา[6] จึงได้ออกระเบียบว่าด้วยการบริหารสถานศึกษาคำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดการศึกษาให้มีความทันสมัย ยืดหยุ่น สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน สถานประกอบการ และการประกอบอาชีพอิสระ เพื่อการดำรงชีวิตตามสภาพเศรษฐกิจ สังคม ท้องถิ่น วัฒนธรรมเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการปฏิบัติงานจริงตามความพร้อม และศักยภาพของสถานศึกษา
2. จัดการศึกษาโดยประสานความร่วมมือกับสถานศึกษาที่อยู่ภายในจังหวัดนั้น ทั้งในด้านการจัดการวิชาการ การใช้บุคลากรและทรัพยากรร่วมกัน
3. จัดการศึกษาโดยการระดมทรัพยากรด้านการเงิน ทรัพย์สิน และบุคลากร ทั้งจากรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น บุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ สถาบันสังคมอื่น รวมทั้งความร่วมมือในการจัดกิจกรรม และการจัดหาทุนเพื่อพัฒนาการอาชีวศึกษา
4. จัดการศึกษาให้ผู้เรียนเป็นผู้มีสมรรถนะทางวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพเป็นพลเมืองดีของสังคม มีความสามารถในการคิด เรียนรู้ วางแผนและพัฒนาตนเอง
5. เป็นศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการให้บริการวิชาชีพแก่ชุมชนและท้องถิ่น
6. วิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรม
7. ทำนุบำรุงศาสนา ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี ส่งเสริมการกีฬาพลานามัย และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
8. ส่งเสริมการจัดการศึกษาเชิงธุรกิจ การรับงานการค้า และการรับจัดทำรับบริการ รับจ้างผลิตเพื่อจำหน่ายที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน

นอกจากนี้ เมธี ปิณฑนานนท์ [7] ได้นำเสนอหลักการจัดการอาชีวศึกษา ของ โพลเวล (Powell) ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. การอาชีวศึกษาเป็นการเตรียมบุคคลเข้าสู่อาชีพและทำงานต่อไปด้วยความสำเร็จ
2. เป้าหมายของการอาชีวศึกษา คือ มุ่งทำงานและสัมพันธ์กับการมีงานทำ
3. การอาชีวศึกษาต้องสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม และวุฒิภาวะของนักศึกษา การอาชีวศึกษาจัดให้ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ได้ในฐานะพลเมืองที่ดีของสังคม
4. การอาชีวศึกษาจัดให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเข้าสู่อาชีพได้ แต่มีบุคคลที่มีสิทธิ์จะเลือกอาชีพที่ตนปรารถนาได้

5. รัฐมีหน้าที่ที่จะจัดให้รายบุคคลได้รับการฝึกเพื่อประกอบอาชีพได้ตามที่แต่ละบุคคลได้ตั้งเป้าหมายไว้
6. ประสิทธิภาพของการอาชีวศึกษาจะสูง ถ้าจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้รับการฝึกโดยจำลองสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมือนสภาพเมื่อจะไปทำงานจริง
7. การฝึกอาชีพจะมีประสิทธิผล เมื่องานฝึกกระทำในลักษณะเดียวกันกับงานจริงนั่นคือ ใช้ขั้นตอนการทำงาน เครื่องมือ และเครื่องจักร เช่นเดียวกับการที่ใช้ในการทำงานจริงในอาชีพนั่น
8. ประสิทธิภาพของการอาชีวจะสูง เมื่อจัดให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ใช้ความสนใจในนิสัย ความถนัด และมันสมองของผู้เรียนอย่างเต็มที่
9. การฝึกอาชีพของแต่ละอาชีพช่าง หรืองานจะมีประสิทธิผล ก็ต่อเมื่อได้จัดให้กลุ่มที่ต้องการและได้ประโยชน์จากการฝึกเท่านั้น
10. การฝึกอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องฝึกประสบการณ์เฉพาะด้านหลายๆครั้งเพื่อสร้างนิสัยที่ถูกต้องในการทำงาน และการคิดจนกระทั่งนิสัยที่ต้องการได้พัฒนาขึ้นซึ่งเป็นทักษะ ที่จำเป็นในการหางานทำ
11. การฝึกอบรมจะมีประสิทธิผลขึ้นอยู่กับครูฝึก ซึ่งจะต้องมีประสบการณ์วิชาชีพในการประยุกต์ทักษะและความรู้ในการปฏิบัติงานและขบวนการ การทำงานของสิ่งที่ตนสอน
12. สำหรับแต่ละอาชีพ ผู้ฝึกจะต้องมีความสามารถในการผลิตชิ้นตําระดับหนึ่งเพื่อที่จะทำงานและรักษาตำแหน่งงานไว้ได้ถ้าการอาชีวศึกษาไม่สามารถจัดได้ถึงขั้นนี้แล้วก็จะไม่มีประสิทธิผลทั้งสำหรับรายบุคคลและสำหรับสังคม
13. การสร้างนิสัยการปฏิบัติงานจะได้ผลต่อเมื่อผู้ฝึกได้ทำงานจริงไม่ใช่ทำแบบฝึกหัดหรือทำงานปลอม
14. แหล่งของเนื้อหาสาระที่เชื่อถือได้ของการฝึกเฉพาะแต่ละอาชีพมาจากแหล่งเดียวเท่านั้น คือจากประสบการณ์ของผู้ชำนาญงานของอาชีพนั่น
15. สำหรับแต่ละอาชีพจะมีเนื้อหาอยู่จำนวนหนึ่งซึ่งเป็นของอาชีพนั่น โดยเฉพาะและไม่มีคุณค่าในทางปฏิบัติสำหรับอาชีพอื่น
16. การอาชีวศึกษาจะบริการแก่สังคมอย่างมีประสิทธิภาพ ก็ต่อเมื่อสามารถบริการในเรื่องที่ มีคนต้องการ และผู้ต้องการ ได้ประโยชน์มากที่สุด
17. การอาชีวศึกษาที่มีประสิทธิภาพจะแปรผันตามวิธีการสอน และความสัมพันธ์กับผู้เรียน จึงควรพิถีพิถันพิจารณาคุณลักษณะพิเศษของกลุ่มผู้เรียนและผู้สอนด้วย
18. การบริหารอาชีวศึกษาจะมีประสิทธิภาพต่อเมื่อมีการจัดการในลักษณะยืดหยุ่นแทนการมีมาตรฐานที่ตายตัวเกินไป
19. ขณะที่ควรพยายามลดค่าใช้จ่ายต่อหัว แต่ต้องใช้งบประมาณขั้นตํ่าจำนวนหนึ่งซึ่งถ้าจ่าย

ต่ำกว่านี้แล้วจะไม่สามารถจัดการอาชีวศึกษาให้มีประสิทธิผลได้ และถ้าไม่สามารถสนับสนุนงบประมาณขั้นตอนนี้แล้ว ก็ไม่สมควรให้มีระบบอาชีวศึกษา

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการอาชีวศึกษาเป็นการเปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง มุ่งฝึกงานอาชีพให้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงตามความหลากหลายของอาชีพ ให้ผู้เรียนมีงานทำ สามารถประกอบอาชีพอิสระได้

2.1.3 รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษา และการฝึกงาน

การอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะตามสาขาวิชาชีพของตน สามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ซึ่งมีรูปแบบการจัดการศึกษาที่หลากหลายดังนี้

ชนะ กสิภาร์ [8] ได้กล่าวถึง แนวทางการจัดระบบการเรียนการสอนวิชาชีพช่วงอุตสาหกรรมว่ามี 4 ระบบ คือ

1. ระบบโรงเรียนอาชีวศึกษาเป็นระบบซึ่งประเทศที่มีการขยายตัวทางอุตสาหกรรมไม่มากนัก นิยมเริ่มจัดทำก่อน เช่น ประเทศไทย เป็นต้น วิธีการในระบบนี้อาศัยช่างที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนและวิทยาลัยอาชีวศึกษา ซึ่งมีหลักในการฝึกอาชีพด้วยการเน้นหนักการฝึกทักษะเป็นอย่างมาก ทำการถ่ายทอดความรู้และทักษะการปฏิบัติงานให้กับผู้เรียน

2. ระบบช่างฝึกหัดเป็นระบบที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยความร่วมมือหรือการทำงานอย่างประสานกันระหว่างสถานศึกษาและสถานศึกษาและสถานประกอบการ กล่าวคือ ผู้เรียนจะเรียนภาคทฤษฎีในสถานศึกษาและฝึกภาคปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรมของสถานประกอบการมีขนาดใหญ่ก็สามารถแบ่งเวลาการฝึกสำหรับผู้เรียน แยกไว้ต่างหากได้

3. ระบบโรงเรียนและโรงงานอุตสาหกรรมสลับกันหรือประกอบกันระบบนี้มีวิธีการดังที่สถาบันการศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา กำลังปฏิบัติอยู่นั้นคือ การส่งนักศึกษาออกฝึกงานในสถานประกอบการและการปฏิบัติในระบบนี้ที่ควรคำนึงถึงและยึดถือเป็นแนวทาง คือ

3.1 เกี่ยวกับตัวผู้ฝึกงาน คือ นักศึกษา

- ต้องมีความเต็มใจและประสงค์ที่จะฝึกงาน
- มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานพอสมควร

3.2 เกี่ยวกับสถานศึกษา

- หาสถานที่ฝึกงานให้นักศึกษา

- จัดส่งอาจารย์หรือผู้สอนคอยควบคุม ดูแล และติดตาม การฝึกปฏิบัติงานของ นักศึกษาอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ นอกจากนี้ ต้องคอยช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และเป็น ที่ปรึกษาแก่นักศึกษาด้วย
- ส่งนักศึกษาไปฝึกงานในแต่ละหน่วยงานอุตสาหกรรมด้วยจำนวนไม่มากนัก เพื่อผู้รับจะรู้สึกยินดีและให้ความร่วมมือในการรับนักศึกษาเข้าฝึกงานและอาจจ่ายเบี้ยเลี้ยงให้ นักศึกษา

3.3 เกี่ยวกับสถานประกอบการ

- ให้ความร่วมมือในการรับนักศึกษาเข้าฝึกงาน
- อาจจ่ายเบี้ยเลี้ยงให้นักศึกษาตามสมควร
- จัดพี่เลี้ยงช่วยดูแลการฝึกงานให้
- พี่เลี้ยงควรมีความรู้ความสนใจที่จะช่วยฝึกงานให้นักศึกษาด้วยเช่นกัน

4. ระบบศูนย์ฝึกวิชาชีพ เป็นระบบที่อาจจัดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมหรือศูนย์ฝึกวิชาชีพ ของหน่วยงานอุตสาหกรรมแต่ละหน่วยอาจเป็นของรัฐบาลหรือเอกชนก็ได้ เช่น โรงเรียนวิศวกรรม รถไฟ ศูนย์ฝึกช่างไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง เป็นต้น

2.1.4 องค์ประกอบของการจัดอาชีวศึกษา

องค์ประกอบสำคัญสองประการในการจัดอาชีวศึกษาคือ ส่วนที่เป็นวิชาการ (Academic) กับส่วนที่ มิใช่วิชาการ (Non- Academic) ก็ยังมีความสำคัญและจำเป็นสัมฤทธิ์ผลของการจัดอาชีวศึกษาอยู่อย่าง เดิมหากแต่หลายๆ อย่างต้องพัฒนาปรับปรุงให้ทันสมัย เช่น ครูที่ขาดประสบการณ์ตรงด้านวิชาชีพ จะต้องได้รับการฝึกอบรมหรือฝึกภาคปฏิบัติในงานจริง (On-the-Job-Training) หลักสูตรการเรียน การสอนถ้าสร้างขึ้นโดยสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการมีการจัดหลักสูตรที่เรียกว่า “Tailored- Made” มากขึ้น สถานศึกษามีอิสระทางการบริหารและอิสระทางวิชาการสูงขึ้นมีความร่วมมือระหว่าง องค์การภาครัฐและเอกชนหรือพัฒนาคุณภาพขององค์ประกอบทั้งปวง ใช้องค์ประกอบทั้งปวงอย่าง เต็มประสิทธิภาพใหม่ เช่นองค์ประกอบด้านการเงินและงบประมาณสถาบันอาชีวศึกษาระดับ อุดมศึกษาสามารถเลี้ยงตัวเองได้จากโครงการศึกษานั้น ๆ เป็นต้น คุณภาพการอาชีวศึกษา เป็น สิ่งจำเป็นที่เพิกเฉยไม่ได้เพราะคุณภาพหมายถึงมาตรฐานความพึงพอใจของผู้รับบริการ มาตรฐาน ทางการศึกษาคือ มาตรฐานอาชีพถ้าขาดมาตรฐานอาชีพก็ทำมาหากินไม่ได้การที่จะจัดการ อาชีวศึกษาและฝึกอบรมอาชีพให้มีคุณภาพและการได้รับรองมาตรฐานของประเทศไทยตาม พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ก็คือการจัดให้มีการประกันคุณภาพการศึกษาซึ่ง หมายถึงการที่สถานศึกษาอาชีพจะต้องแสดงความเชื่อถือศรัทธาหรือการยอมรับให้แก่สาธารณชนและ หน่วยงานกำกับดูแลรวมทั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) ทราบว่าการศึกษาที่จัดอยู่มีคุณภาพ กระบวนการประกันคุณภาพภายในจึงเปรียบเสมือนการพัฒนาสถานศึกษาให้บรรลุมาตรฐานที่

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพสถานศึกษากำหนดขึ้นแล้วประเมินตนเองและรายงานผล [9]

2.1.5 บทบาทของเอกชนภาคธุรกิจและสถานประกอบการกับการศึกษา [10]

บทบาทของเอกชนภาคธุรกิจและสถานประกอบการกับการศึกษา Education and Private Enterprise เป็นการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ผลงานวิจัยและรายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของภาคเอกชนที่มีส่วนให้ความร่วมมือในการจัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ เพื่อผลิตกำลังคนให้ตรงกับความ ต้องการทรัพยากรมนุษย์ รวมทั้งแนวทางในการสนับสนุนเอกชน ภาคธุรกิจและสถานประกอบการ ให้ร่วมมือจัดการและฝึกอบรมด้านวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์ที่ให้ทราบการดำเนินงานของหน่วยงานที่มี ส่วนจัดกิจกรรม/โครงการความร่วมมือต่าง ๆ ลักษณะการดำเนินงานกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับบริการ ตลอดจนวิธีการที่ควรใช้ในการสนับสนุนให้ภาคเอกชนธุรกิจ และสถานประกอบการมีส่วนร่วมกัน รับผิดชอบในการจัดการศึกษาและฝึกอบรม ทั้งการศึกษาในระบบโรงเรียน นอกโรงเรียนและ การศึกษาตามอัธยาศัยมากขึ้น ร่วมมือกับสถานศึกษาด้วยรูปแบบต่าง ๆ ตามระดับกำลังคน เช่น กรณี เป็นกำลังคนระดับกลางจะเข้าร่วมบทบาททวิภาคีในลักษณะศูนย์ฝึกอาชีพ หรือบทบาทสลับที่เรียนที่ ฝึกงาน กรณีเป็นกำลังคนระดับสูงจะเป็นการศึกษาต่อเนื่อง การสนับสนุนงานวิจัย ณ สถานศึกษาด้วยการให้เครื่องจักรเครื่องมือกลที่ใช้เทคโนโลยีล่าสุดแก่สถานศึกษา สถานภาพปัจจุบันของความ ร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชน ด้านการศึกษาและฝึกอบรมของไทย ปัจจุบันเอกชนภาคธุรกิจ และสถานประกอบการของไทยมีบทบาทสำคัญมากในการร่วมมือการศึกษาและฝึกอบรมด้านวิชาชีพ รูปแบบหรือลักษณะการร่วมรับผิดชอบ ได้แก่ ความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา การพัฒนาบุคลากร ในหน่วยงานของตนเอง (In-Service Training) การบริจาคสิ่งของวัสดุ อุปกรณ์การศึกษา เงินสดและ ทุนการศึกษา การรับนักเรียนนักศึกษาเข้าฝึกงานในสถานประกอบการต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความพร้อม และความสมัครใจของธุรกิจเอกชนและสถานประกอบการเป็นหลัก โดยที่โครงสร้างทางสังคมและ เศรษฐกิจของประเทศไทย ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เจริญพัฒนามากขึ้น อันเป็นผลจาก แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฯ ที่ดำเนินการมาเป็นเวลาประมาณสี่สิบปี ประกอบกับกระแสการ เปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในยุคโลกาภิวัตน์ ได้มีผลทำให้ภาคธุรกิจเอกชนและสถานประกอบการมี ความตระหนักต่อบทบาทของการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาใน ระบบโรงเรียน นอกโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัย ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าภาคเอกชนเป็น ผู้ใช้และผู้ประเมินคุณสมบัติของกำลังคนส่วนใหญ่ของประเทศ ดังได้ปรากฏในนโยบายการพัฒนา ด้านสังคมที่ชัดเจนของรัฐบาลทุกสมัย ตั้งแต่รัฐบาลของ ฯพณฯ พลเอกเปรม ติณสูลานนท์ เป็น นายกรัฐมนตรีเป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน ให้ธุรกิจภาคเอกชนและสถานประกอบการเข้ามามีส่วนร่วม รับผิดชอบการศึกษาและฝึกอบรม ดังปรากฏในเอกสารที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 1) นโยบายของรัฐบาล
- 2) แผนการศึกษาแห่งชาติ
- 3) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- 4) แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ
- 5) พระราชบัญญัติ พระราชกำหนดที่เกี่ยวข้อง
- 6) มติของคณะรัฐมนตรี

สรุป บทบาทของธุรกิจภาคเอกชน และสถานประกอบการกับการศึกษา มีส่วนร่วมในการร่วมมือจัดการศึกษา และฝึกอบรมวิชาชีพทั้งการศึกษาระบบในโรงเรียน นอกโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัย โดยปรากฏในเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ นโยบายของรัฐบาล แผนการศึกษาแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พระราชบัญญัติพระราชกำหนดที่เกี่ยวข้อง และมติของคณะรัฐมนตรี ที่ส่งเสริมให้มีการจัดการศึกษาให้ตรงกับความต้องการทรัพยากรมนุษย์ ตามโครงสร้างของสังคมในปัจจุบัน

2.1.6 ความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการกับกรมอาชีวศึกษา และการจัดการ ในกรมอาชีวศึกษา [11]

ลักษณะความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนกับกรมอาชีวศึกษา จำแนกได้ดังนี้

2.1.6.1 การจัดการเสริมวิชาชีพ จากรายงานการศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมเสริมวิชาชีพในสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา เมื่อปี 2533 ของกองแผนงานพบว่า สถานศึกษาและสถานประกอบการมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก ในภาพรวมของกรมอาชีวศึกษา มีสถานศึกษาร้อยละ 98.5 ที่ติดต่อขอความร่วมมือจากสถานประกอบการ ลักษณะของความร่วมมือส่วนมาก เป็นการเชิญผู้แทนสถานประกอบการเป็นวิทยากรให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับการเตรียมตัวเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน การติดต่อและประสานงานเพื่อส่งนักเรียนเข้าฝึกงานตามหลักสูตร และการติดต่อประสานงานเพื่อรับผู้สำเร็จการศึกษาเข้าทำงาน

2.1.6.2 โครงการความร่วมมือกับกลุ่มวิชาชีพและสถานประกอบการ เพื่อแก้ไขปัญหาความขาดแคลนกำลังคนเฉพาะด้าน ในภาวะที่เศรษฐกิจของประเทศมีความเจริญเติบโตในอัตราที่ค่อนข้างสูงต่อเนื่อง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 7 นั้น สมาคมผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมหลายประเภทขาดแคลนกำลังคนที่มีคุณภาพด้านฝีมือและเทคนิคการบริหารจัดการจำนวนมาก และต้องการความช่วยเหลือสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาภาครัฐบาล ให้ความร่วมมือในการแก้ปัญหาดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องจากธุรกิจอุตสาหกรรมเหล่านี้มีเป้าหมายการส่งออกที่ชัดเจน แต่ไม่สามารถดำเนินการได้

เพราะขาดปัจจัยด้านกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถและทักษะในวิชาชีพต่าง ๆ จึงมีสมาคมฯ และสถานประกอบการจำนวนมากได้ประสานงานกับกรมอาชีวศึกษา เพื่อร่วมมือกันผลิตบุคลากรที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ

2.1.6.3 โครงการความร่วมมือกับภาคเอกชน ในการดำเนินโครงการความร่วมมือกับภาคเอกชนอย่างมีระบบโรงเรียน โรงงาน ในสาขาช่างพิมพ์ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนสาขาดังกล่าวได้ขยายไปที่วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี การดำเนินโครงการนี้มีการลงนามในข้อตกลงความร่วมมือระหว่างกรมอาชีวศึกษา และองค์การค้าของคุรุสภา การดำเนินงานโครงการนี้ไม่ราบรื่นเท่าที่ควร เนื่องจากระเบียบปฏิบัติบางอย่างไม่เอื้อต่อการดำเนินงานในโครงการความร่วมมือกับภาคเอกชน

2.1.6.4 โครงการโรงเรียน-โรงงาน (Dual System) แนวคิดการจัดการอาชีวศึกษาระบบโรงเรียน-โรงงาน เพื่อฝึกช่างฝีมือที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและประหยัดงบประมาณของรัฐบาล แนวคิดนี้ได้เริ่มขึ้นอย่างเป็นระบบเมื่อปี 2527 โดยบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด ได้มอบโรงเรียนซิเมนต์ไทยอุบลรัตน์ให้กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้มอบให้กรมอาชีวศึกษาจัดตั้งเป็นวิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ เมื่อ พ.ศ. 2527 เพื่อจัดตั้งเป็นวิทยาลัยต้นแบบ ทดลองจัดอาชีวศึกษาระบบโรงเรียน-โรงงาน ในระยะการทดลองนี้ รัฐบาล ฯ เฮอร์มันให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาหลักสูตรและการสอน พัฒนาครูอาจารย์และครุภัณฑ์สำหรับการจัดตั้งศูนย์ ATC (Apprenticeship Training Center) ที่วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวง ฯ และผู้เชี่ยวชาญประจำโครงการ ผลการทดลองในระยะแรก สถานประกอบการส่วนมากที่รับฝึกช่างฝึกหัด มีความพอใจในผลงานของช่างฝึกหัดหลักสูตร 3 ปี ซึ่งได้รับประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน ออกไปทำงานกับสถานประกอบการ (ไม่มีข้อผูกมัดทำงานกับบริษัทใดก็ได้) ส่วนมากจะได้เงินเดือนสูงกว่าผู้สำเร็จ ปวช. [7]

2.1.6.5 การจัดการในกรมอาชีวศึกษา [4] กรมอาชีวศึกษาได้เริ่มการจัดการศึกษาระบบช่างฝึกหัด โดยได้เรียกชื่อว่าระบบโรงเรียน-โรงงาน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2532 ณ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ จังหวัดสระบุรี โดยการสนับสนุนจากรัฐบาลสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมันในการดำเนินโครงการช่างฝึกหัดไทยเยอรมัน (Thai-German Apprentice Training) โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

ก) เพื่อศึกษาทดลองหารูปแบบการฝึกช่างชำนาญงานที่เหมาะสม โดยความร่วมมือของภาครัฐบาลและภาคเอกชนแทนรูปแบบของโรงเรียนเพียงอย่างเดียวที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันมาเป็นเวลานาน

ข) เพื่อส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างภาครัฐบาลและเอกชนให้มากยิ่งขึ้น

ก) เพื่อส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนาช่างฝึกหัดในโรงงานอุตสาหกรรมให้มีความรู้และประสบการณ์ทักษะในกระบวนการผลิต เทคนิคการซ่อมบำรุงและให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการโดยตรง

ง) เพื่อสร้างพื้นฐานนิสัยและระเบียบวินัยในการทำงานแก่ช่างฝึกหัดในสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมให้เป็นช่างที่ดีและเหมาะสม

จ) เพื่อประหยัดงบประมาณของทางราชการในการที่จะต้องซื้อเครื่องมือ เครื่องจักรที่ทันสมัย และมีราคาแพงมาใช้ในการเรียนการสอน

2.1.6.6 คุณสมบัติของผู้เข้าเรียน [4] ผู้ที่จะเข้าเรียนในโครงการโรงเรียน-โรงงานต้องมีพื้นฐานความรู้ไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการหรือเทียบเท่า มีอายุไม่ต่ำกว่า 15 ปีบริบูรณ์ และไม่เกิน 25 ปี และเป็นผู้ที่ผ่านการทดสอบ คัดเลือก หรือได้รับคัดเลือกให้เข้าเรียนได้ การคัดเลือกผู้เข้าเรียนนี้ทำอยู่สองวิธี ได้แก่ ตามความต้องการของสถานประกอบการ คือ สถานประกอบการเป็นผู้คัดเลือกเองและสถานศึกษาเป็นผู้เลือก โดยการทดสอบของสถานศึกษา เพื่อให้การดำเนินงานจัดการศึกษาระบบทวิภาคีดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ กรมอาชีวศึกษาจึงได้จัดตั้งสำนักงานโครงการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีขึ้น เพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบสร้างความเข้าใจแก่องค์กรต่างๆ ซึ่งประสานงานให้เกิดความร่วมมือระหว่างองค์กรที่เกี่ยวข้องให้เป็นรูปธรรมและประสบผลสำเร็จดังเป้าหมายของการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ความร่วมมือกันจัดการศึกษาระบบนี้เกิดขึ้นในองค์กรหลายระดับ นับตั้งแต่ระดับนโยบายระดับปฏิบัติการ อันได้แก่ สถานศึกษาและสถานประกอบการในท้องถิ่น ประสิทธิภาพของการประสานงานและความเข้าใจของผู้ปฏิบัติแต่ละฝ่าย จึงจำเป็นที่จะทำให้การอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีประสบความสำเร็จได้ในที่สุด [4]

สรุป ความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการ กับกรมอาชีวศึกษา จำแนกได้หลายลักษณะ ได้แก่ การจัดการเสริมวิชาชีพ โครงการความร่วมมือกับกลุ่มวิชาชีพ และสถานประกอบการโครงการความร่วมมือกับภาคเอกชนโครงการโรงเรียน-โรงงาน โดยอยู่ภายใต้การจัดการของกรมอาชีวศึกษา เพื่อวัตถุประสงค์ในการหารูปแบบการฝึกช่างชำนาญงานส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน ตลอดจนคุณสมบัติของผู้ที่เข้าเรียนในโครงการโรงเรียน-โรงงานให้มีประสิทธิภาพ

2.1.7 วิธีการจัดอาชีวศึกษา

การจัดอาชีวศึกษาจะต้องจัดในรูปแบบของ การอาชีวศึกษา แบบสมรรถฐาน (Competency based Education) โดยใช้มาตรฐานทักษะในระดับที่อุตสาหกรรมยอมรับ เป็นมาตรฐานขั้นต่ำ การสาธิตทักษะที่ทำได้มาตรฐาน อาจบันทึกไว้ในวีดิทัศน์หรือ CD ROM หรือผลิตจริงเพื่อการสอบเทียบทักษะฝีมือ ในแต่ละเรื่อง การจัดอาชีวศึกษาจะต้องร่วมมือกันในระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ (Cooperative

Education) โดยเลือกเรียนภาคทฤษฎีทางเทคโนโลยีและฝึกฝีมือเบื้องต้นในสถานศึกษาฝึกปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรมการฝึกทักษะจะต้องทำได้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำจึงจะผ่านได้ [4]

1. การสอนของครู ครูจะต้องสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มีสื่อโสตทัศน อุปกรณ์ช่วยสอนอย่างพร้อมเพียง การเรียนของนักเรียนจะต้องมีชุดแบบเรียน (Instruction Module) เป็นสื่อการสอนประจำรายวิชา นักเรียนจะต้องทราบเป้าหมายการเรียนของแต่ละรายวิชา

2. ฝ่ายบริหาร ต้องสอดคล้องการสอนของครูให้อยู่ในร่องในรอย เต็มเวลาและเต็มประสิทธิภาพนักเรียนจะต้องได้รับการถ่ายทอดทักษะความชำนาญ จนถึงขั้นประกอบอาชีพได้

3. อุปกรณ์การสอน ซึ่งรวมทั้งชุดฝึกจะต้องได้รับการจัดทำขึ้นโดยกลุ่มครู และผู้เชี่ยวชาญงานอาชีวศึกษา ซึ่งต้องผ่านการทดสอบปรับปรุงประสิทธิภาพก่อนนำมาใช้งาน หรือแพร่กระจายไปใช้งานในโรงเรียนต่าง ๆ ทั่วทั้งประเทศ โรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนจะต้องได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลให้สามารถผลิตผู้จบการศึกษาที่มีมาตรฐานเดียวกับโรงเรียนรัฐบาล

4. การประเมินผล ทั้งความรู้ทางเทคโนโลยีและทักษะปฏิบัติการ ต้องผ่านการประเมินผลด้วยข้อสอบมาตรฐานและการสอบทักษะ (Performance Test) ที่กระทำในรูปของคณะกรรมการ และก่อนการจบการศึกษา จะต้องมีการสอบวัดทักษะรวบยอด (Comprehensive Skills Examination) การพิจารณาผลผลิตจากกระบวนการศึกษา (Outcome) จะต้องตรวจสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ผลผลิตจากนายจ้างเพื่อนร่วมงานเป็นสำคัญ

5. การประกันคุณภาพจากหน่วยงานภายนอก จะต้องประกอบด้วยคณะกรรมการ 2 ชุด คือ

ก. คณะกรรมการตรวจสอบสถานศึกษา เพื่อพิจารณารับรอง (Accreditation) ก่อนการเปิดการเรียนการสอนและการติดตามตรวจสอบมาตรฐาน (Monitoring) อย่างต่อเนื่อง

ข. คณะกรรมการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (Trade Standard) เพื่อตรวจวัดทักษะให้ได้ตามมาตรฐาน จัดลำดับขั้นและให้ประกาศนียบัตรฝีมือแรงงาน ผู้จบอาชีวศึกษาตามข้อเสนอแนะจะได้รับประกาศนียบัตร 2 ใบ คือประกาศนียบัตรวิชาชีพของโรงเรียน และประกาศนียบัตรมาตรฐานฝีมือแรงงานของคณะกรรมการ

สรุป วิธีการจัดอาชีวศึกษาต้องเกิดความร่วมมือระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ ซึ่ง หมายถึง สถานศึกษาและสถานประกอบการเกี่ยวกับการบริหาร การสอนของครู อุปกรณ์เครื่องมือการสอน การประเมินผลการประกันคุณภาพจากหน่วยงานภายนอก จะเลือกเรียนทฤษฎีทางเทคโนโลยี ฝึกฝีมือเบื้องต้นในสถานศึกษา และฝึกปฏิบัติจริงในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้มาตรฐานทักษะในระดับที่โรงงานอุตสาหกรรมยอมรับ เป็นมาตรฐานขั้นต่ำ

2.2 หลักสูตร

เพื่อให้เข้าใจในเรื่องของหลักสูตรควรเข้าใจความหมายของหลักสูตรเสียก่อนซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้หลายท่าน เช่น

เอกวิทย์ ฌ กลาง [12] ได้ให้ความหมายของหลักสูตร หมายถึง ประมวลประสบการณ์ทั้งหลายที่จัดให้เด็กได้เรียน เนื้อหาวิชาทัศนคติ แบบพฤติกรรม กิจวัตรและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ฯลฯ เมื่อประมวลกันเข้าแล้วจะเป็นประสบการณ์ที่ผ่านเข้าไปในการรับรู้ของเด็ก

สมิตร คุณานุกร [13] ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ในสองระดับคือ หลักสูตรในระดับชาติกับหลักสูตรในระดับโรงเรียน หลักสูตรระดับชาติ หมายถึง โครงการให้การศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถและคุณลักษณะสอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษาที่กำหนดไว้ส่วนหลักสูตรในระดับโรงเรียน หมายถึง โครงการที่ประมวลความรู้และประสบการณ์ทั้งหลายที่โรงเรียนจัดให้กับนักเรียนไม่ว่าจะเป็นภายในหรือภายนอกโรงเรียน เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาไปตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล [14] ซึ่งได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่าหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมหรือประสบการณ์ทั้งหลายที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียนโดยกิจกรรมนั้นเน้นที่กระบวนการหรือกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ส่วนประสบการณ์นั้นเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์จะจัดทางด้านเนื้อหาสาระซึ่งกำหนดมาจากตัวหลักสูตรคู่มือครูแผนการสอนและสื่อในรูปแบบต่างๆ

สังค์ อุทรานนท์ [15] กล่าวว่า ถึงจะมีการนิยามของหลักสูตรแตกต่างกันไปก็ตามนักปราชญ์ทางหลักสูตรก็ได้ยอมรับนิยามของหลักสูตรซึ่งกล่าวออกมาลักษณะใดเป็นลักษณะหนึ่งดังต่อไปนี้

1. หลักสูตร คือ สิ่งที่สร้างขึ้นในลักษณะของรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาสาระที่ได้จัดเรียงลำดับความยากง่ายหรือเป็นขั้นตอนอย่างดีแล้ว
2. หลักสูตร ประกอบด้วยประสบการณ์ทางการเรียน ซึ่งได้วางแผนไว้เป็นการล่วงหน้าเพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ต้องการ
3. หลักสูตร เป็นสิ่งที่สังคมสร้างขึ้นสำหรับให้ประสบการณ์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียนในโรงเรียน
4. หลักสูตร ประกอบด้วยประสบการณ์ทั้งหมดของผู้เรียนซึ่งเขาทำได้ ได้รับรู้และได้สนองต่อการแนะแนวทางของโรงเรียน

2.2.1 องค์ประกอบของหลักสูตร (Curriculum Components)

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ในทัศนะที่แตกต่างกัน ดังนี้

ไทเลอร์ (Tyler) [16] ให้ความหมายของหลักสูตรว่า คือทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดขึ้นเพื่อเป็นการเรียนการสอนสำหรับเด็กแต่อยู่ภายใต้การควบคุมของโรงเรียน

ทาบา [17] กล่าวว่า หลักสูตรคือแผนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยจุดประสงค์และจุดมุ่งหมายเฉพาะ การเลือกและการจัดเนื้อหาวิธีการเรียนการสอนและการประเมินผล

เชเลอร์และอเล็กซานเดอร์ (อ้างถึงใน บรรพต สุวรรณประเสริฐ) [18] ให้ความหมายของหลักสูตร คือการจัดเตรียมมวลประสบการณ์เรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา อย่างกว้างๆ และจุดมุ่งหมายของโรงเรียน

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ [19] ได้ให้ความหมายไว้ว่า หลักสูตรมีความหมาย 5 ประการโดยใช้ตัวย่อว่า “SOPEA” ซึ่งมาจากความหมายของหลักสูตรแต่ละลักษณะในภาษาอังกฤษ เพื่อง่ายต่อการจดจำดังนี้

1. หลักสูตรคือเนื้อหาวิชาที่เรียน (Curriculum as subjects as subject matters)
2. หลักสูตรคือจุดมุ่งหมายของผู้เรียนพึงบรรลุ (Curriculum as objectives)
3. หลักสูตรคือแผนสำหรับจัดโอกาสการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่คาดหวังแก่นักเรียน

(Curriculum as plans)

4. หลักสูตรคือประสบการณ์ทั้งปวงของผู้เรียนที่จัดโดยโรงเรียน (Curriculum as learners experience)

5. หลักสูตรคือกิจกรรมทางการศึกษาที่จัดให้กับผู้เรียน (Curriculum as activities)

จากการประมวลความเห็นของนักวิชาการศึกษาหลายท่านสามารถสรุปความหมายของหลักสูตรได้ว่า หลักสูตรคือ ประสบการณ์ทั้งหลายทั้งปวงที่โรงเรียนจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยมีการวางแผนและขั้นตอนการปฏิบัติไว้ล่วงหน้าเพื่อจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์ สังคม และทักษะต่างๆ ที่ผ่านเข้าไปในความรู้สึกรับรู้ของผู้เรียน

2.2.2 ประเภทของหลักสูตร

ในการพัฒนาหลักสูตรนั้นมีผู้ที่เกี่ยวข้องหลายกลุ่ม ได้แก่ นักการศึกษาครูผู้สอน ผู้มีความรู้ด้านหลักสูตร ครูวิชาเฉพาะสาขานั้นๆ ผู้ชำนาญการท้องถิ่น เป็นต้น โดยต้องมาปรึกษาหารือกันและกำหนดสร้างหลักสูตรขึ้นมาหลายรูปแบบ

วิชัย แหวนเพชร [20] ได้แบ่งประเภทของหลักสูตรดังนี้

1. หลักสูตรยึดเนื้อหาวิชาเป็นหลัก (Subject Curriculum) เป็นหลักสูตรที่จัดเนื้อหาสาระและความรู้ออกเป็นวิชาๆ โดยไม่สัมพันธ์กับวิชาใดเน้นเนื้อหาวิชามาก เช่น รายวิชาต่างๆ ที่จัดเรียนในโรงเรียนหลักสูตรระยะสั้นต่างๆ

2. หลักสูตรแบบกว้าง (Broad-field Curriculum) เป็นการจัดวิชาโดยเอาเนื้อหาวิชาที่มีสาระเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์กันรวมไว้ที่เดียวกันจัดเป็นกลุ่มวิชาหรือหมวดวิชา เช่น การรวมวิชาการเกษตรการจัดการในบ้านงานช่างพื้นฐานและงานประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์จากวัสดุท้องถิ่นเป็นกลุ่มการทำงานเป็นต้น

3. หลักสูตรประสบการณ์ (Experience Curriculum) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรมการเรียนและตรงตามวัตถุประสงค์ที่เขาตั้งไว้กิจกรรมต่างๆ ที่ผู้เรียนมีประสบการณ์นั้นจะเป็นไปตามที่เขาถนัดและสนใจ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรง คือได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรม หรือการกระทำของเขาเองซึ่งผลการเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยตรง

4. หลักสูตรแกนกลาง (Core Curriculum) เป็นหลักสูตรที่มุ่งจะประสานสัมพันธ์วิชาต่างๆ เข้ามารวมกันเพื่อสนองความต้องการและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงชีวิตความเป็นอยู่สัมพันธ์กับการเรียนรู้โดยกำหนดกลุ่มวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกนกลางของหลักสูตรวิชาที่เป็นแกนกลางต้องเป็นวิชาที่เด่นๆ เป็นหลักพื้นฐานทั่วไปของการดำรงชีวิตในสังคมไม่ว่าจะอยู่ภาคไหนๆ ก็ตาม ส่วนอีกกลุ่มวิชาหนึ่งเป็นวิชารอง โดยจะสอนสัมพันธ์กับวิชาแกน

5. หลักสูตรเพื่อชีวิตและสังคม (Social Process and life Function Curriculum) เป็นหลักสูตรที่เน้นความต้องการของสังคม เป็นศูนย์กลางเนื้อหาสาระให้มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงของคนในสังคม นั่นคือ สังคมต้องการอย่างไรก็กำหนดลงไปอย่างนั้นในหลักสูตรและให้เด็กและเยาวชนเรียนตามนั้น

2.2.3 ลักษณะของหลักสูตรที่ดี

สันต์ ธรรมบำรุง [21] กล่าวว่า หลักสูตรที่ดีควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. หลักสูตรควรมีความคล่องตัวพอสมควร และสามารถที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
2. หลักสูตรควรเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การศึกษายบรรลุตามความมุ่งหมายที่กำหนดให้
3. บุคลากรทุกฝ่าย เช่น ผู้ปกครองครูประชาชน นักวิชาการนักเรียนควรจะได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและมีส่วนร่วมได้รับรู้หลักสูตรมิใช่เป็นของนักวิชาการศึกษาแต่เพียงอย่างเดียว
4. การวางแผนหลักสูตรที่ดีจะต้องเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน
5. การดำเนินการวางแผนหลักสูตร ควรตั้งอยู่บนรากฐานที่เชื่อถือได้

6. ในการพัฒนาหลักสูตรนั้น ควรคำนึงถึงสิ่งสำคัญต่างๆ เช่น รากฐานทางปรัชญา การศึกษารากฐานทางจิตวิทยา รากฐานทางสังคม
7. หลักสูตรในระดับต่างๆ ควรจะมีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันดีไม่ขาดตอน
8. การประเมินผลหลักสูตรเป็นสิ่งที่จำเป็นและต้องทำเป็นระยะๆ ผลของการประเมินควรนำมาปรับปรุงหรือพัฒนาหลักสูตร

จากความหมายและแนวคิดของนักการศึกษาพอสรุปได้ดังนี้ หลักสูตร คือ แบบแผนหรือแนวทาง หรือข้อกำหนดของการจัดการที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมี ความรู้ ความสามารถ ทักษะ เจตคติที่ดี ที่จัดขึ้นทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ส่งเสริมให้แต่ละบุคคลพัฒนาไปสู่ศักยภาพสูงสุดของตนรวมถึงประสบการณ์ที่ก่อให้เกิดความชำนาญ ปฏิบัติได้ ประสบการณ์สำเร็จในการเรียนรู้ด้วยตนเองรู้จักตนเอง มีชีวิตอยู่ใน ชุมชน และสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

2.2.4 การนำหลักสูตรไปใช้

วิชัย วงษ์ใหญ่ [22] ได้เสนอแนะขั้นตอนของการนำหลักสูตรไปใช้ประกอบด้วยกิจกรรมด้วยกิจกรรม 8 ขั้นตอน คือ

1. ตรวจสอบทบทวนหลักสูตรตามหลักการและทฤษฎีของหลักสูตร
2. นำโครงการและวางแผนการศึกษานำร่องเพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร
3. ประเมินโครงการศึกษาทดลอง
4. ประชาสัมพันธ์หลักสูตร
5. อบรมครูผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตร
6. นำหลักสูตรไปใช้จริง หรือขั้นดำเนินการใช้หลักสูตรเต็มรูป
7. การอบรมครูเพิ่มในส่วนที่จำเป็นในระหว่างการใช้หลักสูตร
8. การติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตร

การนำหลักสูตรไปใช้เป็นการที่ครูนำโครงการที่ทำไว้ใช้อย่างมีขั้นตอน อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงกิจกรรมต่างๆ ที่จำเป็นที่จะต้องใช้และจำเป็นจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรด้วยเราจะทราบว่าจะบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้สื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาสาระหรือไม่โดยการวัดผลและประเมินผล

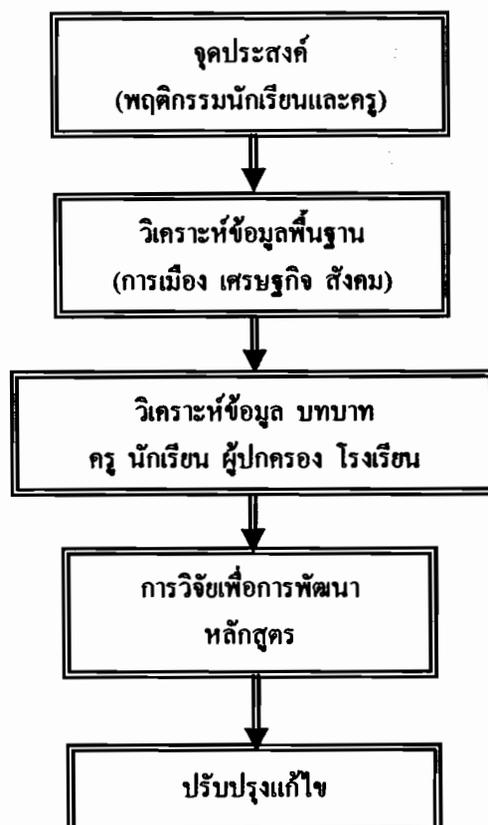
2.2.5 หลักการพัฒนาหลักสูตร [23] การพัฒนาหลักสูตรจะเกิดขึ้นเมื่อมีเหตุการณ์ต่างๆ ที่สำคัญดังนี้

1. เมื่อวิทยาการต่างๆ ของสังคมและของโลกมีการเปลี่ยนแปลงไป
2. เมื่อนโยบาย ปรึชญา และแนวทางการพัฒนาการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป
3. เมื่อผู้ใช้หลักสูตรอันได้แก่ ผู้บริหารการศึกษา ครูผู้สอน นักเรียนและผู้ปกครองเรียกร้อง
4. เมื่อข้อมูลพื้นฐานของสังคมและชุมชนเปลี่ยนแปลง

การพัฒนาหลักสูตรเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่นักการศึกษา ครูอาจารย์จะต้องดำเนินการอยู่เสมอจนเป็นกิจนิสัยจะกระทำทุกครั้งเมื่อสังคมมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นจะทำให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนประสบการณ์ขึ้นมาใหม่ และพร้อมที่จะนำประสบการณ์และความรู้ที่เกิดขึ้นมานั้นไปพัฒนาตนและสังคมให้เจริญงอกงามยิ่งขึ้น

2.2.6 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร [23]

การพัฒนาหลักสูตรก็คือการพัฒนาแผนการเรียนรู้เพื่อการจัดกระบวนการการศึกษาและรวมถึงการประเมินผลการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนการชี้ให้เห็นจุดประสงค์ของการศึกษาเล่าเรียน และอื่นๆอีกหลายประการอันเป็นผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความเจริญงอกงามในทุกด้านให้กับผู้เรียนหรืออาจจะกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่าผลผลิตโดยตรงของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรก็คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน กระบวนการพัฒนาหลักสูตรจะมีกระบวนการดังรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 2.1 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

2.2.7 การวางแผนการพัฒนาหลักสูตร [23]

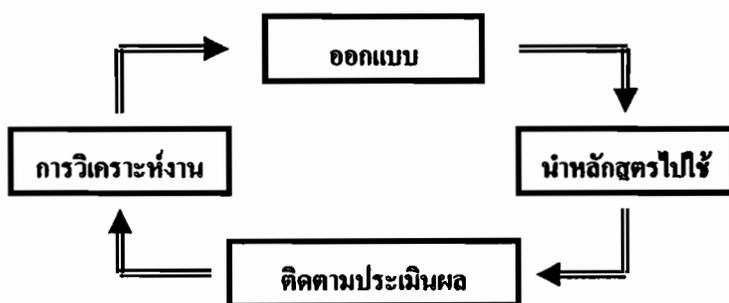
หลักการพัฒนาหลักสูตรที่จำเป็นต้องนำมาใช้คือ การวางแผนการพัฒนาหลักสูตรซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตรที่จะทำให้หลักสูตรเกิดความสมบูรณ์ดังนั้นก่อนที่จะพัฒนาหลักสูตรนักพัฒนาหลักสูตรซึ่งรวมถึงนักการศึกษาที่ต้องการพัฒนาหลักสูตรจะต้องกำหนดแผนการพัฒนาหลักสูตรจะต้องกำหนดแผนการพัฒนาหลักสูตรด้วยการยึดถือแนวทางในการวางแผนดังนี้

1. การศึกษาปัญหาหรือการกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นในหลักสูตรเดิม
2. การกำหนดข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาข้อมูลที่กำหนดจะต้องเป็นข้อมูลที่สนองตอบปัญหาที่ได้มาจากการศึกษาปัญหา
3. การกำหนดสมมติฐาน ว่าหลักสูตรที่จะต้องได้รับการพัฒนานั้นจะบังเกิดผลอย่างไรต่อผู้เรียน
4. กำหนดแนวทางในการดำเนินงาน ขั้นตอนในการดำเนินงานจะต้องกำหนดเวลาลงไปอย่างแน่นอน เพื่อจะได้เห็นกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรตั้งแต่ต้นจนสำเร็จลุล่วง
5. การเลือกบุคลากรมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร เพราะการพัฒนาหลักสูตรจะสำเร็จได้นั้นจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีคุณภาพในการทำงานบุคลากรที่ควรกำหนดในแผนได้แก่นักพัฒนาหลักสูตร นักวิชาการศึกษา ศึกษานิเทศก์ และครูผู้สอน

การพัฒนาหลักสูตรเป็นสิ่งที่สามารถดำเนินการได้เสมอทุกระยะเวลา การพัฒนาหลักสูตรที่ดีควรจะได้เริ่มต้นเมื่อหลักสูตรนั้นได้ใช้ไปแล้วไม่ควรเกิน 1 ปี เพราะหลักสูตรที่ดีจะเป็นหลักสูตรที่กำหนดให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระและกระบวนการที่มองไปข้างหน้าอย่างน้อย 5 ปี และไม่ควรเกิน 10 ปีเป็นอันขาด ดังนั้นเมื่อใช้หลักสูตรเป็นเวลา 1 ปีแล้ว ผู้พัฒนาหลักสูตรจะต้องเริ่มการประเมินผลหลักสูตรการใช้หลักสูตรทันที และจะต้องเริ่มรวบรวมข้อมูลพื้นฐานในทุกด้านไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องนำมาเป็นข้อมูลเพื่อการพัฒนาหลักสูตรต่อไป การเริ่มพัฒนาหลักสูตรจะต้องเริ่มตั้งแต่ปีที่ 3 ของการนำหลักสูตรนั้นมาใช้ และควรจะพัฒนาแล้วเสร็จภายในปีที่ 5 ซึ่งนั่นก็หมายความว่า เป็นปีที่ได้กำหนดเป้าหมายอายุของหลักสูตรที่สามารถเพิ่มพูนความรู้ทักษะ และประสบการณ์ให้กับผู้เรียนแล้ว

2.2.8 แนวทางการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษา [23]

การพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษานั้น ต้องนำข้อมูลความต้องการด้านกิจการอุตสาหกรรมของประเทศ ความต้องการของผู้ประกอบการธุรกิจ ความต้องการของผู้ประกอบการกิจกรรม หรือเกษตรกรรม และความต้องการของชุมชน เข้ามาเป็นข้อมูลในการพิจารณาการผลิตระดับฝีมือแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษามีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 2.2 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษา

2.2.8.1 การวิเคราะห์งาน (Task analysis)

การวิเคราะห์งานเป็นการแยกแยะข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรและการวิเคราะห์งาน จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับ

1. ระดับความสามารถเจตคติและทักษะของผู้เรียนที่จำเป็นในอาชีพ (จบแล้วได้วุฒิอะไร)
2. ลักษณะของอาชีพนั้นๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบหลักสูตร
3. ระดับความต้องการ
4. โรงงาน
5. ผู้ประกอบการธุรกิจ
6. ผู้ประกอบการทางกลีกรรม
7. ชุมชน/สังคม

2.2.8.2 การออกแบบหลักสูตร

ข้อมูลทั่วไปได้จากการวิเคราะห์งานนำมาใช้เพื่อออกแบบหลักสูตรหรือสร้างหลักสูตรดังนี้

1. การสร้างจุดประสงค์ของหลักสูตร
2. การกำหนดจุดประสงค์รายวิชา
3. การกำหนดเนื้อหารายวิชา
4. การกำหนดอัตราส่วนระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
5. แนวทางการวัดผลและประเมินผล
6. การกำหนดกิจกรรม

2.2.8.3 การนำหลักสูตรไปใช้

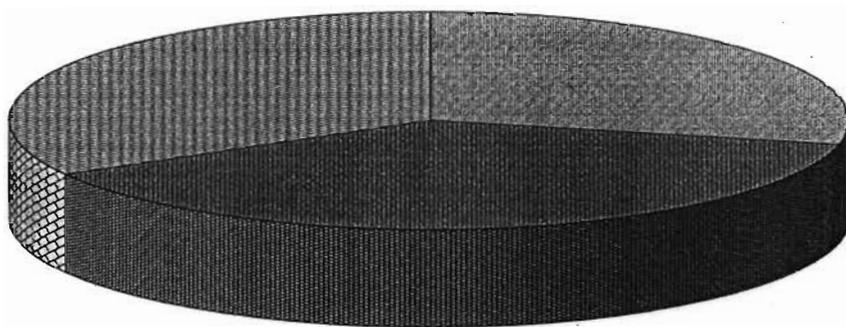
เมื่อสร้างหลักสูตรเสร็จเรียบร้อยแล้วต่อไปก็เป็นการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ก่อนเพื่อศึกษาข้อบกพร่องหากมีข้อบกพร่องก็นำกลับมาแก้ไขหรือปรับปรุงแล้วจึงนำออกไปใช้จริงเมื่อนำหลักสูตรไป

ใช้ระยะเวลาหนึ่งจะต้องมีการติดตามการใช้หลักสูตรว่าเป็นอย่างไรการประเมินผลหลักสูตรอาจจะเป็นการประเมินผลจากผู้จบการศึกษาแล้วไปทำงานตามสถานประกอบการต่างๆ ผลของการปฏิบัติงานเป็นอย่างไรหรือไม่อาจจะมีการสอบถามไปถึงผู้ประกอบการเองว่าแรงงานที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการนั้นเป็นอย่างไรทำงานได้หรือไม่เป็นต้น

2.2.9 รูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา

รูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษาเป็นการบอกถึงความต้องการของสังคมผู้ใช้แรงงาน เพราะหลักสูตรระดับนี้ เป็นการจัดการศึกษาเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนจบหลักสูตรแล้วสามารถเข้าทำงานตามสาขาอาชีพที่ตนเองเรียนมาได้เลย ฉะนั้นรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษาจึงเป็นการจัดการศึกษาที่ตอบสนองความต้องการ 4 ประการซึ่ง วิจิตร บุญขโรกุล [24] ได้สรุปเอาไว้ดังนี้

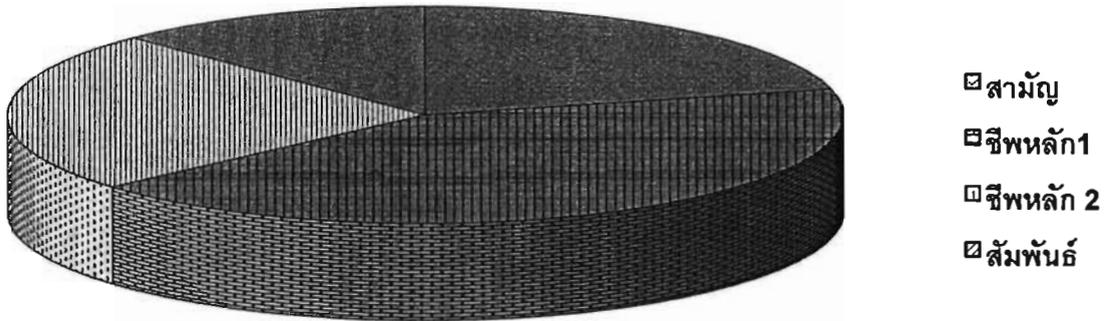
1. สนองความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมจากรูปแบบทางขวามือในกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ หมายถึง เนื้อหาการศึกษาทั้งหมดของหลักสูตรเมื่อผู้ผลิตช่างอุตสาหกรรมต้องการผลิตช่างเพื่อสนองความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม สิ่งที่ผู้ผลิตควรเน้น คือความสามารถทำงานเฉพาะสาขาเน้นให้มากเพียงสาขาใดสาขาหนึ่งนอกเหนือจากวิชาสัมพันธ์ที่ควรรู้บ้างเพราะในการปฏิบัติงานอาจมีบางปัญหาที่ต้องใช้ความรู้ข้างเคียงมาร่วมแก้ปัญหาอย่างไรก็ตามการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม ความรับผิดชอบต่องานมักเป็นเพียงด้านใดด้านหนึ่งและงานที่รับผิดชอบนั้น บางครั้งง่ายบางครั้งยากข้อสำคัญ คือต้องทำให้ได้ ฉะนั้นหลักสูตรจึงควรแคบแต่ลึก



รูปที่ 2.3 แสดงรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา รูปแบบที่ 1

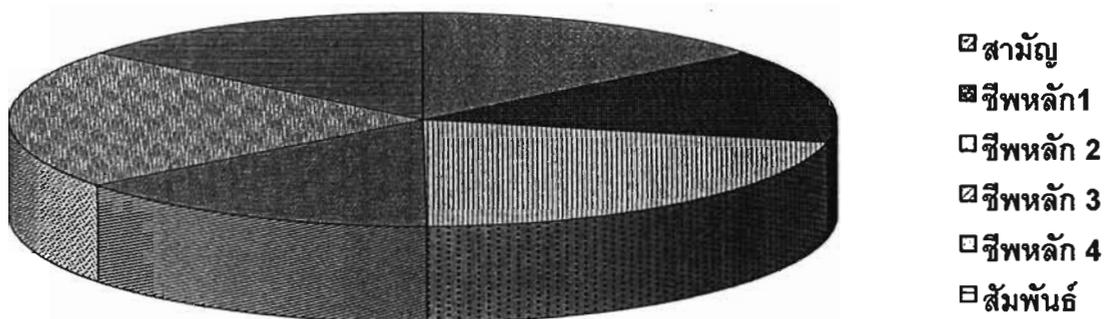
2. สนองความต้องการของผู้ประกอบธุรกิจที่ใช้เครื่องจักรอำนวยความสะดวกต่างๆ การผลิตช่างที่รับผิดชอบงานประเภทนี้ ควรให้มีความรู้ความสามารถกว้างกว่าและตื้นกว่าแบบที่ 1 เพราะงานที่รับผิดชอบมักเป็นงานให้บริการเมื่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวกของผู้ใช้เครื่องจักรขัดข้องไม่ว่าจะเป็นอะไร เช่นเครื่องอัดสำเนาขัดข้อง พิมพ์ดีดขัดข้อง เครื่องคำนวณขัดข้อง หม้อต้มน้ำกาแฟไม่ทำงานหรือแม้แต่เครื่องปรับอากาศเย็นมากไป หรือไม่พอผู้ที่ถูกตามมาแก้ปัญหาคือช่าง เนื่องจาก

อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ใช้ตามสำนักงานมักมีมากกว่า 1 ประเภท ฉะนั้นจะให้ผู้ที่ประกอบอาชีพแขนงนี้เรียนรู้แค่ 1 สาขาวิชา และให้เชี่ยวชาญด้วยนั้นประโยชน์ใช้งานย่อมเคยต้องการให้ประโยชน์ใช้งานของช่างประเภทนี้มาก ต้องขยายแวดวงการเรียนรู้ให้กว้างขึ้นอีก โดยอาจให้เรียนรู้และให้สามารถปฏิบัติได้ประมาณ 2-3 วิชาชีพ และการเรียนรู้ไม่ต้องให้ลึกถึงขนาดเป็นผู้เชี่ยวชาญแต่ควรให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างฉลาด



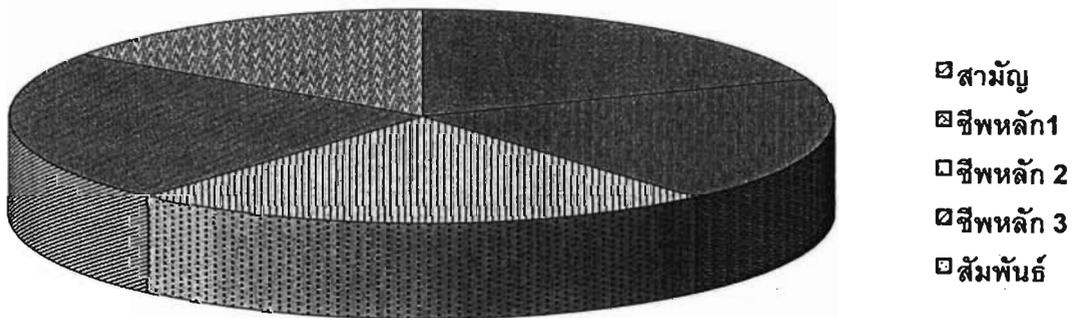
รูปที่ 2.4 แสดงรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา รูปแบบที่ 2

3. สนองความต้องการของผู้ประกอบการกิจกรรมหรือเกษตรกรรวมผู้ประกอบอาชีพกิจกรรมหรือเกษตรกรปัจจุบันหากสังเกตจะเห็นว่า การประกอบอาชีพเกษตรกรและกสิกรรมนั้น ได้พัฒนาไปมากมาย มีการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งทางกสิกรรมและเกษตรกรรมมากขึ้น เครื่องมือเครื่องจักรเหล่านั้นจะต้องมีปัญหา ซึ่งปัญหาที่มีอาจไม่มากเท่ากับปัญหาที่มีในชุมชน แต่อาจยากกว่าหรือหนักกว่า เช่น ปัญหาเกี่ยวกับรถไถนา เครื่องนวดข้าว เครื่องสีข้าว เครื่องอบไข่ไก่ เครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิหรือความชื้น ฯลฯ เป็นต้น ฉะนั้นการจะใช้ช่างที่รับผิดชอบงานประเภทนี้การเรียนรู้ต้องมี 2-3 อาชีพความรู้ความสามารถอาจไม่ถึงผู้เชี่ยวชาญแต่ควรให้มีความสามารถแก้ปัญหาได้อย่างฉลาด



รูปที่ 2.5 แสดงรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา รูปแบบที่ 3

4. สนองความต้องการของชุมชน การผลิตช่างเพื่อสนองความต้องการของชุมชนนั้น สิ่งที่ผู้ผลิตควรคำนึงถึงคือสิ่งอำนวยความสะดวกที่ชุมชนใช้อยู่ มิใช่แบบหรือประเภทเดียวกันทั้งชุมชน และประชาชนจะใช้สิ่งอำนวยความสะดวกอะไร และประเภทไหนนั้นย่อมแล้วแต่รายได้ของแต่ละคน ซึ่งถ้าเรื่องอำนวยความสะดวกขัดข้องสิ่งที่ผู้ใช้เครื่องอำนวยความสะดวกต้องการคือช่างที่สามารถแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องอำนวยความสะดวกนั้นได้ สิ่งเหล่านี้เช่น รถยนต์ พัดลม เตาไฟ เครื่องซักผ้า ท่อประปา เป็นต้น ช่างที่ทำงานในสังคมนั้นเมื่อลูกค้าตามตัวเพื่อให้แก้ปัญหาที่พบ ผู้เป็นช่างต้องสามารถแก้ปัญหาให้เขาได้ และเพื่อผลิตช่างให้สามารถแก้ปัญหาทุกอย่างหรือเกือบทุกอย่างได้ สิ่งที่เขาควรเรียนรู้ต้องมากกว่า 2-3 หลักวิชาอาจเป็น 4-5 หลักวิชา และเนื่องจากต้องเรียนรู้หลายสาขาวิชาจะให้ผู้เรียนเชี่ยวชาญทุกสาขาวิชาย่อมเป็นไปได้ยากถ้าอย่างสั้นและเข้าใจง่ายก็คือ กว้างแต่ตื้น



รูปที่ 2.6 แสดงรูปแบบของหลักสูตรอาชีวศึกษา รูปแบบที่ 4

จากรูปแบบของหลักสูตรที่สนองความต้องการของสังคมทั้ง 4 แบบมีกลุ่มวิชา 3 กลุ่มของแต่ละแบบคือ

1. วิชาสัมพันธ์ (Related Subject) เป็นวิชาอิสระไม่ได้เกี่ยวข้องกับภาคปฏิบัติ (Doing) ในโรงฝึกงานเลย แต่เป็นวิชาที่เป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ที่เป็นเพียงความรู้พื้นฐานที่พอจะประยุกต์เข้ากับหลักการช่างเบื้องต้น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในการเรียนช่างเท่านั้น

2. วิชาสามัญ (General Subject) คือ วิชาที่เป็นความรู้กว้างๆทั่วไป ซึ่งเกี่ยวข้องหรือเป็นส่วนช่วยในการฝึกอาชีพโดยทางอ้อม เพื่อเป็นการเติมเต็มให้เป็นช่างที่สามารถปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมเศรษฐกิจ ฉะนั้นวิชาสามัญก็คือวิชาที่เกี่ยวกับประวัติศาสตร์เศรษฐกิจสังคม วิทยาศาสตร์และประดิษฐ์กรรมใหม่ เช่นระบบการผลิตอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมสิ่งทอ ภาษาอังกฤษ สังคม เป็นต้น

3. วิชาชีพหลัก หมายถึง วิชาชีพย่อยๆหลายวิชารวมกัน เรียกว่าเป็นวิชาชีพ เช่น ช่างไฟฟ้า จะต้องเรียนวิชาชีพย่อยๆ หลายวิชา เช่น วิชาช่างมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น

วีระพันธ์ สิทธิพงศ์ [25] ยังได้เสนอว่า รูปแบบหลักสูตรอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษาอาจจัดได้ 3 รูปแบบ ซึ่งทั้งนี้ก็ได้แล้วแต่เป้าหมายและจุดประสงค์ดังนี้

รูปแบบที่ 1 : คือรูปแบบกว้างหลายช่างโดยจัดเป็นกลุ่มใหญ่ เช่น กลุ่มเครื่องกล กลุ่มไฟฟ้าสำหรับกลุ่มเครื่องกลอาจจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับงานโลหะทั้งหมด ทั้งการขึ้นรูปการประกอบรวมทั้งงานตัดและงานไม่ตัด (Cutting and non-cutting) และเรียนรู้เครื่องคั้นกำลังต่างๆ อีกด้วย

รูปแบบที่ 2 : คือ แบบกว้างเฉพาะช่าง เช่น ช่างอิเล็กทรอนิกส์ก็เรียนทั้งวิทยุ โทรทัศน์ วีดีโอ คอมพิวเตอร์ เครื่องมือวัด ระบบควบคุม เป็นต้น

รูปแบบที่ 3 : คือ แบบแคบ โดยเฉพาะลึกเฉพาะสาขาใดสาขาหนึ่งเท่านั้น การอาชีวศึกษาหรือการเทคนิคศึกษาตามรูปแบบต่างๆ ตามที่กล่าวมาก็จะส่งผลต่อนักศึกษาเมื่อเรียนจบหลักสูตร โดยที่รูปแบบสองแบบแรกผู้สำเร็จมีโอกาสเลือกงานหลายๆ ด้านได้มีวิชาพื้นฐานที่เรียนต่อได้มาตรฐานเหมือนกันทั่วประเทศปรับตัวได้ง่ายเมื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงๆ แต่อาจทำงานจริงและแก้ปัญหา ไม่เป็นก็ได้

สำหรับแบบที่สาม ผู้สำเร็จมีความสามารถในการทำงาน แก้ปัญหาในงานในอาชีพได้ตามต้องการของภาคอุตสาหกรรมแต่จะขาดความข้องตัวในการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับงานใหม่เมื่อเทคโนโลยีเปลี่ยนไปในการพัฒนาหลักสูตรสำหรับช่างอุตสาหกรรมควรพิจารณาความต้องการ 4 ประการ คือ

1. สนองความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม
2. สนองความต้องการของผู้ประกอบธุรกิจที่ใช้เครื่องมือ-เครื่องจักรอำนวยความสะดวก
3. สนองความต้องการของชุมชนและ
4. สนองความต้องการของผู้ประกอบการกสิกรรม

2.3 ความสำคัญของหลักสูตรกลุ่มวิชาชีพ

ปัญหาผู้ที่จบการศึกษาแล้วไม่มีงานทำนับเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศเพราะนอกจากจะเป็นการสูญเปล่าทางการศึกษาแล้ว ยังเป็นการวางแผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ไม่ตรงกับความต้องการในทางการพัฒนาประเทศอีกด้วย ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ว่าภาครัฐหรือเอกชนจะต้องร่วมมือกันในการลดอัตราการว่างงานให้เหลือน้อยที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทของกระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่จัดการศึกษาให้กับเด็กและเยาวชนของชาติจากการจัดการศึกษาในช่วงที่ผ่านมาทั้งในระดับอาชีวศึกษาและระดับมัธยมศึกษาไม่ค่อยนำพาต่อเรื่องงานอาชีพต่างก็อยู่ในสถานะเป็นผู้ว่างงานสำหรับ ผู้ปกครองที่มีฐานะก็พยายามส่งบุตรหลานของตนให้ได้เรียนต่อในชั้นที่สูงขึ้นไปเรื่อยๆ เนื่องจากหากออกจากโรงเรียนในช่วงต้นๆ นี้ก็ไม่ทราบว่าจะไปทำมาหากินอะไรปัญหานี้เป็นปัญหา

ใหญ่และร้ายแรงที่ระบบการศึกษาของเรามีส่วนเกื้อหนุนให้ขอบเขตของปัญหานี้ขยายตัวออกไปจะเห็นได้จากการที่โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาส่วนใหญ่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนต่อสูงขึ้นไปเรื่อยๆ โดยไม่คำนึงถึงข้อเท็จจริงที่ว่า ในขณะที่ผู้สำเร็จออกจากโรงเรียนไปแล้วไม่สามารถจะไปทำมาหาเลี้ยงชีพได้ ส่วนใหญ่ก็คือนักเรียนจากโรงเรียนสามัญศึกษานั้นเอง ซึ่งมีจำนวนมากกว่าผู้ที่จบโรงเรียนอาชีวศึกษาหลายเท่าการที่นักเรียนที่สำเร็จออกไปจากโรงเรียนแล้วไม่สามารถจะไปทำมาหากินทางใดเลี้ยงตัวเองได้อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ เช่น ไม่มีงานในท้องถิ่นเพียงพอสำหรับผู้ที่ต้องการทำงาน หรือผู้เรียนไม่มีความรักและทักษะที่จะทำงานที่ว่างอยู่ หรืองานที่ว่างอยู่ต้องการผู้ที่มีความรู้และทักษะไม่ตรงกับที่ได้เรียนมาเป็นต้น สาเหตุแรกนั้นเป็นปัญหาทางเศรษฐกิจซึ่งต้องหาทางสร้างงานในท้องถิ่นให้มากขึ้นส่วนสาเหตุประการหลังนั้นเกี่ยวข้องกับการศึกษาโดยตรงและจะต้องแก้ไขด้วยวิธีการทางการศึกษาซึ่งเป็นเรื่องของการจัดการศึกษาเพื่องานอาชีพที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน [26]

ทอมสัน (อ้างถึงใน จันทนา จินดาพันธ์) [27] ให้ข้อคิดในเชิงสนับสนุนว่า การศึกษาในวิชาอาชีพระดับอาชีวศึกษาเป็นเรื่องการเตรียมตัวของแต่ละบุคคลก่อนที่จะเริ่มทำงาน การสอนกลุ่มวิชาชีพในโรงเรียนมัธยมศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ด้านการอาชีพฝึกหาความชำนาญในงานทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการที่จะทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง

วิเวก ปางวุฒิพงศ์ [28] ได้ให้ความสำคัญต่อหลักสูตรวิชาอาชีพ ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนสำเร็จในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในปัจจุบันมีจำนวนมากปีละนับแสนคนแต่มีผู้ที่สอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยชั้นสูงได้ไม่ถึงร้อยละ 10 ส่วนผู้ที่สอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อไม่ได้นั้นก็ไม่มีความรู้หรือฝีมือในเรื่องของการประกอบอาชีพหรือเลยทำให้ต้องอยู่เฉยๆ เป็นผู้ว่างงาน หรือต้องเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยเปิดในสาขาสังคมศาสตร์ซึ่งผู้ที่สำเร็จการศึกษาในสาขานั้นคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติชี้ว่า ต้องประสบกับปัญหาการว่างงานมากที่สุดอีกเช่นเคย

2. ในเกือบทุกประเทศได้บรรจุวิชาชีพเข้าไว้เป็นส่วนสำคัญของหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งประเทศไทยได้กำหนดหลักการนี้มาใช้ในหลักสูตร โครงการ โรงเรียนมัธยมศึกษาแบบประสม แต่ความสำเร็จของโครงการนี้ไม่สมบูรณ์ตามเป้าหมายนัก แม้ว่าต่อมาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2518 จะได้กำหนดรายวิชาในกลุ่มวิชาอาชีพไว้ให้นักเรียนได้เลือกเรียนก็ตาม แต่สถานศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้นำวิชาในกลุ่มวิชาอาชีพไปให้นักเรียนได้เรียน

3. แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2520 ซึ่งถือเป็นแม่บทของการจัดการศึกษาแห่งชาติได้ระบุถึงการอาชีพไว้ให้พลเมืองที่เข้ารับการศึกษาในระดับมัศึกษามีประสบการณ์ในการทำงานและมุ่งให้ผู้เรียนได้มีความรู้ทั้งทางวิชาการและวิชาชีพที่เหมาะสมกับวัย สาโรช บัวศรีและคณะ

[29] ได้กล่าวว่า คงไม่มีประเทศใดสามารถให้การศึกษาในระดับปริญญาตรีแก่ประชาชนได้ทุกคน หรือแม้เพียงร้อยละ 10-15 ยิ่งเป็นประเทศที่ยากจนแล้ว การให้การศึกษาเน้นมาทางด้านวิชาชีพ อันเป็นการศึกษาพื้นฐานที่จำเป็นสูงสุดสำหรับชีวิตและเป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญยิ่งของประเทศ

2.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) [30] ประกอบไปด้วย หลักการ

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติที่เหมาะสม สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้าน ด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและ โอกาสของผู้เรียน ถ่ายโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยากร สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระได้
3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพของชุมชนและท้องถิ่น

จุดหมาย

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ นำไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิถีการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ
2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงานสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น
4. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพนั้น ๆ

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

หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545

1. การเรียนการสอน

1.1 การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเลียนได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลร่วมกัน ได้ สามารถโอนผลการเรียน และขอเทียบความรู้ และประสบการณ์ได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง โดยสามารถนำรายวิชาไปจัดฝึกในสถานประกอบ-การ ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

2. เวลาเรียน

2.1 ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติ ภาคเรียนละ 20 สัปดาห์ โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนด และสถานศึกษาอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร ประมาณ 5 สัปดาห์

2.2 การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาเปิดทำการสอนไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 วัน คาบละ 60 นาที (1 ชั่วโมง)

3. หน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ดังนี้

3.1 รายวิชาภาคทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียน ไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมงมีค่า 1 หน่วยกิต

3.2 รายวิชาที่ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้บูรณาการการเรียนการสอน กำหนด 2 - 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคเรียน ไม่น้อยกว่า 40 - 60 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.3 รายวิชาที่นำไปฝึกงานในสถานประกอบการ กำหนดเวลาในการฝึกปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.4 การฝึกอาชีพในระบบทวิภาคี ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง มีค่า 1 หน่วยกิต

3.5 การทำโครงการ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

4. โครงสร้าง

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา ฝึกงาน และกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

4.1 หมวดวิชาสามัญ แบ่งเป็น

4.1.1 วิชาสามัญทั่วไป เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต

4.1.2 วิชาสามัญพื้นฐานวิชาชีพ เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานสัมพันธ์กับวิชาชีพ

4.2 หมวดวิชาชีพ แบ่งเป็น

4.2.1 วิชาชีพพื้นฐาน เป็นกลุ่มวิชาชีพสัมพันธ์ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นในประเภทวิชานั้นๆ

4.2.2 วิชาชีพสาขาวิชา เป็นกลุ่มวิชาชีพหลักในสาขาวิชานั้น ๆ

4.2.3 วิชาชีพสาขางาน เป็นกลุ่มวิชาชีพที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเฉพาะด้านใน

งานอาชีพตามความถนัดและความสนใจ

4.2.4 โครงการ

4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

4.4 ฝึกงาน

4.5 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามกำหนดไว้ใน โครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา ส่วนรายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาสามารถจัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือจัดตามความเหมาะสมของสภาพท้องถิ่น ทั้งนี้ สถานศึกษาต้องกำหนดรหัสวิชาจำนวนคาบเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามระเบียบที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5. โครงการ

5.1 สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการในภาคเรียนที่ 6 ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่า 4 หน่วยกิต

5.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น ๆ

6. ฝึกงาน

6.1 ให้สถานศึกษานำรายวิชาในหมวดวิชาชีพ ไปจัดฝึกในสถานประกอบการ อย่างน้อย 1 ภาคเรียน

6.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

7. การเข้าเรียน

พื้นความรู้และคุณสมบัติของผู้เข้าเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 พ.ศ. 2546

8. การประเมินผลการเรียน

ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 พ.ศ. 2546

9. กิจกรรมเสริมหลักสูตร

สถานศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเพื่อปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัยของตนเองและส่งเสริมการทำงาน ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชน ทะนุบำรุงขนบธรรมเนียม ประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผล และปรับปรุงการทำงาน

10. การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

10.1 ประเมินผ่านรายวิชาในหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาชีพ และหมวดวิชาเลือกเสรี ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

10.2 ได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบตามโครงสร้างของหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา

10.3 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

10.4 เข้าร่วมกิจกรรมและผ่านการประเมินทุกภาคเรียน

11. การแก้ไขและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

11.1 ให้อธิบดีกรมอาชีวศึกษาเป็นผู้มีอำนาจในการเพิ่มเติม ปรับปรุง หรือยกเลิกประเภทวิชา สาขาวิชา สาขางาน รายวิชา และโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545

11.2 ให้ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้มีอำนาจเพิ่มเติม แก้ไข เปลี่ยนแปลงรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 โดยต้องรายงานให้ต้นสังกัดทราบ

รหัสหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545
(ปรับปรุง 2546)

1	2	3	4	5	6	7	8	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	(ชั่วโมง)	
				ลำดับที่วิชา 01-99							
				สาขาวิชา/วิชาเรียนร่วม				อยู่ในวิชา			
1	0	0	0	วิชาเรียนร่วมหมวดวิชาสามัญ				11 กลุ่มวิชาภาษาไทย 12 กลุ่มวิชาภาษาอื่นๆ 13 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา 14 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ 15 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 16 กลุ่มวิชาสุขภาพศึกษาและพลานามัย			
				ลำดับที่วิชาสามัญ				01-19 ทั่วไป 20- 99 พื้นฐานวิชาชีพ			
2	0	0	1	วิชาเรียนร่วม(วิชาชีพสัมพันธ์)				00 วิชาเรียนร่วม(วิชาชีพสัมพันธ์)			
2	0	0	2	วิชาเรียนร่วม(กิจกรรมเสริมหลักสูตร)				00 กิจกรรมร่วมหลักสูตร			
2	1	0	0	วิชาเรียนร่วม(ประเภทวิชา)				10 วิชาชีพพื้นฐาน (ร่วมประเภทวิชา) 1x วิชาชีพพื้นฐาน (ร่วมกลุ่มคณะวิชา)			
2	1	x	x	สาขาวิชา.....				1x วิชาชีพสาขาวิชา 2x - 3x วิชาชีพสาขาวิชา/สาขางาน 4x รายวิชาทวิภาคีสาขางาน 50 โครงการ 99 โครงการ(ประเภทวิชาศิลปกรรม)			
				ประเภทวิชา							
				0 วิชาเรียนร่วม				5 ประเภทวิชาเกษตรกรรม			
				1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม				6 ประเภทวิชาประมง			
				2 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม				7 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว			
				3 ประเภทวิชาศิลปกรรม				8 ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ			
				4 ประเภทวิชาคหกรรม							
				หลักสูตร							
				2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ				ปวช.			

รูปที่ 2.7 รหัสหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546)

โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเครื่องกล ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเครื่องกล จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร รวมไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

โครงสร้างหลักสูตร

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานเครื่องกล

โครงสร้างหลักสูตร		หน่วยกิต
1. หมวดวิชาสามัญ	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	
2. หมวดวิชาชีพ	ไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต	
	2.1 วิชาชีพพื้นฐาน	(25 หน่วยกิต)
	2.2 วิชาชีพสาขาวิชา	(37 หน่วยกิต)
	2.3 ฝึกงาน	
	2.4 โครงการวิชาชีพ	(4 หน่วยกิต)
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต	
4. ฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน	
5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร	200 ชั่วโมง รวมไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต	

1. หมวดวิชาสามัญ ให้เลือกเรียนรายวิชาจากทุกกลุ่มวิชา ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (ชั่วโมง)

2000-1101 ภาษาไทยเพื่ออาชีพ 1 2 (2)

2000-1102 ภาษาไทยเพื่ออาชีพ 2 2 (2)

2000-1103 ภาษาไทยเพื่ออาชีพ 3 2 (2)

2000-1201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 2 (2)

2000-1202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 2 (2)

2000-1206 ภาษาอังกฤษช่างอุตสาหกรรม 2 (2)

2000-1301 วิถีธรรม วิถีไทย 2 (2)

2000-1302 ภูมิเศรษฐศาสตร์ 2 (2)

2000-1303 ประวัติการดำรงชาติไทย 2 (2)

2000-1401 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 2 (3)

- 2000-1402 วิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม 2 (3)
- 2000-1501 คณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 2 (2)
- 2000-1502 คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 2 (2)
- 2000-1503 คณิตศาสตร์ประยุกต์ 3 2 (2)
- 2000-1601 พลศึกษาเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพ 1 (2)
- 2000-1602 ครอบครัวยุติธรรมและความปลอดภัยในชีวิต 1 (1)
- 2000-1603 การพัฒนาคุณภาพชีวิต 2 (3)
- 2000-1604 การจัดระเบียบชีวิตเพื่อความสุข 2 (3)

2. หมวดวิชาชีพ 66 หน่วยกิต

2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 25 หน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (ชั่วโมง)

- 2001-0001 คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ 2 (3)
- 2001-0002 การจัดการธุรกิจเบื้องต้น 2 (3)
- 2001-0003 การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต 2 (3)
- 2001-0004 การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 2 (3)
- 2001-0005 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย 2 (3)
- 2100-1001 เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น 2 (4)
- 2100-1002 วัสดุช่างอุตสาหกรรม 2 (2)
- 2100-1003 งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2 (4)
- 2100-1004 งานฝึกฝีมือ 3 (7)
- 2100-1005 งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น 2 (4)
- 2100-1006 งานเครื่องยนต์เบื้องต้น 2 (4)
- 2100-1007 งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 2 (4)

2.2 วิชาชีพเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต

ให้เรียนรายวิชา 2101-1001 ถึง 2101-1004 จำนวน 12 หน่วยกิต

ระบบชั้นเรียน เลือกรายวิชาจากสาขางาน สาขาใดสาขาหนึ่ง ตามลำดับรหัสวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ที่เหลือเลือกเรียนรายวิชาในสาขางานเดิมหรือสาขางานอื่นๆ จนครบหน่วยกิต

ระบบทวิภาคี เลือกรายวิชาจากสาขางาน สาขาใดสาขาหนึ่ง ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ที่เหลือเรียน รายวิชาทวิภาคีจนครบหน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (ชั่วโมง)

- 2101-1001 งานเครื่องยนต์ 3 (7)
- 2101-1002 งานส่งกำลังรถยนต์ 3 (7)
- 2101-1003 งานเครื่องล่างรถยนต์ 3 (7)
- 2101-1004 งานไฟฟ้ารถยนต์ 3 (7)

2.2.1 สาขางานยานยนต์

รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (ชั่วโมง)

- 2101-2101 งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 3 (7)
- 2101-2102 งานเครื่องยนต์ดีเซล 3 (7)
- 2101-2103 งานเครื่องยนต์เล็ก 3 (7)
- 2101-2104 งานจักรยานยนต์ 3 (7)
- 2101-2105 งานปรับอากาศรถยนต์ 3 (7)
- 2101-2106 งานตัวถังรถยนต์ 3 (7)
- 2101-2107 งานสีรถยนต์ 3 (7)
- 2101-2108 งานบำรุงรักษารถยนต์ 2 (4)
- 2101-2109 การขับรถยนต์ 2 (3)
- 2101-2110 การขับขี่รถจักรยานยนต์ 2 (3)
- 2101-2111 ศูนย์บริการรถยนต์ 2 (2)

รายวิชาสำหรับทวิภาคี

ให้สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการวิเคราะห์งานและกำหนดสาระการเรียนรู้การกำหนดเวลา การฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า 80 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาเท่ากับ 1 หน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (ชั่วโมง)

- 2101-4001 งานเครื่องกล 1 * (*)
- 2101-4002 งานเครื่องกล 2 * (*)
- 2101-4003 งานเครื่องกล 3 * (*)
- 2101-4004 งานเครื่องกล 4 * (*)
- 2101-4005 งานเครื่องกล 5 * (*)

2101-4006 งานเครื่องกล 6 * (*)

* หมายถึง สถานศึกษากำหนดจำนวนหน่วยกิตและชั่วโมง ได้เองตามความเหมาะสม

2.3 ฝึกงาน/โครงการ/โครงการวิชาชีพ 4 หน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (ชั่วโมง)

2101-5001 ฝึกงาน 4 (*)

2101-5002 โครงการงาน 4 (*)

2101-5003 โครงการวิชาชีพ 4 (*)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

ให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ จากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ทุกประเภทวิชา

4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง

ให้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรทุกภาคเรียน ให้มีชั่วโมงกิจกรรมรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ชั่วโมง)	
2002-0001	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 1	-	2
2002-0002	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 2	-	2
2002-0003	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 1	-	2
2002-0004	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 2	-	2
2002-0005	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 3	-	2
2002-0006	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ 4	-	2
2002-0007-12	(กิจกรรมอื่น ที่สถานศึกษา/สถานประกอบการจัด)	-	2

จากโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 พอสรุปได้ว่าเป็นหลักสูตร เพื่อพัฒนากำลังคนหลังสำเร็จการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ สอดคล้องกับความจริงใจ ก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ เพื่อผลิตกำลังคนระดับผู้ชำนาญการที่มีความรู้ความชำนาญ ในวิชาชีพ มีคุณธรรม วินัย เจตคติ บุคลิกภาพ และเป็นผู้มีปัญญาที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานสอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม

ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียน ได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ ความสนใจและโอกาสของตน

2.5 วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล 21012102 3 (6)

ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องกล จะต้องเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลเป็นวิชาที่จัดให้มีการเรียนการสอนใน แผนการเรียนเนื่องจากเป็นรายวิชา ที่สามารถนำไปประกอบอาชีพอิสระได้หลังจากเรียนจบหลักสูตร แล้ว วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ใช้เวลาเรียน 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และวิชานี้มีความสำคัญคือ ฝึกให้ นักศึกษาสามารถ วิเคราะห์ปัญหาวางแผนการทำงาน มีความประณีตรอบคอบอันเป็นลักษณะที่พึง ประสงค์ในการพัฒนากำลัง คนของประเทศ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล มีจุดประสงค์รายวิชาคำอธิบาย รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา ดังต่อไปนี้

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทํางาน หน้าที่ระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล
2. เพื่อให้สามารถถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล และ บำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. เพื่อให้มีกึ่งนิสสัยที่ดีในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ สะอาด ประณีต ปลอดภัย และ รักษาสภาพแวดล้อม

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการตรวจสอบ บำรุงรักษา ปรับแต่งชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล
2. บำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบต่าง ๆ เครื่องยนต์ดีเซล
4. ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบต่าง ๆ เครื่องยนต์ดีเซล
5. ปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทํางาน การถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การติดเครื่องยนต์ การปรับแต่ง การ บำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

ตารางที่ 2.2 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล 21012102

หน่วยการเรียนรู้			
วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 21012102 จำนวน 6 ชั่วโมง/สัปดาห์			
สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวน(ชั่วโมง)
1-3	1	โครงสร้างและหลักการทำงานเครื่องยนต์ดีเซล	18
4-8	2	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	30
9	3	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	6
10	4	ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล	6
11	5	ระบบไอคิและระบบไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล	6
12-14	6	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล	18
15-16	7	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล	12
17-18	8	งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	12
รวม			108

2.6 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องเตรียมตัวและวางแผนอย่างเป็นระบบซึ่งถือเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำสื่อวัตกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ มาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.6.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการได้ให้ความหมายของแผนการสอนไว้ว่า แผนการสอนคือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียน ในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งถ้ากล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการสอน การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า คือบันทึกการสอนตามปกตินั้นเอง [31]

สุพล วังสินธุ์ ได้ให้ความหมายของแผนการสอนว่า แผนการสอนคือแผนการหรือโครงการที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ [32]

สมหมาย บุญญฤทธิ์ ได้ให้ความหมายของแผนการสอนว่า เป็นสิ่งที่ครูต้องเตรียมการล่วงหน้าเกี่ยวกับสิ่งที่จะดำเนินการเรียนการสอนในแต่ละกลุ่มประสบการณ์ ให้บรรลุผลตามหลักสูตรที่กำหนดและทำให้นักเรียนมีประสิทธิภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น[33]

วัฒนาพร ระงับทุกข์ กล่าวว่า แผนการเรียนรู้หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้[34]

สุคนธ์ สินธพานนท์ กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึงการวางแผนการเตรียมการในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้[35]

รุจิร ภู่อาระ กล่าวว่า แผนการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม[36]

จากความหมายดังกล่าว พอสรุปได้ว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

สุพล วังสินธุ์ แผนการสอนเป็นกุญแจดอกสำคัญที่จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พอสรุปความได้ดังนี้ [37]

1. ช่วยทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยทำให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตัวเองล่วงหน้า ทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนให้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยส่งเสริมให้ครูใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล
4. ช่วยให้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทน
5. ช่วยเป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ต้องการ เทียบตรง เป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษ
6. ช่วยเป็นผลงานทางวิชาการแสดงความชำนาญการ และเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ

ผู้วิจัยขอสรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญคือทำให้มีการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนทำให้ครูมีความมั่นใจสอนได้ตามเป้าหมายได้ใฝ่ศึกษาหาความรู้ สะดวกต่อผู้มาสอนแทนและเป็นผลงานวิชาการของครูผู้สอนด้วย

2.6.3 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กล่าวว่า แผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ [38]

1. เป็นแผนการสอนที่มีการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้ชี้แนะส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมผู้เรียน ดำเนินไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตัวเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถาม หรือปัญหาให้ผู้เรียน คิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จ ในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

ผู้วิจัยได้ศึกษาและขอสรุปลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีคือ กิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด ผู้สอนต้องลดบทบาทลงคอยเป็นผู้ชี้แนะหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสู่ความสำเร็จ และกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดให้เหมาะสม เนื้อหาใกล้ตัวและชีวิตจริง

2.6.4 ประเภทของแผนการจัดการเรียนรู้

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ ได้กล่าวว่า แผนการสอนที่นิยมกันมี 3 ประเภทดังนี้ [39]

1. แผนการสอนระดับหน่วยประสบการณ์ หมายถึง แผนการสอนที่ครอบคลุมการสอนกลุ่มเนื้อหาสาระขนาดใหญ่ มีความคิดรวบยอดหลายอย่างและใช้เวลา สอนอย่างต่อเนื่องกันหลายครั้ง ครั้งละหลาย ๆ คาบ ในการสอนให้ครบทั้งแผนต้องใช้เวลาเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน
2. แผนการสอนระดับหน่วยย่อย หมายถึง แผนการสอนที่กำหนดเนื้อหาของแผนการสอนระดับหน่วยให้เล็กลง แต่ยังไม่เล็กที่สุดเพราะแต่ละหน่วยย่อยใช้สอนได้มากกว่า 1 ครั้ง
3. แผนการสอนระดับบทเรียน เป็นแผนการสอน 1 แผนต่อการสอน 1 ครั้ง

2.6.5 องค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นผลของการเตรียมการอย่างเป็นรูปธรรมของการแปลงหลักสูตรสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน แผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน จะต้องให้ความสำคัญ มีความรู้ความเข้าใจเพื่อให้อาจสามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มองเห็นภาพรวมและขั้นตอนของการดำเนินการที่ชัดเจน เพราะเป็นร่องรอย หลักฐาน แสดงความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงของครูผู้สอน แผนการจัดการเรียนรู้จึงถือได้ว่าเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียน ให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร อาจมีการจัดทำได้หลากหลายรูปแบบรายละเอียดขึ้นอยู่กับสถานศึกษาหรือความเข้าใจและความต้องการของครูแต่ละคน องค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ อาจแตกต่างกันไปบ้าง แต่เมื่อพิจารณาในส่วนที่สำคัญ ๆ ทุกสำนักก็มีส่วนคล้ายกันมาก ซึ่งจะนำมากล่าวพอเป็นแนวทางในการพิจารณาตัดสินใจ ดังนี้

ทิตินา แชมมณี [40] ได้นำเสนอองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ คือ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกหลังสอน ซึ่งได้ระบุไว้ 3 ประการ ได้แก่ ผลการเรียนรู้ ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ และแนวทางแก้ไข

กาญจนา วัฒนา [41] ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ควรประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ คือ มาตรฐานการเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ กระบวนการวัดและประเมินผล กิจกรรมเสนอแนะและบันทึกหลังสอน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ [42] ได้กล่าวถึง แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ ที่นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียน ควรมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้ คือ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และการบันทึกผลหลังสอน

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู [43] ได้ให้ความหมายของคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างน้อยควรประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และสรุปผลการสอน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษา[44] ได้เสนอตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ก็พบว่า มีผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวความคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล สื่อและแหล่งการเรียนรู้

กรมวิชาการ [45] ได้นำเสนอตัวอย่างแผนจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แร่และหิน เมื่อพิจารณาองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้พบว่า ประกอบด้วย หัวข้อสำคัญ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวความคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการวัดและประเมินผล และแหล่งการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่า การนำเสนอองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละสำนักที่นำเสนอ มีส่วนที่คล้ายกันและอาจแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ในจุดเน้นบ้างแต่ก็ยังคงความสำคัญในหัวข้อหรือประเด็นที่สำคัญเหมือนกัน แต่ในบางหัวข้อมีความหมายเหมือนกันแต่เขียนไม่เหมือนกัน เช่น สารสำคัญ และแนวความคิดหลักเป็นต้น ในบางตัวอย่างที่นำเสนอไม่ได้นำเสนอผลการสอน จึงไม่ปรากฏหัวข้อผลหลังสอนให้เห็นแต่ก็ยังมี ความสำคัญอยู่ ดังนั้นในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อาจจัดทำได้หลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับ ความต้องการและความเข้าใจของครูผู้สอนแต่ละคน และสามารถเพิ่มเติมหัวข้ออื่นลงไปได้อีกตาม ความเหมาะสม แต่ก็ไม่ควรจะตัดทอนหัวข้อที่สำคัญลงไป เช่น กิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์การ เรียนรู้ เนื่องจากการตัดทอนหัวข้อดังกล่าวแล้วแผนการจัดการเรียนรู้นั้นจะไม่สมบูรณ์ในสาระสำคัญ ทันทที่ไม่สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ จึงขอสรุปองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ควรมี ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สารสำคัญหรือแนวความคิดหลัก
4. สารการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผล
8. การบันทึกผลหลังสอน

ตามที่กล่าวมาแล้วว่า รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้นั้น มีหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับครูผู้สอน จะพิจารณาและวิเคราะห์ถึงจุดเน้นและความจำเป็นที่จะดำเนินการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมแต่มีหัวข้อ สำคัญหรือองค์ประกอบที่สำคัญปรากฏอยู่เท่านั้นเอง ในการประยุกต์ใช้แนวทางในการตัดสินใจเลือก หัวข้อสำคัญ หรือรูปแบบของการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้บริหารอาจแนะนำให้ครูผู้สอนแต่ละคนสามารถ

เพิ่มเติมองค์ประกอบอื่น ๆ ได้อีกตามความจำเป็นและเหมาะสมกับสถานศึกษา หรือข้อตกลงของสถานศึกษา และจะได้อธิบายตามทางเป็นแนวทางให้ผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ได้ให้คำแนะนำแก่ครูผู้สอน ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ในการระบุมาตรฐานการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค ในหัวข้อนี้มีเจตนาเพื่อให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ได้ดำเนินการตรงกับมาตรฐานที่เท่าไร และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในข้อใด ตรงตามหลักสูตรของสถานศึกษาที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ เนื่องจากประสบการณ์ในการนิเทศของผู้เขียน พบว่า ครูผู้สอนจำนวนหนึ่งดำเนินการสอนไม่ตรงกับมาตรฐานและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามหลักสูตรที่สถานศึกษากำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากไม่ได้วิเคราะห์หลักสูตรก่อนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หรือครูผู้สอนบางคนได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้อื่นมาใช้สอนโดยไม่วิเคราะห์หรือตรวจสอบหลักสูตรสถานศึกษาของตนเองว่าตรงกันหรือไม่ ทำให้สอนไม่ตรงหลักสูตรเช่นกัน อย่างไรก็ตามถ้าครูผู้สอนได้มีการวิเคราะห์หลักสูตร จัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่ชัดเจน ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยกำหนดเวลา เนื้อหาสาระไว้แล้วและแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ เพื่อดำเนินการและสามารถตรวจสอบได้ ในหัวข้อนี้ก็ไม่จำเป็นต้องเขียนอีกก็สามารถทำได้

2. การเขียนสาระสำคัญหรือแนวคิดหลัก

สาระสำคัญหรือแนวคิดหลัก หมายถึง ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหา หลักการ วิธีการที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ แล้วทั้งในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และเจตคติ วัฒนาพร ระงับทุกข์ [88] ได้ระบุวิธีเขียนสาระสำคัญ ไว้ดังนี้

1. พิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้ ว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือความรู้ความสามารถด้านใด
2. พิจารณาเนื้อหาว่า เป็นการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรื่องอะไรเรียนรู้แล้วจะได้รับความรู้ความเข้าใจ ความคิดรอบขอบอะไรหรือได้รับประโยชน์คุณค่าใดจากกเรียนเนื้อหานั้น
3. นำผลการเรียนพิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้มาประกอบกับการพิจารณาเนื้อหา แล้วเขียนเป็นข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนจะเรียนหรือสิ่งที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียน

3. การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้

ในการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูผู้สอนจะย้อนหลังขึ้นศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้กำหนดเป็นหน่วยย่อย ๆ โดยการวิเคราะห์มาจากมาตรฐานช่วงชั้นผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แล้วนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื่องจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นความคาดหวังที่จะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนใน

ระยะเวลา 1 ปี หรือ 1 ภาคเรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งไม่อาจจะสรุปได้ว่า จะบรรลุผลการเรียนที่คาดหวังในข้อนี้ ๆ ทั้งนี้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หนึ่งผลการเรียนรู้อาจจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลาย ๆ ครั้ง จึงจะบรรลุคั้งนั้นเพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้งหรือในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้โดยการพิจารณาคำสำคัญของมาตรฐานการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ ได้แก่ รู้จัก รู้จำ เข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุป เชื่อมโยง ประเมิน เปรียบเทียบ ตีความ วิวิจารณ์ เป็นต้น
2. ด้านทักษะ ได้แก่ ปฏิบัติ แสดง นำเสนอ ตรวจสอบ ทดลอง สาธิต นำไปใช้ มีส่วนร่วม อภิปราย ประชุกต์ เป็นต้น
3. ด้านเจตคติ ได้แก่ ชื่นชม เห็นคุณค่า ภูมิใจ รัก ศรัทธา ซาบซึ้ง ห่วงแทน นิยม พึงพอใจ เห็นความสำคัญ เห็นประโยชน์ ขอมรับ เป็นต้น

ในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรพิจารณาให้ครอบคลุมมาตรฐานและ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ ของการเรียนการสอนแต่ละครั้งจะดีมาก

4. สารการเรียนรู้/เนื้อหาสาระ

เป็นส่วนที่ได้อธิบายละเอียดที่เชื่อมโยงกับสาระ สำคัญและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย ทฤษฎี หลักการ วิธีการ แนวปฏิบัติ ครูผู้สอนต้องศึกษาหาความรู้จากเอกสาร ตำราเรียน หนังสือคู่มือครูและแหล่งความรู้ต่าง ๆ นำมาพิจารณาใช้ประกอบให้เหมาะสมกับวัยและระดับของผู้เรียนการเขียนเนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้ ครูจะเขียนเนื้อหาสาระ ละเอียดทั้งหมดในแผนการจัดการเรียนรู้ตามหัวข้อที่กำหนดก็ได้แต่หากมีเนื้อหามากเกินไปควรเขียนเฉพาะหัวข้อเรื่องนั้นไว้ ส่วนรายละเอียดให้นำไปใส่ในภาคผนวกท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ หรือจะแยกไว้อีกเล่มหนึ่งต่างหากเป็นเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ก็ได้คั้งที่ได้กล่าวมาแล้วว่า สารการเรียนรู้หรือเนื้อหาสาระนั้นครอบคลุมทั้งองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนั้น ครูผู้สอนควรตระหนักให้มากมิมจะนั้นแล้วจะมุ่งเน้นไปที่องค์ความรู้เพียงอย่างเดียว จะทำให้ไม่ครอบคลุมตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

5. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้/ กระบวนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ ระบบการเรียนรู้หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

นอกจากจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแล้วจะต้องคำนึงถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของแต่ละกลุ่มสาระ รวมทั้งทักษะกระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้วย วัฒนาพร ระเบียบทุกข์[46] ได้กล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ
2. ฝึกกระบวนการสำคัญให้ผู้เรียน
3. เหมาะสมกับธรรมชาติและวัยของผู้เรียน
4. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและชีวิตจริง
5. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้ ในการกำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และต้องเอื้อต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต สื่อการเรียน การสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการใช้สื่อใกล้ตัว ที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นสำคัญ และ การใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญด้วย สื่อจึงหมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ และ แหล่งเรียนรู้ต่างๆที่ครูผู้สอนนำมาเป็นเครื่องมือช่วยให้ความรู้แก่นักเรียน

ข้อสังเกตบางประการ โดยการใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ในการกำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัย ความสนใจความสามารถของผู้เรียน และความสอดคล้องกับกิจกรรมที่กำหนดไว้ โดยในกิจกรรมนั้นควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมจัดหา เลือกและใช้สื่อที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม ตลอดจนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลหรือสะท้อนผลการใช้สื่อเพื่อประโยชน์ในการประเมินผลและพัฒนาสื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

7. การวัดผลและประเมินผล

เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้หรือไม่ การประเมินใช้วิธีการเครื่องมือและเกณฑ์ที่หลากหลายครอบคลุม ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทั้งนี้ให้วัดตรงตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นด้วยความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือและตรวจสอบได้ในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผล ควรตรวจสอบประเด็นสำคัญ ได้แก่วิธีการวัดผลเครื่องมือวัดผล เกณฑ์การวัดผลว่ามีความสอดคล้องสัมพันธ์กันหรือไม่ เช่น วิธีการวัด สังเกตความสนใจ ตั้งใจ ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา ความมีระเบียบในการทำงาน เครื่องมือวัดได้แก่แบบประเมินพฤติกรรมด้านจิตพิสัย วิธีการวัดการปฏิบัติการ ทดลองเครื่องวัดได้แก่ แบบสังเกตการณ์ปฏิบัติการทดลอง การวัดกระบวนการทำงานกลุ่ม เครื่องมือวัดได้แก่ แบบสำรวจการทำงานกลุ่ม การวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา เครื่องมือวัดได้แก่

แบบทดสอบ และควรตั้งเกณฑ์การประเมินให้สอดคล้องกับวิธีการและเครื่องมือวัดผลด้วย นอกจากนี้ควรมีเครื่องมือ วิธีการ และเกณฑ์การประเมินจากสภาพจริงด้วย

8. การบันทึกผลหลังสอน

เป็นการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ควรบันทึกดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งส่วนใหญ่จะมี 3 ด้าน คือ ด้านองค์ความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ที่สำคัญก็คือผู้เรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างไร ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้เท่าไร ร้อยละเท่าไร และที่ไม่ผ่านเกณฑ์คือใคร เลขที่เท่าไร คิดเป็นร้อยละเท่าไร

2. ปัญหาอุปสรรค ควรบันทึกสาเหตุที่การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้ น่าจะมีสาเหตุมาจากอะไรบ้าง เช่น เรื่องการกำหนดจุดประสงค์มากเกินไป สอนไม่ทัน เนื้อหามากเกินไป เนื้อหาไม่เหมาะสม กิจกรรมสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน การมีส่วนร่วมในการใช้สื่อไม่ทั่วถึง เวลาไม่น้อยเกินไป สื่อการจัดการเรียนรู้มีน้อยทำให้เสียเวลา แบบประเมินผลยากเกินไปเกณฑ์และวิธีการวัดไม่เหมาะสม เอกสารประกอบการสอนไม่เพียงพอ นักเรียนไม่มีความพร้อม บรรยากาศไม่ดี เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะ บันทึกข้อเสนอแนะในการปรับปรุงตัวผู้เรียนที่ไม่ผ่านและที่ผ่านกิจกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การวิจัยในชั้นเรียนและการซ่อมเสริมผู้เรียน บันทึกข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ว่าควรปรับปรุงส่วนใด บันทึกข้อเสนอแนะในการปรับปรุงสื่อ วัสดุกรรมและแหล่งเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ตลอดจนเครื่องมือการวัดและประเมินผล สิ่งสำคัญคือเสนอแนะไปตามสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

การตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้

ในการตรวจสอบและประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ อาจดำเนินการ ได้ตั้งแต่ก่อนนำไปใช้ ระหว่างการใช้ และเมื่อสิ้นสุดการใช้ สามารถตรวจสอบบทบาทของผู้เรียน บทบาทของครูผู้สอน และตรวจสอบองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าสอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างไร ในการนำเสนอวิธีการและเครื่องมือในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สะดวกในการประยุกต์ใช้ และปฏิบัติได้จริงไม่ยุ่งยากจนเกินไป จึงได้ประยุกต์แนวความคิดของวัฒนาพร ระงับทุกข์ [46] และประยุกต์เครื่องมือการตรวจสอบพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของ รัชญา บินโหรน [47] ซึ่งเป็นบทบาทของผู้เรียนและครูผู้สอน ตามทฤษฎีและหลักการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รวมทั้งการตรวจสอบและประเมินองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความถูกต้องครอบคลุมชัดเจนและสัมพันธ์กันหรือไม่เพียงใด โดยมีแนวการตรวจสอบตั้งแต่ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญหรือ

แนวคิดหลัก กิจกรรมการเรียนรู้หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบสื่อแหล่งเรียนรู้ ตรวจสอบ การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนกิจกรรมเสนอแนะ ซึ่งจะได้สรุปประเด็นเป็นตัวอย่างเครื่องมือ ตรวจสอบ ดังนี้

1. การเตรียมการจัดการเรียนรู้

- 1.1 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้าเสมอ
- 1.2 มีสาระสำคัญหรือแนวคิดหลักถูกต้อง
- 1.3 มีจุดประสงค์การเรียนการสอนสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 1.4 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน
- 1.5 มีกิจกรรมตามขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.6 เขียนกิจกรรมตามขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.7 เตรียมการทั้งเนื้อหาและวิธีการจัดการเรียนรู้

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 มีกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน
- 2.2 มีการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน
- 2.3 มีการเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์
- 2.4 มีการเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล
- 2.5 มีการแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง
- 2.6 มีการจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างสร้างสรรค์
- 2.7 มีการส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิดฝึกทำและปรับปรุงตนเอง
- 2.8 มีการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
- 2.9 มีการฝึกให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรง สัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 2.10 มีการให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดของตนเอง
- 2.11 มีการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบแก้ปัญหาพึ่งตนเองและช่วยกัน
- 2.12 มีการให้นักเรียนได้ฝึกค้น รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
- 2.13 การให้นักเรียนได้เลือกทำกิจกรรมความสามารถความสนใจ

3. การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 3.1 มีการเตรียมสื่อประกอบการสอนล่วงหน้า
- 3.2 มีการใช้สื่อที่เร้าความสนใจของผู้เรียน
- 3.3 ใช้สื่อการสอนเพื่อการฝึกคิด การแก้ปัญหา
- 3.4 ใช้สื่อการสอนเพื่อการค้นพบความรู้
- 3.5 สื่อมีความสอดคล้องกับเรื่องที่สอน

3.6 ใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์จริง

4. การวัดผลและประเมินผล

- 4.1 มีการกำหนดวิธีวัดผลและประเมินผลไว้ล่วงหน้าอย่างหลากหลาย
- 4.2 มีการใช้คำถาม กิจกรรมการตรวจสอบผลการเรียนของนักเรียนเป็นระยะ
- 4.3 มีเครื่องมือวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์และกระบวนการเรียนรู้
- 4.4 สังเกตประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง
- 4.5 มีการวัดผลตามสภาพจริง
- 4.6 เกณฑ์การประเมินมีความสอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการประเมินและตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ ควรตรวจสอบจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ดำเนินการสอนมาแล้ว หรือก่อน ลงมือสอนในภาคเรียน ถัดไป เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นไป อีกประการหนึ่งควรตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เป็นรายหน่วย อย่างน้อยหนึ่งหน่วยย่อย เพราะถ้าไม่กระทำเช่นนั้นแล้วการตรวจสอบจะไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ถ้าหาก การตรวจสอบครบถ้วนสมบูรณ์ในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้ก็จะประเมิน ได้ว่า การเตรียมการจัดการ เรียนรู้พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนคนนั้นมีความสมบูรณ์ครบถ้วนและเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ ตามหลักการและทฤษฎีของการปฏิบัติการเรียนรู้

2.6.6 ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้เกิดการวางแผน วิธีสอน วิธีเรียน มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการ ผสมผสานของเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์ในการเรียน จากหลักสูตรกับหลักจิตวิทยาการศึกษา หรือนวัตกรรมการเรียนใหม่ ๆ ผสมกับปัจจัยการอำนวยความสะดวกของโรงเรียน และสภาพปัญหา ความสนใจ ความต้องการของนักเรียน ผู้ปกครอง และทรัพยากรในท้องถิ่นเป็นภูมิของครู ครูที่มา สอนแทน มีความมั่นใจและเป็นผลงานทางวิชาการของครู ดังมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการ จัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.6.6.1 แผนการเรียนการสอนเป็นเอกสารเครื่องมือช่วยให้ครูดำรงการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีดังนี้ [48]

1. รู้วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน สอนให้ครบถ้วน และทันเวลา ถ้าครูมีความจำเป็นไม่ได้สอนด้วยตนเอง ผู้ที่มาสอนแทนสามารถสอนแทนได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2.6.7 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีผู้วางรูปแบบแผนการเรียนรู้ไว้อย่างหลากหลายรูปแบบพอสรุปได้ดังนี้

2.6.7.1 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบที่ 1 [49]

แผนการสอน.....
 หน่วยย่อยที่.....ชั้น.....
 เรื่อง.....เวลาเรียน.....คาบ

1. สาระสำคัญ

.....

2. จุดประสงค์

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง.....

2.2 จุดประสงค์นำทาง.....

3. เนื้อหา

.....

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

.....

5. สื่อการเรียนการสอน

.....

6. การวัดและประเมินผล

.....

7. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

2.6.7.2 ตัวอย่างแผนการสอนแบบที่ 2 [50]

แผนการสอน

เรื่อง.....เวลา.....คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้.....

จุดประสงค์ย่อยที่ 1.....

2.....

3.....

สาระสำคัญ.....

.....

.....

จุดประสงค์นำทาง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการเรียนการสอน	การวัดและประเมินผล

2.6.7.3 ตัวอย่างแผนการสอนแบบที่ 3 [50]

แผนการสอน.....

เรื่อง.....เวลา.....คาบ

1. สาระสำคัญ.....

.....

2. จุดประสงค์การเรียนรู้.....

จุดประสงค์ย่อยที่ 1.....

2.....

3.....

3. กิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

4. สื่อการเรียนรู้

4.1.....

4.2.....

4.3.....

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วัดตามวัตถุประสงค์ในข้อ 2

.....

5.2 วิธีวัด

.....

5.3 เกณฑ์การผ่าน

.....

5.4 เครื่องมือวัด

.....

6. กิจกรรมเสนอแนะ.....

.....

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ [49] ในการจัดทำแผนการสอนได้บูรณาการรูปแบบของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กับรูปแบบของสำนักคณะกรรมการข้าราชการครู เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอนและเกิดผลดีต่อการทำผลงานทางวิชาการของครู โดยใช้รูปแบบดังนี้

2.6.8 สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ[49] ได้เสนอขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารหลักสูตรคู่มือครูและเอกสารค้นคว้าต่าง ๆ เช่น หลักสูตรประถมศึกษา คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คู่มือการประเมินการเรียนตามหลักสูตร
2. วิเคราะห์เนื้อหา /จุดประสงค์ในหลักสูตรซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ กิจกรรม เนื้อหา และวัตถุประสงค์
3. กำหนดกิจกรรมการเรียนการเรียนรู้และเวลา
4. หัวข้อการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.1 สาระสำคัญเป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้ว
 - 4.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นเนื้อหาที่จะจัดกิจกรรมและต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
 - 4.3 สาระการเรียนรู้เป็นเนื้อหาที่จะจัดกิจกรรมและต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
 - 4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเสนอขั้นตอนหรือกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งจะนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้
 - 4.5 สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดในแผน
 - 4.6 การวัดและประเมินผลระบุขั้นตอนหรือวิธีการวัดผล เพื่อประเมินผล ว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
 - 4.7 กิจกรรมเสนอแนะ เสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมตามความเหมาะสม
 - 4.8 ข้อเสนอของผู้บังคับบัญชาเป็นการบันทึกการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสนอแนะหลังจากได้ตรวจความถูกต้องแล้ว การกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ เช่น การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อและประเมินผลให้มีความสอดคล้องส่งเสริมการเรียนรู้จุดประสงค์ของหลักสูตร
 - 4.9 บันทึกผลการเรียนรู้เป็นการบันทึกผลของผู้สอนหลังการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้แล้ว เพื่อนำไปปรับปรุงและใช้สอนในคราวต่อไป ประกอบด้วย 3 ข้อ
 - 4.9.1 ผลการเรียนเป็นการบันทึกผลการเรียนด้านปริมาณและคุณภาพทั้ง 4 ด้าน คือ ทักษะพิสัย ด้านทักษะพิสัย ด้านจิตพิสัย และกระบวนการ ซึ่งกำหนดในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้และขั้นประเมินผล
 - 4.9.2 ปัญหาและอุปสรรค ที่เกิดในขณะสอนและหลังสอน
 - 4.9.3 ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขเป็นการบันทึกข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปรับปรุงการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่หลักสูตรกำหนด

สรุปขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรจะต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวางและอย่างลึกซึ้งในวิชาและรายวิชาที่สอน
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ เวลา และกิจกรรมการเรียนรู้
3. ผู้สอนหากลวิธีสอนจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร โดยใช้ทักษะกระบวนการและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนทั้งผสมผสานรูปแบบได้ตามความเหมาะสมแต่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
4. จัดทำสื่อการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นสื่อที่ใช้อยู่แล้วหรือสื่อที่คิดค้นขึ้นมาใหม่ก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ด้วย
5. จัดทำเครื่องมือวัดและประเมินผล เครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเครื่องมือนั้นจะต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนครอบคลุมถึงกระบวนการวางแผนของนักเรียน ทั้งจากสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลองด้วย
6. กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา การกำหนดโครงสร้างสำหรับหนึ่งรายวิชาสามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะกล่าวคือ โครงสร้างอย่างสังเขปและโครงสร้างอย่างละเอียด
7. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้บูรณาการจากโครงสร้างเป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในแต่ละคาบ / ชั่วโมง อย่างละเอียดและปฏิบัติได้จริง

สรุปการกำหนดการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. การหาประสิทธิภาพของแผนมีขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 ทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่ตัวอย่างแล้วนำผลมาคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น
 - 2.2 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลการทดลองที่ได้มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.7 การวัดผลและการประเมินผล

ได้มีผู้ให้นิยามไว้ดังนี้

Ebel [51] กล่าวว่า การวัด หมายถึง กระบวนการในการกำหนดตัวเลขให้แก่สิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยวัตถุประสงค์ให้เห็นความแตกต่างของคุณสมบัติที่มีอยู่ทั้งในวัตถุหรือในบุคคลที่เราประสงค์จะวัด ถ้าคุณสมบัตินั้นได้มีการให้ค่าจำกัดความชัดเจนเพียงพอที่จะสังเกตความแตกต่างได้และ

คุณสมบัตินั้นจะต้องเป็นคุณสมบัติที่วัดได้และการวัดยังหมายรวมถึงกระบวนการกำหนดตัวเลขที่มีสเกลมาตรฐานด้วย

2.7.1 การวัดผล

การวัดผล (Measurement) หมายถึงกระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้กับบุคคล สิ่งของ หรือเหตุการณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แทนปริมาณหรือคุณภาพของคุณลักษณะที่จะวัด

องค์ประกอบของการวัดผล

1. ปัญหาหรือสิ่งที่วัด
2. เครื่องมือวัดหรือเทคนิควิธีในการรวบรวมข้อมูล
3. ข้อมูลเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ หากเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจะต้องมีจำนวนและหน่วยวัด หากเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะต้องมีรายละเอียดที่แสดงคุณลักษณะซึ่งอาจไม่ใช่ตัวเลข

2.7.2 การประเมินผล

Gronlund [52] กล่าวว่า การประเมินผลเป็นกระบวนการที่เป็นระบบในการตัดสินใจในขอบเขตของ วัตถุประสงค์ของการสอนที่เป็นสัมฤทธิ์ผลของนักเรียน

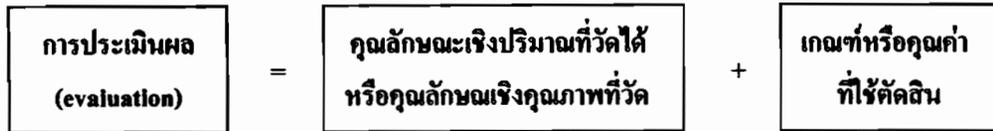
กั้วล เทียนกัมภ์เทศน์ [53] กล่าวว่า การวัด หมายถึง การดำเนินการอย่างมีวิธีการ เพื่อให้ทราบถึง ปริมาณทางด้านคุณภาพของสิ่งของหรือบุคคล และอธิบายได้ในรูปของปริมาณ (Quantitative term) ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความหนา ความลึก จำนวนหน่วย อายุการใช้งาน เจตคติ วุฒิภาวะทาง อารมณ์ ความฉลาด ความสัมฤทธิ์ผล การวัดไม่ว่าเป็นการวัดสิ่งใด ๆ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า

การวัดผล (Measurement) หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้กับบุคคล สิ่งของ หรือเหตุการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แทนปริมาณ หรือคุณภาพของคุณลักษณะที่จะวัด

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจหรือลงความเห็นใดๆจากผลของการวัด การวิเคราะห์ผล ที่วัดได้หรือหลักฐานอื่น ๆ ประกอบการลงความเห็น

จากคำจำกัดความดังกล่าว จะมีองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการ คือ กระบวนการตรวจสอบอย่างมีระบบ ซึ่งก็หมายถึง การวัด วัตถุประสงค์ของการศึกษา ซึ่งเป็นเสมือนเกณฑ์หรือคุณค่าที่นำมาใช้ตัดสินใจสามารถสรุปเป็นสมการดังนี้ [52]



รูปที่ 2.8 สมการการประเมินผล

การวัดและการประเมินผล เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน เพราะการวัดเป็นไปเพื่อการประเมินว่าดี เลว เก่งอ่อนเพียงใด สิ่งใดบ้างที่ต้องแก้ไขปรับปรุงพัฒนา ถ้าเป็นผลของการเรียนรู้ก็จะต้องเทียบกับ วัตถุประสงค์ว่าการเรียนรู้นั้นบรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด สอนซ่อมเสริมหรือเรียนซ้ำ ผ่าน ไม่ผ่าน เลื่อนชั้น ไม่เลื่อนชั้น การวัดผลจึงเป็นไปเพื่อการประเมินผล

2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลผลิตทางการศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับองค์ประกอบหลาย ด้านและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีผลต่อการพัฒนาความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของบุคคล กล่าวคือหากบุคคล ใดมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีความคาดหวังในการทำงานสูงหากประสบความสำเร็จตามที่คาดหวัง ไว้ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง สร้างความมั่นใจให้กับตนเองมากขึ้นจะพัฒนาไปสู่การเป็นผู้มี ความรู้สึกรู้สึกนึกคิดต่อตนเองในทางบวกในทางตรงกันข้ามหากประสบความล้มเหลวในเรื่องผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจะทำให้เกิดความรู้สึกต่ำต้อยมองตัวเองไม่มีคุณค่าและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้มีความรู้สึกรู้ สึกนึกคิดต่อตนเองในทางลบความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไว้มากมาย ดังเช่น

สุธรรม จันทน์หอม [54] ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการ เรียนการสอน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และความสามารถในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับจากการอบรม สั่งสอนของครู รวมเรียกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน”

ไพศาล หวังพานิช [55] ผลสัมฤทธิ์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจาก การฝึกอบรมหรือจากการสอน

คาร์เตอร์ วี กู๊ด (Carter V Good) [56] ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง การเข้าถึงความรู้หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน โดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ หรือ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมาย

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง เป็นประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนการสอน ฝึกทักษะปฏิบัติที่สามารถแสดงออกมา และสามารถวัดและประเมินผลได้

2.9 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้นวัตกรรม

บรรจบ อรชร[57] ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์กับกลุ่มผู้เรียนสองกลุ่ม ผู้เรียนสองกลุ่มนี้จะมีจำนวนผู้เรียนแต่ละกลุ่มเท่ากัน เราเรียกกลุ่มแรกว่า “กลุ่มควบคุม” และกลุ่มที่สองเรียกว่า “กลุ่มทดลอง” ก่อนเริ่มต้นการทดลองครูผู้สอนจะต้องใช้วิธีทางสถิติแยกกลุ่มผู้เรียนออกเป็นสองกลุ่มกลุ่มผู้เรียนทั้งสองกลุ่มจะต้องมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับเดียวกันก่อนต่อนั้นทำการทดลองโดยให้กลุ่มควบคุมผู้เรียน โดยวิธีการสอนตามปกติที่เคยเรียนอยู่และกลุ่มทดลองเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเมื่อสิ้นสุดการสอน ให้ครูผู้สอนทำการวัดตัวแปรตาม (องค์ความรู้และทัศนคติ) โดยใช้เครื่องมือวัดอันเดียวกัน มีมาตรวัดเดียวกัน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วให้นำผลของคะแนนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบ โดยใช้หลักทางสถิติ ข้อควรระวังของครูผู้สอนก็คือผลที่เกิดขึ้นภายหลังการทดลองและเป็นผลจากการใช้รูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น (ตัวแปรอิสระ) กลุ่มทดลองและเป็นผลจากการใช้วิธีการสอนปกติในกลุ่มควบคุมอย่างแท้จริงโดยไม่มีอิทธิพลจากสิ่งอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องหรือเรียกว่าเป็นการควบคุมตัวแปรช้อนั้นเองกระบวนการทดลองดังกล่าวนี้สามารถเขียนเป็นบล็อกไดอะแกรมได้ดังนี้

$(R)_{CG}$	X	M_{CG}
$(R)_{EG}$	Y	M_{EG}

รูปที่ 2.9 กระบวนการทดลอง

กำหนดให้	$(R)_{CG}$	หมายถึง	การสุ่มผู้เรียนให้อยู่ในกลุ่มควบคุม
	$(R)_{EG}$	หมายถึง	การสุ่มผู้เรียนให้อยู่ในกลุ่มทดลอง
	X	หมายถึง	การใช้วิธีสอนตามปกติที่เคยใช้
	Y	หมายถึง	การใช้รูปแบบการสอนที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น
	M_{CG}	หมายถึง	การวัดตัวแปรตามของกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง
	M_{EG}	หมายถึง	การวัดตัวแปรตามของกลุ่มทดลองภายหลังการทดลอง

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right) \left(\frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2} \right)}} \quad (2.1)$$

กำหนดให้	\bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนตามวิธีการสอนปกติ
	\bar{X}_2	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ใช้วัตกรรม
	N_1	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มที่เรียนตามวิธีสอนปกติ
		แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มที่ใช้วัตกรรม
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มที่เรียนตามวิธีสอนปกติหาได้ดังนี้

$$S_1^2 = \frac{N_1 \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{N_1 - (N_1 - 1)} \quad (2.2)$$

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มที่ใช้วัตกรรมหาได้ดังนี้

$$S_2^2 = \frac{N_2 \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2}{N_2 - (N_2 - 1)} \quad (2.3)$$

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้วัตกรรมการจัดการเรียนการสอนทางช่างอุตสาหกรรมนั้น ครูผู้สอนทุกคนพยายามมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมากที่สุดเท่าที่จะทำการสอนได้ การสอนตามวิธีสอนแบบปกติที่เคยใช้อยู่บางครั้งอาจพบว่าผู้เรียนมีความสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยกว่าที่ควรเป็นแต่ครูผู้สอนสามารถพัฒนากรรมวิธีได้โดยการจัดสร้างนวัตกรรมทางการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น การจัดสร้างนวัตกรรมนั้นสามารถสร้างได้ทั้งส่วนที่เป็น ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ได้แก่ การจัดสร้างเครื่องทดสอบ ชุดการประลอง ชุดสาธิต เป็นต้น โดยใช้หลักการสร้างตามวิชาการผสม เช่น การใช้หลักการทางวิศวกรรมและหลักการทางเทคโนโลยีการศึกษาตามกรรมวิธีที่ถูกต้องเมื่อเสร็จสิ้นแล้วนำไปใช้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนวัตกรรมที่จัดสร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบว่านวัตกรรมที่สร้างขึ้นนั้นใช้ได้หรือไม่โดยการทดลองกับกลุ่มผู้เรียนเพียงกลุ่มเดียว หรือทดลองกับกลุ่มผู้เรียนสองกลุ่มก็ได้ตามกรรมวิธีที่กล่าวมาเมื่อเสร็จสิ้นขบวนการพบว่าผลการทดลองที่ออกมาเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่านวัตกรรมนั้นได้ผลดีจริงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแต่ในทางตรงกันข้ามถ้าผลการทดลองที่ออกมาไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่านวัตกรรมนั้นยังไม่ดีจริงจึงไม่สามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ขอให้ครูผู้สอนพยายามแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นประการสำคัญก็คือในขณะที่ทำการทดลองครูผู้สอนต้องควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนด้วยเพื่อให้การทดลองในการใช้วัตกรรมนั้นๆ ได้ผลดีที่สุด

ในการวัดผลการทดลองวิธีนี้ครูผู้สอนวัดตัวแปรตามจากกลุ่มผู้เรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นอันเดียวกันมีมาตรวัดเดียวกัน โดยกำหนดให้ออกมาเป็นคะแนน ต่อจากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับสถิติ ค่าสถิติที่ใช้วิธีนี้ใช้สูตรดังนี้

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน มีดังนี้

วัลลภ จันทรตระกูล อ่างถึงใน ประคิษฐ์ คำหอม [58] ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการศึกษาปัญหาการสอนวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกลในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของอาจารย์ในโรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐบาล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบสภาพปัญหาเกี่ยวกับงานสอนในกลุ่มสาขาช่างและกลุ่มวุฒิมีความแตกต่างกันในเรื่องความบ่อยครั้งในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) สิ่งที่เป็นปัญหามากคือ การใช้อุปกรณ์การสอนขณะสอนภาคทฤษฎีทำให้ครูช่างใช้วิธีบรรยายมากและขาดวัสดุอุปกรณ์ในการสอนภาคปฏิบัติ

2. การเปรียบเทียบสภาพปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนและเครื่องจักรในแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันสิ่งที่เป็นปัญหามากคือ ขาดแคลนอุปกรณ์การสอน งบประมาณไม่เพียงพอ ขาดต้นแบบของอุปกรณ์ และไม่มีเวลาจัดหาหรือจัดเตรียมอุปกรณ์ ส่วนปัญหาเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องจักร คือจำนวนเครื่องมือเครื่องจักรยังไม่เพียงพอและมีประสิทธิภาพต่ำ

3. การเปรียบเทียบปัญหาเกี่ยวกับการวัดผลในแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันสิ่งที่เป็นปัญหามากคือ ขาดการส่งเสริมในการใช้วิธีการวัดผลแบบใหม่ ๆ และไม่มีเวลาเพียงพอในการสร้างข้อสอบที่ดี

4. ด้านความคิดเห็นต่อหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันแต่ละกลุ่มให้ความคิดเห็นว่าหลักสูตรทางทฤษฎียังมีความล้าหลังไม่ทันกับวิทยาการสมัยใหม่หลักสูตรยังไม่ตรงกับความต้องการของท้องถิ่น ไม่สัมพันธ์กับตำราและอุปกรณ์ที่สถานศึกษามีอยู่และจำเป็นต้องใช้ ส่วนหลักสูตรภาคปฏิบัติยังขาดความสอดคล้องกับจำนวนและคุณภาพของเครื่องมือเครื่องจักร ขาดความเหมาะสมของความต้องการของท้องถิ่นและขาดการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาบรรจุไว้ในหลักสูตร

5. การเปรียบเทียบปัญหาโดยทั่ว ๆ ไปพบว่า ระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์มากและกลุ่มที่มีประสบการณ์น้อยปัญหาเกี่ยวกับตัวนักเรียนแตกต่างกันและคำตอบเกี่ยวกับจำนวนหนังสือในห้องสมุดแตกต่างกันระหว่างกลุ่มอาจารย์ที่สอนอยู่ในภูมิภาคที่แตกต่างกันประสบปัญหาเกี่ยวกับห้องเรียนแตกต่างกันสิ่งที่เป็นปัญหามากคือปัญหาเกี่ยวกับตัวนักเรียนและผู้ปกครองอาจารย์ผู้สอนวิชาช่างร้อยละ 90 ต้องการให้มีการจัดฝึกอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการและนิเทศการศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

วิฑูรย์ ปิ่นวนิชย์กุล [59] ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โครงสร้างและวัฏจักรการทำความเย็นของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติสรุปผลการวิจัยได้ว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่มพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนได้จากการสอน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โครงสร้างและวัฏจักรการทำความเย็น คิดว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หรือเชื่อถือได้ร้อยละ 99

ชาญชัย คาศรี [60] ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนปกติในรายวิชางานปรับอากาศยานยนต์ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเครื่องกล จำนวน 98 คน ของวิทยาลัยการอาชีพบึงกาฬวิทยาลัยการอาชีพสว่างแดนดิน วิทยาลัยการอาชีพหนองหานจังหวัดอุดรธานี พบว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชางานปรับอากาศยานยนต์ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สูงกว่านักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

สมนึก ภัททิยธนี [61] ได้ทำการสร้างชุดฝึกสถานการณ์จำลองปัญหาในระบบปรับอากาศในรถยนต์ทดลองใช้กับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ที่เรียนงานเครื่องมือทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 34 คน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 คน ประสิทธิภาพของชุดฝึกสถานการณ์จำลองปัญหาในระบบปรับอากาศในรถยนต์ มีประสิทธิภาพร้อยละ 90 ซึ่งชุดฝึกประลองนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าที่ตั้งใจ ผลการเปรียบเทียบการฝึกของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม โดยนำไปทดสอบค่า t-test ปรากฏว่าผลการฝึกของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นายปรีชา หงส์ผาแก้ว [62] ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 และ พุทธศักราช 2546 (ฉบับปรับปรุง) วิชาไฟฟ้ารถยนต์ สาขาช่างยนต์ในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 ในวิทยาลัย 3 แห่งคือ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ ผลการวิจัย พบว่าการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไฟฟ้ารถยนต์ ในวิทยาลัย 3 แห่งคือ ภาคทฤษฎีโดยภาพรวมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 และ พุทธศักราช 2546 (ฉบับปรับปรุง) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 52.02 และ 53.92 ตามลำดับ ภาคปฏิบัติด้านกระบวนการปฏิบัติงานและด้านผลสำเร็จของงาน โดยภาพรวมทั้งสองหลักสูตรผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยหลักสูตร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.46 และ 89.23 ตามลำดับ และ พุทธศักราช 2546 (ฉบับปรับปรุง) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.66 และ 90.60 ตามลำดับ

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่ได้กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าจากความสามารถในการเรียนรู้วิชาการ เครื่องยนต์ดีเซล ระหว่างระบบปกติและระบบทวิภาคี จากการวิจัยดังกล่าวจะเป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องในการนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนรวมถึงประโยชน์สำหรับองค์กรและนายจ้าง โดยบุคลากรที่มีมาตรฐานตรงตามมาตรฐานอาชีพ

บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตามมาตรฐานอาชีพ ในรายวิชาการเครื่องยนต์ดีเซล หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล ในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
- 3.4 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร และ กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล ที่เรียนวิชาการเครื่องยนต์ดีเซล วิทยาลัยเทคนิคหนองคายจังหวัดหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย จังหวัดเลย ซึ่งเป็นสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยยึดตามหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา และมาตรฐานรายวิชาดังนั้นเพื่อให้การทำวิจัยในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ ผู้วิจัยจึงได้จำลองรูปแบบการจัดการเรียนแบบทวิภาคี ในวิชาการเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล ขึ้นมาเพื่อเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ การเลือกวิทยาลัยเพื่อศึกษาผู้วิจัยเลือกวิทยาลัยที่จะศึกษาโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) วิทยาลัยที่เลือกมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นวิทยาลัยที่เปิดสอนสาขาวิชาเครื่องกล สาขางานช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. เป็นวิทยาลัยที่เปิดสอนวิชาการเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 21012102 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

3. ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้บริหาร และคณะครูในวิทยาลัย
4. พิจารณาค่าเฉลี่ยผลการเรียนสะสม (GPA) ของนักศึกษาทั้งห้องเปรียบเทียบกับกันจะต้องมีพื้นที่ระดับความรู้ไม่แตกต่างกันจากการเปรียบเทียบผลการเรียน ได้ดังนี้

4.1 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ระบบปกติใช้กลุ่มตัวอย่าง ปวช. 2/1 ได้ค่าเกรดเฉลี่ย (GPA) = 2.47 ปวช.2/3 ได้ค่าเกรดเฉลี่ย (GPA) = 2.82 รวมค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.63 ระบบทวิภาคีใช้กลุ่มตัวอย่าง ปวช.2/9 ได้ค่าเกรดเฉลี่ย = 2.81 ปวช.2/10 ได้ค่าเกรดเฉลี่ย = 2.47 รวมค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม ค่าเกรดเฉลี่ย (GPA) รวมเท่ากับ 2.66 สรุปว่าเกรดเฉลี่ยนักเรียนทั้ง 2 ห้อง ของวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย มีพื้นที่ความรู้ไม่แตกต่างกัน

4.2 วิทยาลัยเทคนิคเลย ระบบปกติใช้กลุ่มตัวอย่าง ปวช. 2/1 ได้ค่าเกรดเฉลี่ย (GPA) = 2.73 ปวช.2/2 ได้ค่าเกรดเฉลี่ย (GPA) = 2.21 รวมค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม ค่าเกรดเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.46 ระบบทวิภาคีใช้กลุ่มตัวอย่าง ปวช.2/5 ได้ค่าเกรดเฉลี่ย (GPA) = 2.11 ปวช.2/6 ได้ค่าเกรดเฉลี่ย (GPA) = 2.46 รวมค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม ค่าเกรดเฉลี่ย (GPA) รวมเท่ากับ 2.29 สรุปว่าเกรดเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 ห้อง ของวิทยาลัยเทคนิคเลย มีพื้นความรู้ไม่แตกต่างกัน

5. การจัดการเรียนการสอน วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล ผู้วิจัยได้ขออนุญาต วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย โดยขอความร่วมมือกับอาจารย์ผู้สอนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของวิทยาลัยทั้ง 2 แห่ง จำลองการจัดการเรียนการสอน วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล โดยจัดการเรียนการสอนกับนักศึกษาสถานศึกษาละ 2 ห้องเรียน และจำลองการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างสถานศึกษา

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง		
	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	วิทยาลัยเทคนิคเลย	รวม
ระบบปกติ	30	23	53
ระบบทวิภาคี	30	23	53
รวม	60	46	106

จากตารางที่ 3.1 แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้มีทั้งสิ้น 106 คน จำแนกเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน ในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาผู้เรียนงานเครื่องยนต์ดีเซล ระบบปกติ จำนวน 53 คน และ ระบบทวิภาคี จำนวน 53 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามแผนการจัดการเรียนแบบปกติ จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้

3.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามแผนการจัดการเรียนแบบทวิภาคี จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้

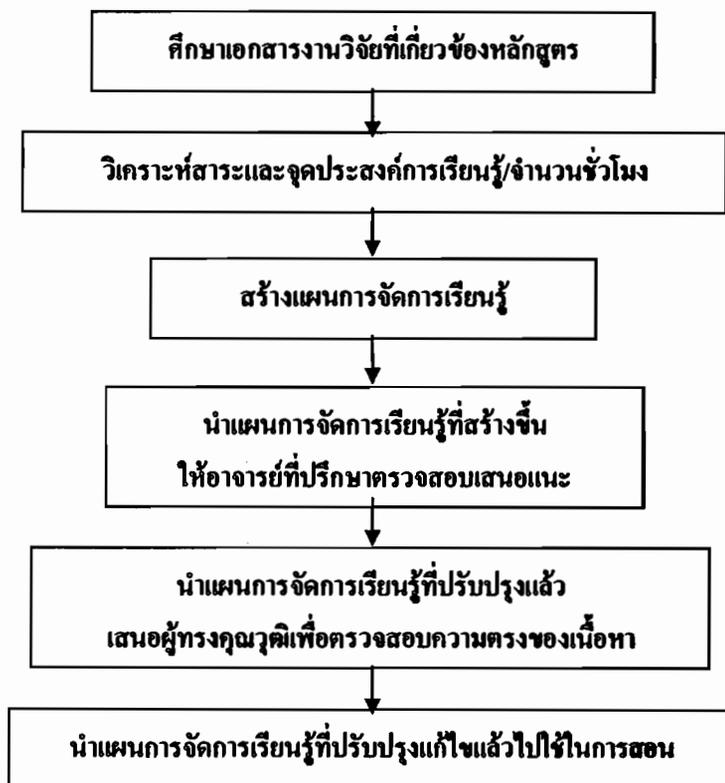
3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 5 ใบงาน

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือต่างๆ ดังนี้

3.3.1 แผนจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล รหัส 21012102 เป็นแผนจัดการเรียนรู้ทั้งกลุ่มปกติและกลุ่มทวิภาคี มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงแผนภูมิ ลำดับขั้นตอนการสร้างแผนจัดการเรียนรู้

1. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สาขาวิชาเครื่องกลวิทยา งาน

เครื่องชนิดดีเซล ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล เอกสารตำรา บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ศึกษากรอบแนวคิดด้านเนื้อหาวิชา โดยประยุกต์สถานการณ์ปัญหาในรายวิชางานเครื่องชนิดดีเซล รหัส 21012102

2. วิเคราะห์สาระ มาตรฐานและจุดประสงค์การเรียนรู้ หากความสัมพันธ์เพื่อจัดกิจกรรมให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง นำจุดประสงค์การเรียนรู้จากตารางวิเคราะห์และจำนวนชั่วโมง วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมาเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมว่าอยู่ในขั้น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้วิชางานเครื่องชนิดดีเซล รหัสวิชา 21012102

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา
1	โครงสร้างและหลักการ ทำงานเครื่องชนิดดีเซล	1. โครงสร้างส่วนประกอบหน้าที่หลักการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องชนิดดีเซลได้ 1.1 ชิ้นส่วนบนฝาสูบ 1.2 ชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบ 2. หลักการทำงานของเครื่องชนิดดีเซล 2.1 หลักการทำงานของเครื่องชนิดดีเซล 4 จังหวะและไคอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องชนิด 4 จังหวะ 2.2 หลักการทำงานของเครื่องชนิดดีเซล 2 จังหวะและไคอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องชนิด 2 จังหวะ 3. งานถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบของเครื่องชนิดดีเซล 4. งานถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบของเครื่องชนิดดีเซล
2	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่อง ชนิดดีเซล	1. ส่วนประกอบของระบบฉีดเชื้อเพลิง 2. การทำงานของระบบเชื้อเพลิง 3. การทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง 4. การทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบงานจ่าย

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา
2	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซล (ต่อ)	5. งานถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ แถวเรียง 6. งานถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ จานจ่าย 7. งานถอด-ประกอบและตรวจสอบวិเคราะห์หาสาเหตุ ข้อขัดข้องของปั๊มแรงดันต่ำ 8. งานถอด-ประกอบหัวฉีด 9. งานทดสอบหัวฉีด
3	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ ดีเซล	1. ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบหล่อลื่น 2. งานถอด-ประกอบตรวจสอบกรองน้ำมันและปัมน้ำมัน เครื่อง
4	ระบบระบายความร้อน เครื่องยนต์ดีเซล	1. ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบระบายความ ร้อน 2. งานบริการตรวจสอบหม้อน้ำและฝาหม้อน้ำ 3. งานตรวจสอบเทอร์โมสแตท 4. งานบริการตรวจสอบปั๊มน้ำได้
5	ระบบไอดีและระบบไอ เสียเครื่องยนต์ดีเซล	1. ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบไอดีของเครื่อง ยนต์ดีเซล 2. ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบไอเสียของ เครื่องยนต์ดีเซล 3. งานบริการตรวจสอบกรองอากาศ 4. งานถอดประกอบและตรวจสอบเทอร์โบชาร์จ
6	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล	1. ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบสตาร์ทของ เครื่องยนต์ดีเซล 2. ส่วนประกอบและ หน้าที่การทำงานของระบบช่วยสตาร์ท เครื่องยนต์ดีเซล 3. งานบริการตรวจสอบระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล 4. งานสตาร์ทติดเครื่องยนต์ดีเซล

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา
7	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ ดีเซล	1. งานปรับตั้งระยะห่างของลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย 2. งานวัดกำลังอัดเครื่องยนต์ดีเซล
8	งานบริการบำรุงรักษา เครื่องยนต์ดีเซล (ต่อ)	1. ความหมายของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ 2. หลักการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล 3. บอกรูปแบบของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ 4. งานบริการตรวจสภาพเครื่องยนต์ประจำวัน 5. งานบริการตรวจสภาพเครื่องยนต์ตามกำหนดระยะเวลา

3. ดำเนินการจัดทำแผนจัดการเรียนรู้รายคาบให้สอดคล้องกับวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย สารระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การจัดทำแผนจัดการเรียนรู้รายคาบให้สอดคล้องกับวิธีดำเนินการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	หมายเหตุ
1. สารระสำคัญ	1. สารระสำคัญ	เหมือนกัน
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	2. จุดประสงค์การเรียนรู้	เหมือนกัน
3. เนื้อหาสาระ	3. เนื้อหาสาระ	เหมือนกัน
4. กิจกรรมการเรียนรู้	4. กิจกรรมการเรียนรู้	
4.1 กิจกรรมครู	4.1 กิจกรรมครู	ต่างกัน*
4.2 กิจกรรมนักเรียน	4.2 กิจกรรมนักเรียน	ต่างกัน*
5. สื่อการเรียนรู้	5. สื่อการเรียนรู้	ต่างกัน*
6. การประเมินผลการเรียนรู้	6. การประเมินผลการเรียนรู้	เหมือนกัน

หมายเหตุ * กิจกรรมการเรียนรู้ ต่างกัน โดยกิจกรรมครูในระบบปกติสอนโดยครูที่วิทยาลัย ส่วนระบบทวิภาคีมีการสอนร่วมระหว่างครูที่วิทยาลัยและครูที่สถานประกอบการ กิจกรรมนักเรียนใน

ระบบปกติเรียนที่วิทยาลัยส่วนระบบทวิภาคีเรียนที่วิทยาลัยและสถานประกอบการฯ ด้านสื่อการเรียนรู้อะบบปกติจัดสื่อการเรียนรู้อเป็นชุดฝึกเป็นส่วนใหญ่ส่วนในระบบทวิภาคีเป็นสื่อของจริงที่เกิดจากสภาพปัญหาจริง

4. นำแผนจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาจำนวน 5 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

5.1 ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

5.2 นายจิระศักดิ์ ภูมิศรีแก้ว อาจารย์ประจำแผนกเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุครธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุครธานี

5.3 นายทวีศักดิ์ โคตรโสภา อาจารย์ประจำแผนกเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุครธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุครธานี

5.4 นายภาคิน อัสวภูมิ อาจารย์ประจำแผนกเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุครธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุครธานี

5.5 นายธีรยุทธ ชัยวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดผล ประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้

6. นำตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปถือว่ามี ความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

7. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์

8. นำแผนจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มจัดการเรียนการสอนแบบปกติและกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบทวิภาคี

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากเอกสารและตำราต่างๆ

2. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล แล้วสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล เป็นแบบทดสอบแบบ ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เป็นจำนวน 114 ข้อ คัดเลือกไว้ 60 ข้อ

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรเพื่อตรวจสอบถูกต้องและแก้ไข แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตามข้อ 3.3.1 (5) มาคำนวณหาค่า IOC (Index of item Objective Congruence) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล มาแล้ว จำนวน 40 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

5. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เคห์ ฟาน [62]

6. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปโดยคัดเลือกไว้เพียง 60 ข้อ

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

3.4 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง [36]

1. หลังจากที่ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลไปทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ทั้งนักเรียนกลุ่มปกติและกลุ่มทวิภาคี

1.2 ทำการสอนกลุ่มทวิภาคีร่วมกับสถานประกอบการตามแบบแผนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เป็นเวลา 18 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มปกติสอนตามแบบแผนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เป็นเวลา 18 สัปดาห์

2. หลังเสร็จสิ้นการทดลองทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) ทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

3. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติ

3.4.2 การเก็บและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยดำเนินการสอนตลอดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ระยะเวลา 108 ชั่วโมง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี และแผนการสอนแบบปกติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้อาจารย์ผู้สอน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล เพื่อแจ้งวัตถุประสงค์ วิธีการจัดการเรียนรู้ เกณฑ์การประเมิน และการให้คะแนน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ให้เป็นแนวทางเดียวกัน ในการจัดการเรียนรู้ในทั้งสองแบบในปีการศึกษาที่ 2/2550 ในวิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย

2. ขอความร่วมมือกับครูผู้สอน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล รหัส 21012102 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย กับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ครูผู้สอนคนเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม

3. ดำเนินการสอนตามแผนการสอน โดยมีเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และการประเมินผลเหมือนกันทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองแต่กิจกรรมการเรียนการสอนจะแตกต่างกัน ดังนี้

3.1 กลุ่มปกติ จะใช้แผนการสอนที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ โดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง ใช้เวลาสอน 108 ชั่วโมง

3.2 กลุ่มทวิภาคี จะใช้แผนการสอนที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบทวิภาคี โดยเรียนที่สถานประกอบการและเรียนที่สถานศึกษา ใช้เวลาสอน 108 ชั่วโมง

4. เก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลองสอนครบ 108 ชั่วโมง โดยให้นักศึกษากลุ่มปกติและกลุ่มทวิภาคี ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีหลังเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล 60 ข้อ และภาคปฏิบัติวัดจากคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตามใบงานโดยการสุ่มจากใบงาน จำนวน 5 ใบงาน จากนั้นผู้วิจัยเป็นผู้ไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร [63]

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum_{i=1}^N X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกตัวในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่ม

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร [63]

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (3.2)$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum (X - \bar{X})$	แทน	ผลรวมของค่าเบี่ยงเบนของคะแนนแต่ละตัวจากค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยวิธีอาศัยคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาและด้านการวัดผล โดยใช้สูตร [64]

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.3)$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3. ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะตัวถูก โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เดห์ ฟาน [63]

3.1 สูตรการคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย

$$P = \frac{R}{N} \quad \text{หรือ} \quad P = \frac{R_u + R_L}{2f} \quad \text{หรือ} \quad P = \frac{P_u + P_L}{2} \quad (3.4)$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด ($R_u + R_l$)
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (เท่ากับ $2f$)
	f	แทน	จำนวนคนในสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน
	R_u	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R_l	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	P_u	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มสูง (เท่ากับ $\frac{R_u}{f}$)
	P_l	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ (เท่ากับ $\frac{R_l}{f}$)

3.2 สูตรการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_u - R_l}{f} \quad \text{หรือ} \quad r = P_u - P_l \quad (3.5)$$

เมื่อ	r	แทน	อำนาจจำแนก
-------	---	-----	------------

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร KR_{20} ของ กูเคอร์-ริชาร์ดสัน [63] ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \quad (3.6)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ = R/N เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น และ N แทนจำนวนผู้สอบ
	q	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ = $1-p$
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบทวิภาคี และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ด้วยค่าที (t-test) แบบ Independent Samples test ซึ่งมีสูตรดังนี้ [63]

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right) \left(\frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2} \right)}} \quad (3.7)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ
	\bar{X}_1	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	\bar{X}_2	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มควบคุม
	N_1	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มทดลอง
	N_2	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มควบคุม

6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบทวิภาคี และกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ด้วยค่าที (t-test) แบบ Two Dependent Samples Test ซึ่งมีสูตรดังนี้ [63]

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}} \quad (3.8)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

สำหรับการประเมินผล และวิเคราะห์ค่าสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Version 16.0 For Windows

ตารางที่ 3.4 แสดงเกณฑ์การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์
 ดีเซลตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แบบปกติและแบบทวิภาคี

ค่าคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ	ข้อเสนอแนะ
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด	ใช้ได้ดี
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก	ใช้ได้
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง	ใช้ได้แต่ต้องปรับปรุง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย	ควรปรับปรุง
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด	ควรตัดทิ้ง

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลนักศึกษา ของวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จังหวัดหนองคาย วิทยาลัยเทคนิคเลย จังหวัดเลย ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 106 คน แบ่งเป็นจัดการเรียนรู้แบบแบบปกติ จำนวน 53 คน และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคีจำนวน 53 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นด้วยตนเอง เพื่อเป็นการตอบวัตถุประสงค์และข้อคำถามการวิจัย

4.1 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแบบทวิภาคี

4.1.1 การหาคุณภาพของแผนการสอนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผู้วิจัยขอเสนอผลการประเมินแผนการสอน ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินระดับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี+ปฏิบัติ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1-8 (แบบปกติ)			
หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	S.D	ระดับคุณภาพ
ด้านสาระสำคัญ			
1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	4.95	0.14	มากที่สุด
2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4.5	0.39	มาก
3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.82	0.16	มากที่สุด
4 มีความชัดเจนเข้าใจ	4.75	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.75	0.26	มากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
5 สอดคล้องกับสาระสำคัญของการเรียนรู้	4.72	0.26	มากที่สุด
6 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.57	0.31	มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1-8 (แบบปกติ)			
หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	S.D	ระดับคุณภาพ
7 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.95	0.14	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.74	0.23	มากที่สุด
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้			
8 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.92	0.14	มากที่สุด
9 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.5	0.15	มาก
10 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.77	0.22	มากที่สุด
11 กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.47	0.43	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.66	0.23	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
12 มีความน่าสนใจ	4.5	0.40	มาก
13 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.57	0.12	มากที่สุด
14 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.57	0.19	มากที่สุด
15 กำหนดเวลาสอนเหมาะสม	4.4	0.40	มาก
16 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.82	0.49	มากที่สุด
17 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.52	0.42	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.33	มากที่สุด
ด้านการประเมินผลการเรียนรู้			
18 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.35	0.41	มาก
19 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.65	0.09	มากที่สุด
20 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย	4.72	0.14	มากที่สุด
21 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4.65	0.14	มากที่สุด
22 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.35	0.20	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.54	0.19	มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1-8 (แบบปกติ)			
หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	S.D	ระดับคุณภาพ
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
23 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.62	0.31	มากที่สุด
24 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.8	0.10	มากที่สุด
25 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.62	0.24	มากที่สุด
26 มีความน่าสนใจ	4.72	0.23	มากที่สุด
27 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.65	0.09	มากที่สุด
28 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.75	0.42	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.69	0.23	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.64		มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลการประเมินระดับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี+ปฏิบัติ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ข้อสรุปดังนี้เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยที่มีค่ามากที่สุดไปหาค่าเฉลี่ยที่มีค่าน้อยที่สุด คือ หัวข้อด้านสาระสำคัญ มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.75 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.74 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด ด้านสื่อการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.69 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.66 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.56 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด และด้านประเมินผลการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.54 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด เพราะฉะนั้นผลการประเมินระดับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี+ปฏิบัติ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) รวมเท่ากับ 4.64 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินระดับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี+ปฏิบัติ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1-8 (แบบปกติ)			
หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	S.D	ระดับคุณภาพ
ด้านสาระสำคัญ			
1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	4.6	0.26	มากที่สุด
2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4.25	0.23	มาก
3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.65	0.17	มากที่สุด
4 มีความชัดเจนเข้าใจ	4.42	0.24	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.48	0.22	มาก
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
5 สอดคล้องกับสาระสำคัญของการเรียนรู้	4.4	0.26	มาก
6 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.47	0.26	มาก
7 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.72	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.53	0.29	มากที่สุด
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้			
8 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.62	0.37	มากที่สุด
9 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.5	0.18	มาก
10 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.65	0.20	มากที่สุด
11 กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.2	0.23	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.49	0.24	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
12 มีความน่าสนใจ	4.52	0.31	มากที่สุด
13 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.5	0.26	มาก
14 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.5	0.21	มาก
15 กำหนดเวลาสอนเหมาะสม	4.22	0.19	มาก
16 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.52	0.43	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1-8 (แบบปกติ)			
หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	S.D	ระดับคุณภาพ
17 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.32	0.33	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.43	0.28	มาก
ด้านการประเมินผลการเรียนรู้			
18 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.17	0.16	มาก
19 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	0.10	มากที่สุด
20 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย	4.65	0.20	มากที่สุด
21 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4.6	0.18	มากที่สุด
22 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.35	0.23	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.47	0.17	มาก
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
23 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.42	0.24	มาก
24 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.21	มากที่สุด
25 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.55	0.20	มากที่สุด
26 มีความน่าสนใจ	4.55	0.23	มากที่สุด
27 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.47	0.21	มาก
28 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.47	0.35	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.24	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.50		มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลการประเมินระดับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชางานเครื่องขนต์คีเชล (ภาคทฤษฎี+ปฏิบัติ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านได้ข้อสรุปดังนี้เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยที่มีค่ามากที่สุดไปหาค่าเฉลี่ยที่มีค่าน้อยที่สุด คือ หัวข้อด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด ด้านสื่อการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.52 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.49 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมาก ด้านสาระสำคัญ มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.48 ซึ่ง

อยู่ในระดับคุณภาพมาก ด้านประเมินผลการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.47 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมาก และ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.43 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมาก เพราะฉะนั้นผลการประเมินระดับคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี+ปฏิบัติ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) รวมเท่ากับ 4.50ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมาก

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

4.2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนแบบทวิภาคี ก่อนการทดลอง โดยใช้ t-test แบบ Independent - Samples t-test

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติและการจัดการเรียนแบบทวิภาคี (ภาคทฤษฎี)วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ก่อนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนน		S.D.	df	t	Sig.
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})				
แบบปกติ	30	60	21.20	1.86	58	0.665	0.638
แบบทวิภาคี	30	60	20.86	2.01			

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) คะแนนของกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.86 และคะแนนกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.01 ผลการวิเคราะห์นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (ดังตารางในภาคผนวก ง.4)

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลข ก่อนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนน		S.D.	df	t	Sig.
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})				
แบบปกติ	23	60	20.65	2.38	44	0.676	0.458
แบบทวิภาคี	23	60	20.13	2.83			

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) คะแนนของกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.38 และคะแนนกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.83 ผลการวิเคราะห์ นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกัน (ดังตารางในภาคผนวก ง.5)

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการเรียนแบบทวิภาคี (ภาคทฤษฎี) ก่อนการทดลอง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลข

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนน		S.D.	df	t	Sig.
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})				
แบบปกติ	53	60	20.96	2.10	104	0.946	0.262
แบบทวิภาคี	53	60	20.54	2.40			

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) คะแนนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.10 และคะแนนกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.40 ผลการวิเคราะห์นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน (ดังตารางในภาคผนวก ง.6)

4.2.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง โดยใช้ t-test แบบ Independent – Samples

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนน		S.D.	df	t	Sig.
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})				
แบบปกติ	30	60	38.76	3.97	58	1.265	0.005*
แบบทวิภาคี	30	60	37.66	2.63			

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ หลังการทดลอง จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.97 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.63 ผลการวิเคราะห์นักเรียนทั้งสองกลุ่มที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลหลังเรียนแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางในภาคผนวก ง.7) โดยผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง ของวิทยาลัยเทคนิคเลข

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนน		S.D.	df	t	Sig.
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})				
แบบปกติ	23	60	38.69	4.34	44	1.113	0.001*
แบบทวิภาคี	23	60	37.52	2.59			

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ หลังการทดลอง จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.34 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.59 ผลการวิเคราะห์นักเรียนทั้งสองกลุ่มที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางในภาคผนวก ง.8) โดยผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติสูงกว่า กลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล(ภาคทฤษฎี) หลังการทดลองของนักเรียนที่จัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนน		S.D.	df	t	Sig.
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})				
แบบปกติ	53	60	38.73	4.09	104	1.701	0.000*
แบบทวิภาคี	53	60	37.60	2.58			

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 38.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.09 ส่วน นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.58 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล หลังการทดลองของทั้งสองกลุ่ม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05(ดังตารางในภาคผนวก ง.9) กล่าวได้ว่า คะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี หลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และเรียนแบบทวิภาคี มีผลการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติสูงกว่า กลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี

4.2.3 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) (ภาคทฤษฎี)ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี โดยใช้ t-test แบบ Paired - Samples

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

การจัดการเรียนรู้	จำนวน	คะแนนเต็ม 60 คะแนน		t-test	Sig.
		คะแนน ค่าเฉลี่ยก่อน เรียน(\bar{x})	คะแนนค่าเฉลี่ย หลังเรียน(\bar{x})		
การจัดการเรียนแบบปกติ	30	21.20	38.76	21.67	0.000*
การจัดการเรียนแบบทวิภาคี	30	20.86	37.66	26.92	

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่เรียนวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน เท่ากับ 21.20 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 38.76 เมื่อทดสอบความแตกต่างของผลการ เรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่า t-test แบบ Paired-Samples t-test พบว่า t มีค่าเท่ากับ 21.67 ส่วนผลการเรียนรู้ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) นักเรียนที่เรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.86 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 37.66 (ดังตารางภาคผนวก ง 11) เมื่อทดสอบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและ หลังเรียน โดยการทดสอบค่า t-test แบบ Paired-Samples t-test พบว่า ค่า t=26.92 ต่างกันอย่างมี ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือนักเรียนที่จัดการเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลย

การจัดการเรียนรู้	จำนวน	คะแนนเต็ม 60 คะแนน		t-test	Sig.
		คะแนน ค่าเฉลี่ยก่อน เรียน (\bar{X})	คะแนน ค่าเฉลี่ยหลัง เรียน (\bar{X})		
การจัดการเรียนแบบปกติ	23	20.65	38.69	16.47	0.000*
การจัดการเรียนแบบทวิภาคี	23	20.13	37.52	20.80	

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 20.65 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 38.69 เมื่อทดสอบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่า t-test แบบ Paired-Samples t-test พบว่า t มีค่าเท่ากับ 16.47 ดังตารางภาคผนวก ง. 12 ส่วนผลการเรียนรู้ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) นักเรียนที่เรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.13 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 37.52 (ดังตารางภาคผนวก ง 13) เมื่อทดสอบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่า t-test แบบ Paired-Samples t-test พบว่า ค่า t มีค่าเท่ากับ 20.80 ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือนักเรียนที่จัดการเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี ทั้งสองกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้	จำนวน	คะแนนเต็ม 60 คะแนน		t-test	Sig
		คะแนน ค่าเฉลี่ยก่อน เรียน (\bar{x})	คะแนน ค่าเฉลี่ยหลัง เรียน (\bar{x})		
- การจัดการเรียนแบบปกติ	53	20.96	38.73	27.148	0.000*
- การจัดการเรียนแบบทวิภาคี	53	20.54	37.60	33.92	

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียน ที่เรียนรายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.96 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 38.73 (ดังตารางภาคผนวก ง 14) เมื่อทดสอบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่า t-test แบบ Paired-Samples t-test พบว่า t มีค่าเท่ากับ 27.14 ต่างกันอย่าง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 20.54 ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 37.60 (ดังตารางภาคผนวก ง 15) เมื่อทดสอบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการทดสอบค่า t-test แบบ Paired-Samples t-test ได้ค่า $t = 33.92$ ต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งกล่าวได้ว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎีก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ได้รับการเรียนแบบปกติและการเรียนแบบทวิภาคีแตกต่างกัน นั่นคือนักเรียนที่เรียนแบบปกติ และนักศึกษาที่เรียนแบบทวิภาคี มีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ภาคปฏิบัติระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี โดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติและกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

การจัดการเรียนรู้	N	คะแนนเต็ม 100 คะแนน	t	Sig
		คะแนนค่าเฉลี่ยหลังเรียน (\bar{X})		
การจัดการเรียนแบบปกติ	30	81.85	1.764	0.001*
การจัดการเรียนแบบทวิภาคี	30	85.18		

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.12 ผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 81.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 28.32 ผลการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 85.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 43.12 ผลการตรวจสอบการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย t-test แบบ Independent-Samples พบว่าค่า $t = 1.764$ แตกต่างอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางภาคผนวก ง 16) กล่าวได้ว่า คะแนนผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และเรียนแบบทวิภาคี มีผลการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคีสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติและกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลย

การจัดการเรียนรู้	N	คะแนนเต็ม 100 คะแนน	t	Sig
		คะแนนค่าเฉลี่ยหลังเรียน (\bar{X})		
การจัดการเรียนแบบปกติ	30	76.82	0.278	0.015*
การจัดการเรียนแบบทวิภาคี	30	77.66		

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.13 ผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคเลย ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม

100 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 76.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 39.93 ผลการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบทวิภาคี จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 77.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 60.32 ผลการตรวจสอบการเรียนรู้ภาคปฏิบัติหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย t-test แบบ Independent-Samples พบว่าค่า $t = 0.278$ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางภาคผนวก ง 17) กล่าวได้ว่า คะแนนผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ หลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และเรียนแบบทวิภาคี มีผลการเรียนรู้แตกต่างกัน โดยผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคีสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคปฏิบัติหลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติและกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี

สถานศึกษา	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้				หมายเหตุ
	การจัดการเรียนแบบปกติ		การจัดการเรียนแบบทวิภาคี		
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
วท.หนองคาย	81.85	5.67	85.18	8.63	คะแนนเต็ม 100 คะแนน
วท.เลย	76.82	1.67	77.66	2.52	
เฉลี่ย	79.34	3.67	81.42	5.58	

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ หลังเรียน (Post-test) ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 81.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.67 ส่วนนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบทวิภาคี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 85.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.63 วิทยาลัยเทคนิคเลย พบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 76.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.67 ส่วนนักศึกษากลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 81.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.58 โดยภาพรวมนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี มีความสามารถด้านกระบวนการปฏิบัติงานมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 81.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.58 สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 79.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.6

บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกล ในหลักสูตรทวิภาคี

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคีกับแผนการเรียนรู้แบบปกติ

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามแผนการจัดการเรียนแบบปกติ จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้

5.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามแผนการจัดการเรียนแบบทวิภาคี จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้

5.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

5.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 5 ใบงาน

5.3 การดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติใช้การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี ทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent และแบบ Independent ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Science : for Window Version 16.0) ดังต่อไปนี้

5.3.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกล ในหลักสูตรปกติและหลักสูตรทวิภาคี

5.3.2 หาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแบบทวิภาคีวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกล

5.3.3 ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล 60 ข้อ แล้วนำผลคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบหาความแตกต่างด้วยสถิติ t-test เพื่อทดสอบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีความรู้ก่อนการเรียนเนื้อหาไม่แตกต่างกัน

5.3.4 ดำเนินการสอนกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี ซึ่งขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 2 รูปแบบ ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากอาจารย์แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จังหวัดหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย จังหวัดเลย ให้ช่วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มขณะกำลังเรียนโดยใช้เครื่องมือแผนจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีฉบับเดียวกัน

5.3.5 ทดสอบหลังเรียน (post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) แล้วนำผลคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่มมาทดสอบหาความแตกต่างด้วยสถิติ t-test และการทดสอบหลังเรียน (post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติซึ่งเป็นแบบใบงาน จำนวน 5 ใบงาน แล้วนำผลคะแนนของทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบหาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.4 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์คะแนนสอบของกลุ่มที่เรียนแบบปกติและกลุ่มที่เรียนแบบทวิภาคีทำให้ทราบผลการวิจัยซึ่งสามารถแยก ตามลักษณะของวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

5.4.1 ผลการหาคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.168 และการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.15

5.4.2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน (Pre-test) ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติและกลุ่มที่เรียนแบบทวิภาคีการวิเคราะห์เปรียบเทียบนี้เป็นการทดสอบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความรู้ก่อนการเรียนเนื้อหาแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี พบว่า จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.10 และกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.40 จากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test) นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความรู้พื้นฐานวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไม่แตกต่างกัน โดยกลุ่มที่เรียนแบบปกติจะมีผลคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบทวิภาคีเล็กน้อย

5.4.3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ภาคทฤษฎีของนักศึกษาในกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติกับนักศึกษาในกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี ทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีฉบับเดิม จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 38.73 ผลการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบทวิภาคี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.60 เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test แบบ Independent พบว่าค่า $t = 1.701$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) ภาคปฏิบัติโดยใช้แบบทดสอบ จำนวน 5 ใบงาน โดยกำหนดระดับคะแนนเต็ม 100 คะแนน พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 79.34 นักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบทวิภาคี มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 81.42

กล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติและการจัดการเรียนแบบทวิภาคี มีความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีของกลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี แต่ในทางปฏิบัติกลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ

5.5 อภิปรายผล

จากการสรุปผลการประเมินเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 และตามมาตรฐานอาชีพของวิทยาลัยเทคนิคหนองคายและ

วิทยาลัยเทคนิคเลย ที่ได้จากการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยภาคปฏิบัติทำการประเมินในด้านกระบวนการปฏิบัติงานโดยเน้นขั้นตอนทักษะเครื่องมือการบำรุงรักษาและความปลอดภัยเวลาในการปฏิบัติงาน จากผลการประเมินสามารถสรุปประเด็นที่น่าสนใจได้นำมาอภิปรายแยกเป็นรายด้านได้ดังนี้

5.5.1 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล จากการวิเคราะห์ทางด้านสาระสำคัญ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการประเมินผลการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนการสอน ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย โดยภาพรวมคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคีอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.50$) ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$) สอดคล้องกับ ปรีชา หงส์ผาแก้ว อ้างถึง สุมาลี จันทร์ชะลอ [62] คือ การวัดภาคปฏิบัติว่าเป็นไปตามวินิจฉัย พฤติกรรมการปฏิบัติของผู้เรียนทำให้เห็นจุดเด่น จุดด้อยในการปฏิบัติงานของผู้เรียนมีความเกี่ยวข้องกับการวัด 2 ส่วน คือกระบวนการ และส่วนของผลงาน

5.5.2 ภาคทฤษฎี

ผลการประเมินเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 และตามมาตรฐานอาชีพ ของวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลยพบว่าคะแนนก่อนเรียนในระบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ย 20.96 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนระบบทวิภาคีมีคะแนนเฉลี่ย 20.54 ผลคะแนนหลังเรียนในระบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ย 38.73 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนระบบทวิภาคีมีคะแนนเฉลี่ย 37.60 โดยภาพรวม ผลการเปรียบเทียบโดยหาภาพรวมคะแนนก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน และผลสัมฤทธิ์ระหว่างระบบปกติและระบบทวิภาคีแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยระบบปกติมีผลการเรียนรู้สูงกว่าระบบทวิภาคีเนื่องจากการจัดการเรียนทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันโดยการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการสอนระบบปกติที่ต้องสอน โดยมีทฤษฎีควบคู่ไปกับปฏิบัติแต่ในระบบทวิภาคีส่วนมากจะเน้นที่ปฏิบัติงานจริง สอดคล้องกับ แพรวพรรณ จันทร์อัมพร อ้างถึงใน พิรุฬห์ วิริยะประกอบ [65] ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทั่วไปจัดได้เหมาะสม สอดคล้องกับปัจจัยที่มีอยู่ จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลคะแนนดี เพื่อให้การจัดการศึกษาทางด้านอาชีพมีการพัฒนาให้ทันต่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยและพัฒนาไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบันสามารถเข้าทำงานในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีคุณภาพและสามารถศึกษาต่อในระดับสูง สอดคล้องกับ ปฏิพัฒน์ แก้วมูล [66] ได้ทำการประเมินด้านผลผลิตพบว่านักเรียนเชื่อฟังคำสั่งของครูอาจารย์และปฏิบัติอย่างเคร่งครัดสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและผู้อื่น ได้ดีมีความขยันหมั่นเพียรในการปฏิบัติหน้าที่และงาน

ที่ได้รับมอบหมายมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อนร่วมงาน และบุคคลทั่วไปสามารถที่จะนำความรู้ความสามารถไปประกอบอาชีพและศึกษาได้ในระดับสูง

5.5.3 ภาคปฏิบัติ

ผลการประเมินภาคปฏิบัติด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ของวิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย โดยระบบปกติวิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลยตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.34 และระบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลยตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.42 เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยภาพรวมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอน ทั้งสอนแบบมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่เรียนในระบบทวิภาคีจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ เพราะการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องยนต์ศิลปะตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการสอนระบบปกติที่ต้องสอนโดยมีทฤษฎีควบคู่ไปกับปฏิบัติแต่ในระบบทวิภาคีส่วนมากจะเน้นที่ปฏิบัติงานจริง มีการฝึกปฏิบัติงานจากประสบการณ์ตรง ซึ่งการทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการปฏิบัติงานมากขึ้นนั้น ต้องขึ้นอยู่กับการจัดรูปแบบหรือกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับ พิรุฬห์ วิริยะประกอบ [65] ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยทั่วไปจัดได้เหมาะสมสอดคล้องกับปัจจัยที่มีอยู่ จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลคะแนนดี เพื่อให้การจัดการศึกษาทางด้านอาชีพมีการพัฒนาให้ทันต่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยและพัฒนาไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบันสามารถเข้าทำงานในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีคุณภาพและสามารถศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ชี้ให้เห็นความสามารถด้านทักษะการปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดของ จะเค็ค เปาโสภา และ มนตรี พรหมเพชร [67] กล่าวว่า เนื่องจากสมรรถนะ (Competence) มีคุณลักษณะอยู่ 2 ประการ คือ ประการแรก ความสามารถที่แสดงว่าได้ทำบนฐานความต้องการในการปฏิบัติงานจริงของสภาพแวดล้อมการทำงานจริงและประการที่สอง ผลลัพธ์หรือผลของการปฏิบัติงาน คุณลักษณะทั้งสองนั้น อาจเรียกสั้น ๆ ว่าทำได้และได้ผล หรือทำได้ผลซึ่งสามารถวัดและประเมิน และกำหนดให้เป็นมาตรฐานได้ เรียกว่ามาตรฐานสมรรถนะ (Standards of Competence) หมายถึงข้อกำหนดหรือเกณฑ์การปฏิบัติงานทั้งที่เป็นการปฏิบัติและเป็นผลของงาน มาตรฐานสมรรถนะนั้นคล้ายกับมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Performance Standards) หรือมาตรฐานการทำงาน (Standards of Work) ที่รู้จักกันอยู่แล้วโดยทั่วไปสอดคล้องกับชำนาญ อยู่แพ [68] ได้กล่าวว่าการอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาหรือผลิตบุคลากรในอาชีพเข้าสู่ตลาดแรงงานทั้งภาครัฐและเอกชน กรมอาชีวศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบในการผลิตและการจัดการศึกษาด้านอาชีพ โดยมุ่งเน้นที่จะให้สถานศึกษาทุกระดับทุกแห่งจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลสัมฤทธิ์ตามหลักการของหลักสูตร เพื่อให้เกิดการยอมรับเกิดความมั่นใจว่าผู้สำเร็จการศึกษาด้านอาชีพมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์และสอดคล้องกับการเปลี่ยน

หลักสูตรใหม่ ของสำนักงานการอาชีวศึกษาสอดคล้องกับผลงานวิจัยของพิรุฬห์ วิริยะประกอบ [65] ที่ว่าการสอนที่มีคุณภาพเป็นหน้าที่ของวิทยาลัยสาขาอาชีพ ที่ต้องมีเป้าหมาย คือ ผลสัมฤทธิ์ด้าน การศึกษาให้มีคุณภาพสูงและสอดคล้องกับการเปลี่ยนหลักสูตรใหม่ของสำนักงานการอาชีวศึกษาที่ เปลี่ยนจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 (ฉบับปรับปรุง) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น

5.6 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี ผู้วิจัยได้ ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การจัดทำแผนการสอนควรมีการปรับปรุงพัฒนาแผนการสอน โดยให้สถานประกอบการมีส่วนร่วมในการจัดทำแผนเพื่อให้มีความสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีทุก ๆ 3-5 ปี
2. ควรให้มีการจัดสัมมนาในเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดย มีนำสถานประกอบการเข้ามามีส่วนร่วมจัดวิทยากรมาถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้และทักษะให้กับ นักเรียนเพื่อให้นักเรียนเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของเครื่องมือและการทำงานของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องใน ด้านสารสนเทศ
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการเรียนการสอนหลักสูตรระบบปกติและหลักสูตรระบบ ทวิภาคีในระดับเดียวกันนี้ในสถานศึกษาของรัฐบาลกับเอกชน เพื่อแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอน ในระดับเดียวกันระหว่างสถานศึกษาของรัฐบาลกับเอกชนมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, แผนการพัฒนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8, (พ.ศ.2540- 2544), หน้า 1-2.
2. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2546, หลักการทฤษฎีและนโยบายการปฏิรูปการอาชีวศึกษา, หน้า 1.
3. บุญยศักดิ์ ใจจงกิจ, 2519, เทคโนโลยีอาชีวศึกษาช่วงอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ ฯ, หน้า 4.
4. วีระพันธ์ สิทธิพงศ์, 2541, ปรัชญาอาชีวะและเทคนิคศึกษา, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
5. UNESCO, 1974, Revised Recommendation Concerning and vacation Education, UNESCO, Paris.
6. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2549, ระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา, กรุงเทพฯ, หน้า 1-3.
7. เมธี ปลัณธนานนท์, 2530, การบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษากรุงเทพ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 148-149.
8. ชนะ กสิภาร, 2523, แนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชา ช่วงอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ, หน้า 50.
9. วีระ ทองประสิทธิ์, 2550, การศึกษารูปแบบการประสบการณ์วิชาชีพสาขางานยานยนต์ในสถานประกอบการ, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตรภาคบริหารเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, หน้า 1.

10. ฝ่ายวิชาการ, รายงานผลการนิเทศนักเรียนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ปีการศึกษา 1/2545 ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กันยายน, งานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี.
11. เอกสารวิจัยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, บทบาทของเอกชนภาคธุรกิจ และสถานประกอบการกับการศึกษา, Education and Private Enter prize.
12. เอกวิทย์ ฌ ถलग, 2511, ข้อคิดเรื่องหลักสูตรในกลุ่มนิเทศก์การศึกษา, มงคลการพิมพ์, หน้า 108.
13. สุมิตร คุณานุกร, 2523, หลักสูตรและการสอน, โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, หน้า 108.
14. รัชชัย ชัยจิรฉายากุล, 2537, การพัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดสู่การปฏิบัติ, มหาวิทยาลัยมหิดล หน้า 12.
15. สัจจ อูทรานันท์, 2528, พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร, เซ็นเตอร์พับลิเคชั่น, หน้า 13.
16. Talor, J. Galen and Alexander, William M, 1974, **Planning Curriculum for Schools. 3rd ed.**, Holt, Rinehart and Winston, New York, p. 84.
17. Taba, H, 1982, **Curriculum Development, Theory and Practice**, Harcourt, Brace and World, New York, p. 4.
18. บรรพต สวรรณประเสริฐ, 2544, การพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ, เดอะ นอร์เจจ เซ็นเตอร์, กรุงเทพมหานคร, หน้า 14.
19. ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์, 2539, การพัฒนาหลักสูตร, หลักสูตรและแนวทางปฏิบัติ, อลิ้นเพรส, กรุงเทพมหานคร, หน้า 3.
20. วิชัย แหวนเพชร, 2530, เทคนิคและวิธีการสอนอุตสาหกรรมศึกษา, วิทยาลัยครูพระนคร, หน้า 71-72.
21. สันต์ ธรรมบำรุง, 2525, หลักสูตรและบริหารหลักสูตร, โรงพิมพ์การศาสนา, หน้า 8-10.

22. วิชัย วงษ์ใหญ่, 2527, พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่, ธเนศวรการพิมพ์, หน้า 247.
23. ชูศรี สุวรรณโชติ, 2544, หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร, ทิฆง์เอ็ทจำกัด, กรุงเทพฯ, หน้า 89-100.
24. วิจิตร บุญยธโรกุล, 2529, การอาชีวศึกษา, จงเจริญการพิมพ์, หน้า 38-40.
25. วีระพันธ์ สิทธิพงศ์, 2540, วิธีการสอน, โอ.เอส.เพร้นดิ่งเ้า, หน้า 41-42.
26. ชำรง บัวศรีและคณะ, 2521, การศึกษาเพื่อการทำงานและอาชีพ, วัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ, หน้า 5-6.
27. จันทนา จินดาพันธ์, 2543, ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการเรียนรู้จากวิชาโครงการเกษตรของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา, กรมสามัญศึกษา, หน้า 14-43.
28. วิเวก ปางวุฒิพงศ์, 2523, การจัดการเรียนการสอนวิชาชีพตามหลักสูตรมัธยมปลาย พ.ศ. 2524, กรมอาชีวศึกษา, กรุงเทพฯ, หน้า 1-2.
29. กันทิมา เอประเสริฐ, 2542, การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการในระดับประถมศึกษา, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 6.
30. กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545, กรุงเทพฯ, หน้า 1-20.
31. กระทรวงศึกษาธิการ, 2534, คู่มือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533), กรมวิชาการ, กรุงเทพฯ หน้า 1.
32. สุกต วิงสินธุ์, 2538, การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้, ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ, หน้า 5.
33. สมหมาย บุญญฤทธิ์, 2540, การเขียนแผนการสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีศึกษานอกห้องเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องการรวมกลุ่มสหกรณ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่6, วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, หน้า 12.

34. วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง, พิมพ์ครั้งที่ 2, แอล ที เพรส, กรุงเทพฯ, หน้า 139.
35. สุคนธ์ สิ้นทพานนท์, 2545, การจัดการกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร การศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน, อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ, หน้า 19.
36. รุจิร ภู่อาระ, 2546, การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้, พิมพ์ครั้งที่ 2, ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ, หน้า 19.
37. สุพล วังสินธุ์, 2538, การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้, ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ, หน้า 5.
38. คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้, 2543, สำนักงาน, ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด, โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ, หน้า 199.
39. ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2537, เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 7, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, หน้า 913.
40. ทิศนา แจมมณีและคณะ, 2548, เมฆงานเค็ด แผนการจัดการเรียนรู้คัดสรร, สำนักพิมพ์ พัฒนาวิชาการ (พ.ว.), กรุงเทพมหานคร, หน้า 16.
41. กาญจนา วัฒนา, 2547, การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา, สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา, นครปฐม, หน้า 86-88.
42. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2546, ชุดฝึกอบรมด้วยตนเองการพัฒนาการเรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ, สำนักพัฒนาระบบบริหาร, กรุงเทพมหานคร, หน้า 21.
43. สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู, 2545, หลักเกณฑ์และวิธีการในการกำหนดตำแหน่ง และแต่งตั้งข้าราชการครูให้ดำรงตำแหน่ง อาจารย์ 3, สำนักพิมพ์เสมารวม, กรุงเทพมหานคร, หน้า 33.

44. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548, ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 และโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ช่วงชั้นที่ 4. :
สาขาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษา, กรุงเทพมหานคร, หน้า 27.
45. กรมวิชาการ, 2545, **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน
หลักสูตรและการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**, โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า
และพัสดุภัณฑ์ (รสพ.), กรุงเทพมหานคร, หน้า 121-123.
46. วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**, ม.ป.ท., หน้า 88-184.
47. รัชญา บิน โหรน, 2543, **รายงานการวิจัยเรื่องการใช้วัตกรรมการนิเทศที่ส่งผลต่อพฤติ
กรรมการสอนและผลสัมฤทธิ์ของครูที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยโครงการวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 – 6**, สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอนาทวี, หน้า 117-119.
48. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536, **การพัฒนาหลักสูตรตามความ
ต้องการของท้องถิ่น**, กรุงเทพฯ, หน้า 134.
49. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2542, **จุดประกายปฏิรูปการเรียนรู้,**
กรุงเทพฯ, หน้า 34-134.
50. สุกพล วงสินธุ์, 2543, **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สู่โครงการ**, วิชาการ, หน้า 8-9.
51. Ebel, R.L., 1972, **Essentials of Educational Measurement**. New Jersey : Prentice Hall
inc., Englewood Cliffs.
52. Gronlund, N.E., 1982, **Constructing Achievement Test**, New Jersey : Prentice Hall Inc.
53. กังวล เทียนกัมภ์เทศน์, 2540, **การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น**, ,
ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, กทม, หน้า 16.
54. สุธรรม จันทร์หอม, 2519, **การวัดผล**, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 99.

55. ไพบาล หวังพานิช, 2526, การวัดผลทางการศึกษา, สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, หน้า 89.
56. Good, C. V., 1979, *Dictionary of education*, 3rd ed., New York, McGraw-Hill, p. 525.
57. บรรจบ อรชร, 2546, “การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้นวัตกรรม”, วารสารครูศาสตร์ อุดสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 25-26.
58. ประดิษฐ์ คำหอม, 2547, ศึกษาปัญหาวิชาช่างยนต์ภาคปฏิบัติระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรณีศึกษาสถานศึกษาที่สังกัดกองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา ในเขตภาคกลาง, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า ข-ค, 11-53.
59. วิฑูรย์ ปิ่นวนิชย์กุล, 2540, การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงสร้างและวัฏจักรทำความเข้าใจ ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุดสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า ข-ค, 11-53.
60. ชาญชัย คาศรี, 2550, ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนปกติในรายวิชางานปรับอากาศยานยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเครื่องกล, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า ข-ค, 11-89.
61. สมนึก ภัททิยธนี, 2546, การสร้างชุดฝึกสถานการณ์จำลอง ปัญหาระบบปรับอากาศในรถยนต์, วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสารคาม, หน้า ข-ค.
62. นายปรีชา หงส์ผาแก้ว, 2548, ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 และ พุทธศักราช 2546 (ฉบับปรับปรุง) วิชาไฟฟ้ารถยนต์ สาขาช่างยนต์ในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า ข-ค, 11-89.

63. บุญชม ศรีสะอาด, 2545, การวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 7, สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ, หน้า 90-115.
64. สมนึก กัททิษณี, 2546, การวัดผลการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 4 ประสานการพิมพ์, กอสินธุ์, หน้า 220.
65. พิรุฬห์ วิริยะประกอบ, 2542, ศึกษาสภาพการใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 สาขาวิชาช่างยนต์ ของสถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยเทคนิคและกองการอาชีพ กรมอาชีวศึกษา ในเขตภาคตะวันออกเฉียง, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า ข-ค, 8-54.
66. ปฏิพัฒน์ แก้วมูล, 2546, การประเมินหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 สาขาวิชาช่างยนต์ ในสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 10, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาหลักสูตรและการสอน สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี, หน้า ข-ค, 131-140.
67. จะเค็ด เปาโสภา, 2546, เอกสารประกอบการบรรยาย การประชุมปฏิบัติการเขียนข้อกำหนดของมาตรฐานสมรรถนะทางวิชาชีพและการเชื่อมโยงกับการพัฒนาหลักสูตร, กรุงเทพฯ, ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา 1.
68. ชำนาญ อยู่แพ, 2544, การปฏิบัติงานประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษาจังหวัดอุดรธานี, วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, หน้า ก-ค, 22-22.

ภาคผนวก ก.

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- | | | | |
|------------------|-------------|---------------------------|--|
| 1. คร.ญาณภัทร | สีหะมงคล | ครูชำนาญการพิเศษ | วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา |
| 2. นายจิระศักดิ์ | ภูมิศรีแก้ว | อาจารย์ประจำแผนกเครื่องกล | วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี |
| 3. นายทวีศักดิ์ | โคตรโสภา | อาจารย์ประจำแผนกเครื่องกล | วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี |
| 4. นายภาคิน | อัสวภูมิ | อาจารย์ประจำแผนกเครื่องกล | วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี |
| 5. นายธีรยุทธ | ชัยวงศ์ | ครูชำนาญการพิเศษ | วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย |

ภาคผนวก ข.

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

- ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน-หลัง
- ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผู้เชี่ยวชาญ
- ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี จากผู้เชี่ยวชาญ
- ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ ข.1 ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดประสงค์	ข้อที่	ประเภท	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)
			1	2	3	4	5	
1.1 บอกโครงสร้างเครื่องชนิดดีเซลได้	1	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1.2 บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชิ้นส่วนฝาสูบเครื่องชนิดดีเซลได้	2	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1.3 บอกลักษณะห้องเผาไหม้ของเครื่องชนิดดีเซลได้	3	ความรู้/จำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1.4 บอกชื่อส่วนประกอบภายในเสื้อสูบได้	4	ความรู้/จำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1.5 บอกหน้าที่ชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบได้	5	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	6	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1.6 อธิบายการทำงานของเครื่องชนิดดีเซล 4 จังหวะและโคอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้	7	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	8	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	9	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1.7 อธิบายการทำงานของเครื่องชนิดดีเซล 2 จังหวะและโคอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้	10	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
1.8 ถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบของเครื่องชนิดดีเซลได้	11	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	12	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.2 บอกหน้าที่ของระบบฉีดเชื้อเพลิงได้	13	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.3 บอกส่วนประกอบของระบบฉีดเชื้อเพลิงได้	14	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	15	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.4 อธิบายการทำงานของระบบเชื้อเพลิงได้	16	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	17	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	18	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.5 อธิบายการทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้	19	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.6 อธิบายการทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบจานจ่ายได้	20	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.7 ถอดประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้	21	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.8 ถอดประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบจานจ่ายได้	22	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.9 ถอด-ประกอบและตรวจสอบวาล์วหาคาเหตุข้อขัดข้องของปั๊มแรงดันต่ำได้	23	ความรู้/จำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

จุดประสงค์	ข้อ ที่	ประเภท	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)
			1	2	3	4	5	
2.10 อดค- ประกอบหัวฉีดได้	24	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2.11 ทดสอบการทำงานของหัวฉีดได้	25	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3.1 อธิบายความหมายของระบบหล่อลื่นได้	26	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3.4 บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชิ้นส่วนในระบบ หล่อลื่น	27	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	28	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.1 บอกหน้าที่ของระบบระบายความร้อนได้	29	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.2 บอกประเภทของระบบระบายความร้อนได้	30	ความรู้/จำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.3 บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชิ้นส่วนของระบบ ระบายความร้อน	31	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	32	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4.5 ตรวจสอบเทอร์โมสแตทได้	33	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.1 อธิบายหน้าที่ของระบบไอคิได้	34	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.2 บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชิ้น ส่วนในระบบ ไอคิได้	35	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.3 อธิบายหน้าที่ของระบบไอเสียได้	36	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.4 บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชิ้น ส่วนในระบบ ไอเสียได้	37	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	38	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5.5 บริการตรวจสอบกรองอากาศได้	39	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6.1 บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบสตาร์ท เครื่องยนต์ได้	40	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	41	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	42	ความรู้/จำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	43	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6.2 บอกส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วน ระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ได้	44	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	45	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6.3 บริการตรวจสอบระบบสตาร์ทเครื่องยนต์พิเศษได้	46	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6.4 สตาร์ทเครื่องยนต์พิเศษได้	47	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	48	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	49	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7.1 ปรับตั้งระยะห่างของลิ้นไอคิและลิ้นไอเสียได้	50	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	51	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	52	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	53	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	54	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

จุดประสงค์	ข้อ ที่	ประเภท	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า คำนวณ ความ สอดคล้อง (IOC)
			1	2	3	4	5	
7.2 วัดกำลังอัดเครื่องยนต์ดีเซลได้	55	ความรู้/จำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7.2 วัดกำลังอัดเครื่องยนต์ดีเซลได้ (ต่อ)	56	ความรู้/จำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8.1 บอกความหมายของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้	57	เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8.3 บอกประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้	58	ความรู้/จำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8.4 บริการตรวจสภาพเครื่องยนต์ประจำวัน	59	นำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	60	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ ข.2 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่					
	1	2	3	4	5	6
ด้านสาระสำคัญ						
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	5	4.6	5	5	5	5
2. มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4.6	4.4	4.6	4.8	4	4.6
3. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.6	4.6	4.8	4.8	4.8	5
4. มีความชัดเจนเข้าใจ	4.8	4.8	5	5	4.2	4.2
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
5. สอดคล้องกับสาระสำคัญของการเรียนรู้	5	5	4.4	4.6	4.4	4.6
6. ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.8	4	4.4	4.6	5	4.4
7. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	4.6	5	5	5	5
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้						
8. ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4.8	5	5	5	4.6
9. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.4	4.6	4.6	4.4	4.2
10. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.8	4.4	4.6	4.6	4.8	5
11. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.4	3.8	4.4	4.8	4.4	4

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่					
	1	2	3	4	5	6
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
12. มีความน่าสนใจ	4.2	4.2	4.6	4.8	4.2	4
13. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.6	4.4	4.6	4.6	4.4	4.6
14. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.4	4.4	4.4	4.4	4.8
15. กำหนดเวลาสอนเหมาะสม	4.6	4.4	4.4	4.4	3.6	5
16. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	3.6	5	5	5	5
17. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	5	4.4	4.4	4.4	4	4
ด้านการประเมินผลการเรียนรู้						
18. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4.2	4.2	4.2	4.2	4
19. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.8
20. ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย	5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.8
21. การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
22. ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.6
ด้านสื่อการเรียนการสอน						
23. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
24. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4.6	4.8	4.8	4.8	4.8
25. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	5	4.6	4.8	4.8	4.2	4.4
26. มีความน่าสนใจ	5	4.4	4.6	4.6	4.6	4.6
27. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
28. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	3.8	4.6	4.6	5	5
รวม	133	123.4	129.2	130.4	126.4	128.6
เฉลี่ย	4.75	4.40	4.61	4.65	4.51	4.59
S.D	0.29	0.31	0.23	0.23	0.36	0.34

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่			
	7	8	ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ
ด้านสาระสำคัญ				
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	5	5	4.95	มากที่สุด
2. มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4	5	4.5	มาก
3. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	4.82	มากที่สุด
4. มีความชัดเจนเข้าใจ	5	5	4.75	มากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้				
5. สอดคล้องกับสาระสำคัญของการเรียนรู้	4.8	5	4.72	มากที่สุด
6. ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.6	4.8	4.57	มากที่สุด
7. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	4.95	มากที่สุด
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้				
8. ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4.92	มากที่สุด
9. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.6	4.5	มาก
10. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	4.77	มากที่สุด
11. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	4.47	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
12. มีความน่าสนใจ	5	5	4.5	มาก
13. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.6	4.8	4.57	มากที่สุด
14. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.8	4.8	4.57	มากที่สุด
15. กำหนดเวลาสอนเหมาะสม	4.6	4.2	4.4	มาก
16. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	4.82	มากที่สุด
17. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	4.52	มากที่สุด

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่			
	7	8	ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ
ด้านการประเมินผลการเรียนรู้				
18. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4.35	มาก
19. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.8	4.6	4.65	มากที่สุด
20. ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย	4.8	4.8	4.72	มากที่สุด
21. การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4.6	4.6	4.65	มากที่สุด
22. ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.6	4.6	4.35	มาก
ด้านสื่อการเรียนการสอน				
23. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4.62	มากที่สุด
24. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.8	4.8	4.8	มากที่สุด
25. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.6	4.6	4.62	มากที่สุด
26. มีความน่าสนใจ	5	5	4.72	มากที่สุด
27. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.8	4.8	4.65	มากที่สุด
28. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	4.75	มากที่สุด
รวม	135	136		
เฉลี่ย	4.82	4.85	4.64	มากที่สุด
S.D	0.23	0.20	0.168	

เกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ ข.3 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่					
	1	2	3	4	5	6
ด้านสาระสำคัญ						
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	5	4.4	4.6	4.6	4.4	5
2. มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4.4	4	4.4	4.6	4	4.2
3. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.8	4.4	4.6	4.6	4.6	5
4. มีความชัดเจนเข้าใจ	4.8	4.4	4.6	4.6	4.2	4.4
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
5. สอดคล้องกับสาระสำคัญของการเรียนรู้	4.6	4.6	4	4.4	4.4	4
6. ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.6	4	4.6	4.6	4.6	4.2
7. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	4.6	5	5	4.6	5
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้						
8. ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4.8	4.4	5	5	4
9. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.8	4.4	4.6	4.4	4.2
10. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.8	4.6	4.6	4.6	4.8	5
11. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.4	3.8	4	4.4	4.4	4
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
12. มีความน่าสนใจ	4.6	4.4	4.6	4.8	4.2	4
13. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.8	4.4	4.6	4.6	4.4	4.4
14. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.8	4.4	4.2	4.4	4.4	4.4
15. กำหนดเวลาสอนเหมาะสม	4	4.4	4.4	4.4	4	4
16. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.6	4	5	5	4	4.2
17. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.4	4.4	4.4	4.4	4	4
ด้านการประเมินผลการเรียนรู้						
18. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4.2	4	4.2	4.2	4
19. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.8
20. ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย	5	4.6	4.4	4.6	4.6	4.8
21. การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	5	4.6	4.4	4.4	4.6	4.6
22. ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.2	4.4	4.2	4	4.2	4.6

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่					
	1	2	3	4	5	6
ด้านสื่อการเรียนการสอน						
23. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.2	4.4	4.4	4.2	4.4	4.4
24. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.2	4.6	4.8	4.8	4.6	4.8
25. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.6	4.6	4.8	4.8	4.2	4.4
26. มีความน่าสนใจ	4.6	4.4	4.6	4.4	4.6	4.6
27. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.6	4.6	4.6	4.4	4.6	4.6
28. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	4	4.6	4.6	4.8	4.4
รวม	129.2	123.4	125.8	127.6	123.8	124
เฉลี่ย	4.61	4.40	4.49	4.55	4.42	4.59

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่			
	7	8	ค่า เฉลี่ย รวม	ระดับ คุณภาพ
ด้านสาระสำคัญ				
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	4.4	4.4	4.6	มากที่สุด
2. มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4	4.4	4.25	มาก
3. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.6	4.6	4.65	มากที่สุด
4. มีความชัดเจนเข้าใจ	4.4	4	4.42	มาก
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้				
5. สอดคล้องกับสาระสำคัญของการเรียนรู้	4.6	4.6	4.4	มาก
6. ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.4	4.8	4.47	มาก
7. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.6	4	4.72	มากที่สุด
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้				
8. ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.4	4.4	4.62	มากที่สุด
9. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.4	4.6	4.5	มาก
10. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.4	4.4	4.65	มากที่สุด
11. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.4	4.2	4.2	มาก

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่			
	7	8	ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
12. มีความน่าสนใจ	4.6	5	4.52	มากที่สุด
13. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4.8	4.5	มาก
14. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.8	4.5	มาก
15. กำหนดเวลาสอนเหมาะสม	4.4	4.2	4.22	มาก
16. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.4	5	4.52	มากที่สุด
17. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4	5	4.32	มาก
ด้านการประเมินผลการเรียนรู้				
18. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.4	4.4	4.17	มาก
19. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.6	4.4	4.6	มากที่สุด
20. ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย	4.4	4.8	4.65	มากที่สุด
21. การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4.6	4.6	4.6	มากที่สุด
22. ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.6	4.6	4.35	มาก
ด้านสื่อการเรียนการสอน				
23. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4.4	4.42	มาก
24. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.8	4.8	4.67	มากที่สุด
25. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.6	4.4	4.55	มากที่สุด
26. มีความน่าสนใจ	5	4.2	4.55	มากที่สุด
27. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.4	4	4.47	มาก
28. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4.4	4.47	มาก
รวม	125	126.2		
เฉลี่ย	4.46	4.50	4.48	มาก

เกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพ/ความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ ข. 4 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	.79	.74	29	.64	.40
2	.59	.29	30	.64	.40
3	.55	.38	31	.60	.48
4	.79	.74	32	.64	.40
5	.50	.63	33	.55	.55
6	.64	.20	34	.55	.55
7	.69	.31	35	.55	.55
8	.59	.29	36	.75	.46
9	.50	.46	37	.69	.31
10	.55	.38	38	.70	.53
11	.59	.29	39	.60	.48
12	.50	.46	40	.75	.46
13	.50	.28	41	.59	.29
14	.64	.40	42	.41	.29
15	.59	.29	43	.59	.29
16	.55	.38	44	.64	.20
17	.60	.40	45	.69	.31
18	.59	.29	46	.64	.20
19	.59	.29	47	.75	.46
20	.64	.40	48	.55	.38
21	.45	.55	49	.60	.48
22	.56	.72	50	.64	.20
23	.66	.59	51	.69	.31
24	.64	.40	52	.70	.53
25	.60	.48	53	.55	.38
26	.55	.55	54	.73	.22
27	.73	.22	55	.75	.46
28	.70	.53	56	.59	.29

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
57	.59	.29	58	.60	.48
59	.60	.48	60	.59	.29

จำนวนข้อสอบ	60	ข้อ
จำนวนกระดาษคำตอบ	40	
คะแนนเฉลี่ย	37.75	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.32	
ความเชื่อมั่น KR - 20	.85	
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	3.578	

ภาคผนวก ก.

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทฤษฎี
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ใบงาน)
- ผลคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัส 21012102

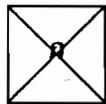
จำนวน 60 ข้อ

เวลาสอบ 90 นาที

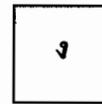
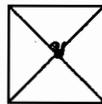
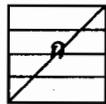
คะแนนเต็ม 60 คะแนน

คำชี้แจงในการสอบ

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 9 หน้า
2. ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำถามชุดนี้โดยเด็ดขาด
3. ผู้เข้าสอบทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับตัวอักษรที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ ดังนี้



4. ในกรณีที่จะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าแล้วกากบาท (X) ข้อใหม่แทน ดังนี้



5. ถ้าหากผู้เข้าทดสอบสงสัยหรือยังไม่เข้าใจข้อความใด โปรดสอบถามคณะกรรมการคุมสอบ ห้ามพูดคุยหรือถามกันโดยเด็ดขาด

7. เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะทำงานครบ 1 กลวัตรเพลลาข้อเหวี่ยงหมุนกี่รอบ กี่องศา?
- เพลลาข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ 360 องศา
 - เพลลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ 720 องศา
 - เพลลาข้อเหวี่ยงหมุน 3 รอบ 1,080 องศา
 - เพลลาข้อเหวี่ยงหมุน 4 รอบ 1,440 องศา
8. ในการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะครบ 1 กลวัตร หัวฉีดจะทำการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงกี่ครั้ง ?
- หัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง 1 ครั้ง
 - หัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง 2 ครั้ง
 - หัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง 3 ครั้ง
 - หัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง 4 ครั้ง
9. รับแรงกดดันจากการระเบิดที่เกิดจากการเผาไหม้
9. ลูกสูบของเครื่องยนต์ดีเซลมีหน้าที่ อะไร?
- ป้องกันไม่ให้น้ำมันเครื่องผ่านเข้าไปยังห้องเผาไหม้
 - ควบคุมการหล่อลื่นภายในเครื่องยนต์
 - รับแรงกดดันจากการระเบิดที่เกิดจากการเผาไหม้
 - ป้องกันแก๊สรั่วเข้าไปในห้องเผาไหม้
10. เครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะ ทำงานครบ 1 กลวัตรเพลลาข้อเหวี่ยงหมุนกี่รอบกี่องศา ?
- เพลลาข้อเหวี่ยงหมุน 1 รอบ 360 องศา
 - เพลลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ 720 องศา
 - เพลลาข้อเหวี่ยงหมุน 3 รอบ 1,080 องศา
 - เพลลาข้อเหวี่ยงหมุน 4 รอบ 1,440 องศา
11. เครื่องมือที่ใช้ในการถอดสปริงลิ้น คืออะไร ?
- ไขควง
 - ซีแกล้ม
 - ค้อน
 - ประแจปากตาย
12. ถ้าต้องการขันน็อตฝาสูบให้แน่นตามค่าที่คู่มือกำหนดควรใช้เครื่องมือใด ?
- ประแจปากตาย
 - ประแจแหวน
 - ประแจปอนด์
 - ประแจเลื่อน

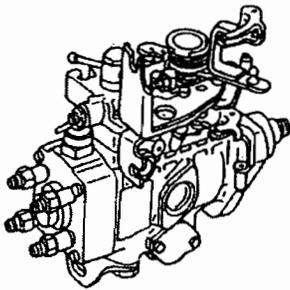
13. ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงมีหน้าที่อย่างไร ?

- ก. แบ่งปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง
- ข. ฉีดน้ำมันให้เป็นฝอยละออง
- ค. ฉีดเชื้อเพลิงให้เป็นไปตามอัตราที่เหมาะสม
- ง. ถูกทุกข้อ

14. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล ?

- ก. หัวฉีด
- ข. หัวเผา
- ค. ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
- ง. ปั๊มแรงดันต่ำ

15. จงบอกชื่อชิ้นส่วนต่อไปนี้จากภาพที่กำหนด ?



- ก. ปั๊มแรงดันต่ำ
- ข. ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง
- ค. ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบจานจ่าย
- ง. ปั๊มน้ำมันเครื่อง

16. หัวฉีดที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลมีหน้าที่อย่างไร ?

- ก. ฉีดเชื้อเพลิงให้เป็นฝอยละอองแผ่กระจายในห้องเผาไหม้
- ข. ไล่อากาศออกจากระบบเชื้อเพลิง
- ค. ป้องกันน้ำมันเชื้อเพลิงไหลย้อนกลับ
- ง. แยกน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากน้ำ

17. หัวฉีดต้องใช้แรงฉีดสูงเพราะอะไร ?

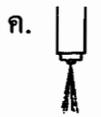
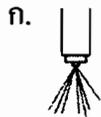
- ก. เพื่อให้เกิดการประหัดน้ำมันเชื้อเพลิง
- ข. เพื่อไม่ให้น้ำมันอุดตัน
- ค. เพื่อให้น้ำมันที่ฉีดเป็นฝอยละออง
- ง. เพื่อไม่ให้หัวฉีดทำงานหนักเกินไป

18. วงจรน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันต่ำคือข้อใด ?
- ปั๊มแรงดันต่ำ – หม้อกรอง - หัวฉีด
 - ถังน้ำมัน – หม้อกรอง – หัวฉีด
 - ถังน้ำมัน – หม้อกรอง- ปั๊มฉีดเชื้อเพลิง
 - ปั๊มแรงดันต่ำ – หม้อกรอง-ปั๊มฉีดเชื้อเพลิง
19. ปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงดับเครื่องยนต์โดยใช้อุปกรณ์ใด ?
- สายคิงคัม
 - โซลินอยด์ตัดน้ำมัน
 - เครื่องควบคุมความเร็วแบบสูญญากาศ
 - เครื่องควบคุมความเร็วแบบกลไก
20. ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบงานง่ายปรับปริมาณการฉีดน้ำมันให้เท่ากันง่ายเพราะอะไร ?
- มีขนาดเล็กกะทัดรัด
 - ถูกปั๊มตัวเดียวจ่ายน้ำมันทุกสูบ
 - ชิ้นส่วนน้อยและน้ำหนักเบา
 - ออกแบบใช้ความเร็วรอบสูง
21. การติดตั้งปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากับเครื่องยนต์ต้องให้สูบลูกที่ 1 อยู่ในตำแหน่งใด ?
- ลูกสูบลูกศูนย์ตายบน จังหวะคาย
 - ลูกสูบลูกศูนย์ตายบน จังหวะอัด
 - ลูกสูบลูกศูนย์ตายล่าง จังหวะดูด
 - ลูกสูบลูกศูนย์ตายล่างจังหวะระเบิด
22. การประกอบปั๊มแบบงานง่ายเข้าเครื่องยนต์ต้องตั้งปั๊มหรือไม่ ?
- ปั๊มขนาดเล็กไม่ต้องตั้ง
 - ใช้เครื่องยนต์ดีเซลรอบสูงไม่ต้องตั้ง
 - ต้องตั้งทุกครั้ง
 - ไม่จำเป็นต้องตั้ง
23. ในการตรวจปั๊มมือถ้าปั๊มสามารถดูดน้ำมันได้กี่ครั้งภายใน 1 นาทีถือว่าปกติ ?
- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 30 ครั้ง | ข. 40 ครั้ง |
| ค. 50 ครั้ง | ง. 60 ครั้ง |

24. สาเหตุที่ต้องตรวจซ่อมหัวฉีดคืออะไร ?

- ก. เครื่องยนต์เดินเบาไม่ลง
- ข. ไอเสียมีควันดำ
- ค. เครื่องยนต์ไม่ร้อน
- ง. น้ำมันเครื่องดำ

25. จากภาพข้อใดคือการทำงานของหัวฉีดที่ทำงานเป็นปกติ ?



26. ทำไมต้องมีการหล่อลื่นเครื่องยนต์ ?

- ก. เพื่อเพิ่มกำลังเครื่องยนต์
- ข. เพื่อเพิ่มอัตราเร่งเครื่องยนต์
- ค. เพื่อลดแก๊สพิษในไอเสีย
- ง. เพื่อลดเสียงดังในเครื่องยนต์

27. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบหล่อลื่น ?

- ก. เทอร์โมสแตท
- ข. กรองน้ำมันเครื่อง
- ค. ลิ้นควบคุมแรงดัน
- ง. กรองน้ำมันเครื่อง

28. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ดูดน้ำมันหล่อลื่นส่งไปยังชิ้นส่วนต่าง ๆ คือข้อใด ?

- ก. ปั๊มแรงดันต่ำ
- ข. ปั๊มน้ำมันเครื่อง
- ค. ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
- ง. ปั๊มน้ำ

29. ข้อใดคือหน้าที่ของระบบระบายความร้อน ?

- ก. เพื่อช่วยให้เครื่องยนต์ร้อนเร็วขึ้นจะได้ สตาร์ทติดง่าย
- ข. เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องยนต์ร้อนจัดเกินไป
- ค. เพื่อควบคุมอุณหภูมิของตัวเครื่องให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการทำงาน
- ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค

30. ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์แบ่งออกเป็นกี่ประเภท ?

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

ตารางที่ ค.1 เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล

ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก	ข้อที่	ข้อถูก
1	ง	16	ก	31	ง	46	ข
2	ค	17	ค	32	ข	47	ก
3	ก	18	ง	33	ค	48	ข
4	ข	19	ก	34	ก	49	ง
5	ค	20	ข	35	ง	50	ค
6	ค	21	ข	36	ค	51	ก
7	ข	22	ค	37	ก	52	ข
8	ก	23	ง	38	ข	53	ง
9	ค	24	ข	39	ง	54	ข
10	ก	25	ค	40	ก	55	ค
11	ข	26	ง	41	ง	56	ค
12	ค	27	ก	42	ข	57	ง
13	ง	28	ข	43	ก	58	ก
14	ข	29	ง	44	ค	59	ค
15	ค	30	ข	45	ง	60	ง

การทดสอบภาคปฏิบัติวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล

ใบคำสั่ง (สำหรับผู้เข้าทดสอบ)

แบบทดสอบที่ 1

การวัดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล

เวลา

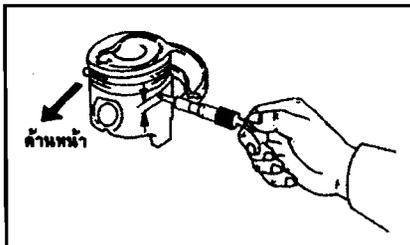
20 นาที

คำสั่ง

ให้ผู้เข้าทดสอบทำการวัดชิ้นงานที่กำหนดไว้และอ่านค่าให้ถูกต้อง

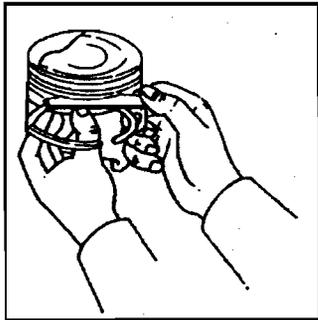
เกณฑ์การให้คะแนน ให้ถือตามใบให้คะแนน และดุลพินิจของกรรมการ

1. วัดความโตของลูกสูบ



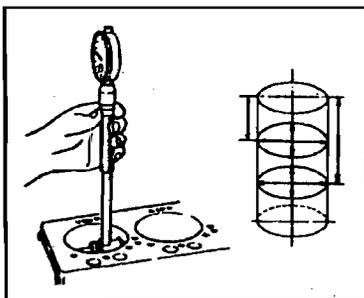
วัดค่าความโตค่าความโตของลูกสูบได้ = มม.

2. วัดช่องว่างระหว่างร่องลูกสูบกับแหวนลูกสูบ



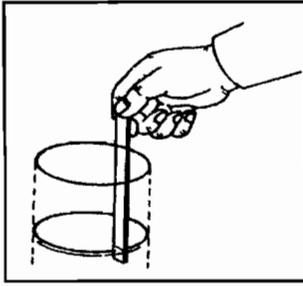
ระยะห่าง ร่องแหวน	ค่าที่วัดได้
แหวนอัดตัวที่ 1	มม.
แหวนอัดตัวที่ 2	มม.
แหวนน้ำมัน	มม.

3. วัดการสึกหรอของกระบอกสูบ



ขนาดกระบอก สูบ	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3
	มม.	มม.	มม.

4. วัดระยะห่างของปากแหว่น

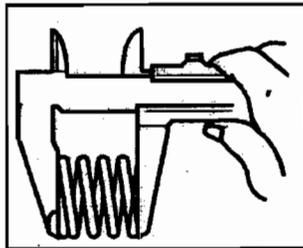


วัดได้แหว่นอัดตัวที่ 1มม.

วัดได้แหว่นอัดตัวที่ 2มม.

วัดได้แหว่นอัดน้ำมันมม

5. วัดความยาวอิสระของสปริงกลับได้ถูกต้อง



ความยาวสปริง	ค่าที่วัดได้
สปริงตัวใน	มม.
สปริงตัวนอก	มม.

ใบให้คะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติ

ชื่อผู้เข้าทดสอบ.....นามสกุล.....รหัสประจำตัว.....

สถานที่สอบ แผนกช่างยนต์ (ปกติ) วิทยาลัยเทคนิคเลย

แบบทดสอบที่ 1 การวัดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล

การตรวจสอบอุปกรณ์

เวลา 15 นาที

อุปกรณ์ 1. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ พร้อมทั้งจะทำการวัด

วัสดุ 1. ผ้าเช็ดมือ สำหรับทำความสะอาด

เครื่องมือ 1. เวอร์เนียคาลิเปอร์ (1 / 20 มม.)

2. ไมโครมิเตอร์วัดใน - วัดนอก

3. ไคอัลเกจ

4. ฟीलเลอร์เกจ

5. ไขควงปากแบน

คำสั่ง ให้ผู้เข้าทดสอบทำการวัดชิ้นงานที่กำหนดไว้และอ่านค่าให้ถูกต้อง

เกณฑ์การให้คะแนน ให้ถือตามใบให้คะแนน และดุลพินิจของกรรมการ

ลำดับที่	รายการปฏิบัติและจุดให้คะแนน	เต็ม				ตัวคูณ	คะแนน ที่ได้
		4	3	2	1		
1	วัดความโคของลูกสูบได้ถูกต้อง					2.08	
2	วัดช่องว่างระหว่างร่องลูกสูบกับแหวนลูกสูบได้ถูกต้อง					2.08	
3	วัดการสึกหรอของกระบอกสูบได้ถูกต้อง					2.08	
4	วัดระยะห่างของปากแหวน					2.08	
5	วัดความยาวอิสระของสปริงกลัดได้ถูกต้อง					2.08	
6	จัดวางชิ้นส่วน , อะไหล่ อย่างมีระเบียบขณะปฏิบัติงาน					2.08	
7	การใช้เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน					2.08	
8	ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน					2.08	
9	ความปลอดภัยในการทำงาน						
	9.1 เตรียมเครื่องมือเบื้องต้น, ผ้าเช็ดมือขนาด 60x60 ซม					2.08	
	9.2 แต่งกายรัดกุม เหมาะสมกับการปฏิบัติงานช่างยนต์					2.08	
	9.3 ปฏิบัติงานโดยไม่เกิดอุบัติเหตุ					2.08	
10	เวลาในการปฏิบัติงาน					2.08	
รวม คิดเป็น 100 %							

หมายเหตุ ให้กรรมการวัดค่ามาตรฐานของชิ้นงานไว้ก่อน ลำดับที่ 1-5

ลำดับ ที่	จุดที่ทำการวัด	ค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ
1	ความโตของลูกสูบมม.	
2	ช่องว่างระหว่างร่องลูกสูบกับแหวนลูกสูบ	แหวนอัดตัวที่ 1 แหวนอัดตัวที่ 2 แหวนอัดตัวที่ 3,มม.มม.มม.	
3	การสึกหรอของกระบอกสูบ	จุดที่ 1 จุดที่ 2 จุดที่ 3,มม.มม.มม.	
4	ระยะห่างของปากแหวน	แหวนอัดตัวที่ 1 แหวนอัดตัวที่ 2 แหวนอัดตัวที่ 3,มม.มม.มม.	
5	ความยาวอิสระของสปริงกดลิ้น	สปริงตัวใน สปริงตัวนอก,มม.มม.	

หมายเหตุ

- 4 หมายถึง ค่าที่วัด ได้ถูกต้องตามค่ามาตรฐาน ± 0.05 มม., ใช้เครื่องมือถูกต้อง, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จตรงตามเวลา, มีผ้าเช็ดมือ ขนาด 60x60 ซม.
- 3 หมายถึง ค่าที่วัด ได้มีขนาดสูงหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐานแต่ไม่เกิน 0.5 มม., ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงานบางส่วน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 นาที, มีผ้าเช็ดมือมีขนาดไม่ถึง 60x60 ซม. แต่ขนาด ไม่ต่ำกว่า 30x30 ซม
- 2 หมายถึง ค่าที่วัดมีขนาดสูงหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐานแต่ไม่เกิน 0.5-1 มม, ใช้เครื่องมือ ไม่ถูกต้อง, ไม่ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายผิดระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3-5 นาที มีผ้าเช็ดมือขนาดต่ำกว่า 30x30 ซม ลงมา
- 1 หมายถึง ค่าที่วัดมีขนาดสูงหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐานเกิน 1 มม., ปฏิบัติงานไม่เสร็จหรือใช้เวลาเกินกว่า 5 นาที

กรรมการตรวจผลการทดสอบและควบคุมการทดสอบ

ลงชื่อ.....กรรมการ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....กรรมการผู้ควบคุมการทดสอบ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบคำสั่ง
(สำหรับผู้เข้าทดสอบ)

แบบทดสอบที่ 2 การปรับตั้งช่องวาล์วไอดี และวาล์วไอเสีย 1 สูบ

การตรวจสอบอุปกรณ์

เวลา	15 นาที
อุปกรณ์	1. เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ
วัสดุ	1. ผ้าเช็ดมือ สำหรับทำความสะอาด
เครื่องมือ	1. ประแจแหวนสำหรับตั้งวาล์ว 2. ไขควงปากแบน 3. ฟीलเลอร์เกจ 4. ประแจสำหรับหมุนเครื่องยนต์

คำสั่ง ให้ผู้เข้าทดสอบทำการปรับตั้งช่องวาล์วไอดี และวาล์วไอเสีย

เกณฑ์การให้คะแนน ให้ถือตามใบให้คะแนน และดุลพินิจของกรรมการ

ลำดับที่	รายการปฏิบัติ
1	หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่จะตั้งวาล์วอยู่ในตำแหน่งอัดสุด
	1.1 หมุนเครื่องยนต์ตามทิศทางหมุนของเครื่องยนต์
	1.2 สูบที่ต้องการจะตั้งวาล์ว จะต้องอยู่ในตำแหน่งอัดสุด
2	ใช้ฟیلเลอร์เกจวัดช่องว่างวาล์วไอดี และวาล์วไอเสียก่อนที่จะทำการปรับตั้ง
3	ใช้ประแจแหวนคลายนอตล็อกสกรูกระเดื่องกวาล์วตัวที่จะตั้งออก
4	ใช้ไขควงปากแบนปรับสกรูตั้งวาล์วและใช้ฟیلเลอร์เกจวัดช่องว่างให้ได้ตามค่าที่กำหนด ระยะผิดพลาดควอยู่ระหว่าง 0.02-0.04 มม. ถ้าหากระยะผิดพลาดเกิน 0.04 มม. ขึ้นไปได้คะแนน 0
5	ล็อกนอตสกรูปรับตั้งวาล์วให้แน่น
6	ใช้ฟیلเลอร์เกจตรวจอีกครั้ง
7	ทำความสะอาด จัดเก็บเครื่องมือให้เป็นระเบียบ

ใบให้คะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติ

ชื่อผู้เข้าทดสอบ.....นามสกุล.....รหัสประจำตัว.....

สถานที่สอบ แผนกช่างยนต์ (ปกติ) วิทยาลัยเทคนิคเลย

แบบทดสอบที่ 2 **ปรับตั้งวาล์วไอดี และวาล์วไอเสีย**

การตรวจสอบอุปกรณ์

เวลา 15 นาที

อุปกรณ์ 1. เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ

วัสดุ 1. ผ้าเช็ดมือ สำหรับทำความสะอาด

เครื่องมือ 1. ประแจแหวนสำหรับตั้งวาล์ว

2. ไขควงปากแบน

3. ฟीलเลอร์เกจ

4. ประแจสำหรับหมุนเครื่องยนต์

คำสั่ง ให้ผู้เข้าทดสอบทำการปรับตั้งช่องวาล์วไอดี และวาล์วไอเสีย

เกณฑ์การให้คะแนน ให้ถือตามใบให้คะแนน และคู่มือของกรรมการ

ลำดับที่	รายการปฏิบัติและจุดให้คะแนน	เต็ม				ตัวคูณ	คะแนน ที่ได้
		4	3	2	1		
1	หมุนเครื่องยนต์ให้สูบที่จะตั้งวาล์วอยู่ในตำแหน่งอัดสุด						
	1.1 หมุนเครื่องยนต์ตามทิศทางการหมุนของ เครื่องยนต์					2.08	
	1.2 สูบที่ต้องการจะตั้งวาล์ว จะต้องอยู่ในตำแหน่งอัดสุด					2.08	
2	ใช้ฟीलเลอร์เกจวัดช่องว่างวาล์วไอดี และวาล์วไอเสียก่อนที่จะทำการปรับตั้ง					2.08	
3	ใช้ประแจแหวนคลายนอตล็อคสกรูกระเดื่องกวาล์วตัวที่จะตั้งออก					2.08	
4	ใช้ไขควงปากแบนปรับสกรูตั้งวาล์วและใช้ฟीलเลอร์เกจวัดช่องว่างให้ได้ตามค่าที่กำหนดระยะผิดพลาดควรอยู่ระหว่าง 0.02-0.04 มม. ถ้าหากระยะผิดพลาดเกิน 0.04 มม. ขึ้นไปได้คะแนน 1					2.08	
5	ล็อคน็อตสกรูปรับตั้งวาล์วให้แน่น					2.08	
6	ใช้ฟीलเลอร์เกจตรวจอีกครั้ง					2.08	
7	ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน					2.08	

แบบทดสอบที่ 2 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการปฏิบัติและจุดให้คะแนน	เต็ม				ตัวคูณ	คะแนน ที่ได้
		4	3	2	1		
8	ความปลอดภัยในการทำงาน						
	8.1 เตรียมเครื่องมือเบื้องต้น, ผ้าเช็ดมือขนาด 60x60 ซม					2.08	
	8.2 แต่งกายรัดกุม เหมาะสมกับการปฏิบัติงานช่างยนต์					2.08	
	8.3 ปฏิบัติงานโดยไม่เกิดอุบัติเหตุ					2.08	
9	เวลาในการปฏิบัติงาน					2.08	
รวม คิดเป็น 100 %							

หมายเหตุ

- 4 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอนและตั้งค้ำระยะห่างลิ้น ไอคิและลิ้น ไอเสียถูกต้องตามค่าที่กำหนด, ใช้เครื่องมือถูกต้อง, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลัง ปฏิบัติงาน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จตรงตามเวลา, มีผ้าเช็ดมือ ขนาด 60x60 ซม.
- 3 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอนและตั้งค้ำระยะห่างลิ้น ไอคิและลิ้น ไอเสียมีค่า ± 0.01 มม. ใช้เครื่องมือผิดวิธีบางขั้นตอน, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงานบางส่วน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 นาที, มีผ้าเช็ดมือมีขนาดไม่ถึง 60x60 ซม. แต่ขนาด ไม่ต่ำกว่า 30x30 ซม
- 2 หมายถึง ปฏิบัติงานข้ามขั้นตอน, ใช้เครื่องมือ ไม่ถูกต้อง, ไม่ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายผิดระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 - 5 นาที. , มีผ้าเช็ดมือขนาดต่ำกว่า 30x30 ซม ลงมา
- 1 หมายถึง ปฏิบัติงาน ไม่เสร็จ หรือใช้เวลาเกินกว่า 5 นาที

กรรมการตรวจผลการทดสอบและควบคุมการทดสอบ

ลงชื่อ.....กรรมการ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....กรรมการผู้ควบคุมการทดสอบ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบคำสั่ง
(สำหรับผู้เข้าทดสอบ)

แบบทดสอบที่ 3 งานวัดวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์ดีเซล

เวลา 20 นาที

คำสั่ง ให้ผู้เข้าทดสอบทำการวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์ดีเซลแต่ละสูบ

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	ถอดสายหัวฉีดและส่วนประกอบ	
2	ปลดสายท่อ โซลินอยด์คัตน้ำมันเชื้อเพลิงออก	
3	ถอดหัวฉีดออก	
4	วัดกำลังอัดของแต่ละสูบ	
	4.1 ต่อเกจวัดกำลังอัดเข้ากับเครื่องยนต์ที่รูหัวฉีด	
	4.2 วัดกำลังอัดขณะสตาร์ทเครื่องยนต์สังเกตเข็มวัด ขึ้นสูงสุดแล้วทำการบันทึกค่าลงในตาราง หมายเหตุ หลังจากทำการวัดสูบที่ 1 เสร็จให้ทำการวัดค่าสูบที่ เหลือโดยทำตามขั้นตอนที่ 4.1,4.2	

ข้อเสนอแนะ

ในการวัดกำลังที่มีความเร็วรอบของเครื่องยนต์ต่ำกว่า 200 รอบ/นาที กำลังอัดไม่ควรต่ำกว่า 19 กก/ตารางเซนติเมตร (270 ปอนด์/ตารางนิ้ว) หรือค่าความแตกต่างสูงสุดและต่ำสุดของแต่ละกระบอกสูบไม่ควรแตกต่างกัน 4 กก/ ตารางเซนติเมตร (57 ปอนด์/ตารางนิ้ว)

ผลการตรวจวัดกำลังอัด		
กำลังอัด	วัดได้	หมายเหตุ
สูบที่ 1		
สูบที่ 2		
สูบที่ 3		
สูบที่ 4		

ผลการตรวจ ดี พอใช้ แก้ไข

ใบให้คะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติ

ชื่อผู้เข้าทดสอบ.....นามสกุล.....รหัสประจำตัว.....

สถานที่สอบ แผนกช่างยนต์ (ปกติ) วิทยาลัย.....

แบบทดสอบที่ 3 งานวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์ดีเซล

การตรวจสอบอุปกรณ์

เวลา 20 นาที

- อุปกรณ์
1. เครื่องยนต์ดีเซล
 2. เกจวัดกำลังอัด
 3. แบตเตอรี่

วัสดุ 1. ผ้าเช็ดมือ สำหรับทำความสะอาด

เครื่องมือ 1. เครื่องมือมาตรฐาน 1 ชุด

คำสั่ง ให้ผู้เข้าทดสอบทำการวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์ดีเซลแต่ละสูบ

ลำดับที่	รายการปฏิบัติและจุดให้คะแนน	เต็ม				ตัวคูณ	คะแนน ที่ได้
		4	3	2	1		
1	ถอดสายหัวฉีดและส่วนประกอบ						
2	ปลดสายต่อโซลินอยด์คัตน้ำมันเชื้อเพลิงออก						
3	ถอดหัวฉีดออก						
4	วัดกำลังอัดของแต่ละสูบ						
	4.1 ต่อเกจวัดกำลังอัดเข้ากับเครื่องยนต์ที่รูหัวฉีด						
	4.2 วัดกำลังอัดขณะสตาร์ทเครื่องยนต์สังเกตเข็มวัดขึ้นสูงสุด แล้วทำการบันทึกค่าลงในตาราง หมายเหตุ หลังจากทำการวัดสูบที่ 1 เสร็จให้ทำการวัดค่าสูบที่เหลือ โดยทำตามขั้นตอนที่ 4.1,4.2						
5	จัดวางชิ้นส่วน , อะไหล่ อย่างมีระเบียบขณะปฏิบัติงาน						
6	การใช้เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน						
7	ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน						
8	ความปลอดภัยในการทำงาน						
	8.1 เตรียมเครื่องมือเบื้องต้น, ผ้าเช็ดมือขนาด 60x60 ซม						
	8.2 แต่งกายรัดกุม เหมาะสมกับการปฏิบัติงานช่างยนต์						
	8.3 ปฏิบัติงานโดยไม่เกิดอุบัติเหตุ						
9	เวลาในการปฏิบัติงาน						
รวม คิดเป็น 100 %							

หมายเหตุ ให้กรรมการวัดค่ามาตรฐานกำลังอัดของเครื่องยนต์แต่ละสูบไว้ก่อน

ผลการตรวจวัดกำลังอัด		
กำลังอัด	ค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ
สูบที่ 1		
สูบที่ 2		
สูบที่ 3		
สูบที่ 4		

หมายเหตุ

- 4 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน, ใช้เครื่องมือถูกต้อง, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จตรงตามเวลา, มีผ้าเช็ดมือ ขนาด 60x60 ซม.
- 3 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน, ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงานบางส่วน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 นาที, มีผ้าเช็ดมือมีขนาดไม่ถึง 60x60 ซม. แต่ขนาดไม่ต่ำกว่า 30x30 ซม
- 2 หมายถึง ปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามขั้นตอน, ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง, ไม่ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายผิดระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 - 5 นาที, มีผ้าเช็ดมือขนาดต่ำกว่า 30x30 ซม ลงมา
- 1 หมายถึง ปฏิบัติงานไม่เสร็จ หรือใช้เวลาเกินกว่า 5 นาที, ไม่มีผ้าเช็ดมือ

กรรมการตรวจผลการทดสอบและควบคุมการทดสอบ

ลงชื่อ.....กรรมการ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....กรรมการผู้ควบคุมการทดสอบ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบคำสั่ง
(สำหรับผู้เข้าทดสอบ)

แบบทดสอบที่ 4 การถอด – ใส่หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง , ไล่ลมระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

เวลา 20 นาที

คำสั่ง ให้ผู้เข้าทดสอบทำการถอด – ใส่หัวฉีด และไล่ลมระบบน้ำมันเชื้อเพลิง 1 ชุด

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ			
1	ถอดหัวฉีดและแหวนรองบ่าหัวฉีดออกจากฝาสูบ	ไม่ต้องประกอบท่อส่งน้ำระหว่างปั๊มหัวฉีด			
2	ใส่แหวนรองหัวฉีดและหัวฉีดเข้ากับฝาสูบพร้อมกับขันนอตตามค่าที่กำหนด				
3	ประกอบท่อน้ำมันไหลกลับและสกรุน้ำมันไหลกลับพร้อมขันนอตตามค่าที่กำหนด				
4	ประกอบท่อน้ำมันไหลกลับและสกรุน้ำมันไหลกลับพร้อมขันนอตตามค่าที่กำหนด				
5	ไล่ลมออกจากระบบน้ำมันเชื้อเพลิง จุดที่ 1 หม้อกรองน้ำมันเชื้อเพลิงจุดที่ 2 เรือนปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง				
6	ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ และจัดวางไว้อย่างเป็นระเบียบ				
ข้อเสนอแนะ		*** ค่ากำหนดในการขันนอต ,สกรู ***			
1. ถอด – ประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ตามลำดับ		นอต ,สกรู	Kg - cm	ft-lb	N- m
2. ความสะอาดในการประกอบชิ้นส่วน					
3. ตรวจสอบรั่วซึมของน้ำมันเชื้อเพลิงตามจุดต่าง ๆ		สกรู ไหลกลับหัวฉีด	250	18	25
4. การใช้ค่ากำหนดต่าง ๆ ในการขันนอตและสกรู					
5. ก่อนประกอบควรทาน้ำมันที่ประเก็นทุกครั้ง		นอตยึดหัวฉีด	185	13	18
6. การปฏิบัติงานควรใช้ความระมัดระวัง และปลอดภัย		สกรู ไหลกลับปั๊ม	250	18	25

*** ค่ากำหนดปั๊มมือ 60 ครั้ง/นาที

หมายเหตุ ค่ากำหนดที่นำมาใช้อ้างอิง คือเครื่องยนต์ TOYOTA 14 B

ถ้าเป็นเครื่องยนต์ยี่ห้อ หรือรุ่นอื่น ๆ ให้เปลี่ยนไปตามรุ่นที่ใช้ทดสอบ

ใบให้คะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติ

ชื่อผู้เข้าทดสอบ.....นามสกุล.....รหัสประจำตัว.....
 สถานที่สอบ.....

แบบทดสอบที่ 4 การถอด – ใส่หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง , ไล่ลมระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

การตรวจสอบอุปกรณ์

เวลา 20 นาที

อุปกรณ์ 1. เครื่องยนต์ดีเซล 4 สูบ (ป้อนฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบจานจ่าย)

วัสดุ 1. ผ้าเช็ดมือ สำหรับทำความสะอาด

- เครื่องมือ
1. ประแจถอดสกรุน้ำมันไหลกลับหัวฉีด
 2. ประแจคอนอตยึดหัวฉีด
 3. ประแจปอนด์
 4. ประแจถอดสกรุน้ำมันไหลกลับที่เรือนปั๊ม
 5. ไขควงปากแบน, แฉก
 6. ถาดน้ำมัน

คำสั่ง ให้ผู้เข้าทดสอบทำการถอด – ใส่หัวฉีด และ ไล่ลมระบบน้ำมันเชื้อเพลิง

ลำดับที่	รายการปฏิบัติและจุดให้คะแนน	เต็ม				ตัวคูณ	คะแนน ที่ได้
		4	3	2	1		
1	ถอดหัวฉีดออกจากฝาสูบ						
	1.1 สกรู , แหวน , ขั้วต่อน้ำมันไหลกลับ					1.66	
	1.2 ถอดหัวฉีด					1.66	
	1.3 ถอดแหวนรองบ่าหัวฉีด					1.66	
2	ใส่หัวฉีดเข้ากับฝาสูบ						
	2.1 ใส่แหวนรองบ่า , หัวฉีดและขันนอตยึดหัวฉีด					1.66	
	2.2 ใส่แหวน , ท่อ และยึดสกรุน้ำมันไหลกลับหัวฉีด					1.66	
3	ไล่ลมระบบน้ำมันเชื้อเพลิง						
	3.1 คลายปั๊มมือ เริ่มป้อนน้ำมันพร้อมตรวจสอบครุขรั่ว					1.66	
	3.2 คลายสกรูไล่ลมที่รอกน้ำมัน และไล่ลม					1.66	
	3.3 คลายสกรูไล่ลมที่ตัวเรือนปั๊ม และไล่ลม					1.66	
4	จัดวางชิ้นส่วน , อะไหล่ อย่างมีระเบียบขณะปฏิบัติงาน					1.66	
5	การใช้เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน					1.66	

แบบทดสอบที่ 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการปฏิบัติและจุดให้คะแนน	เต็ม				ตัวคูณ	คะแนน ที่ได้
		4	3	2	1		
6	ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน					1.66	
7	ความปลอดภัยในการทำงาน						
	7.1 เตรียมเครื่องมือเบื้องต้น, ผ้าเช็ดมือขนาด 60x60 ซม					1.66	
	7.2 แต่งกายรัดกุม เหมาะสมกับการปฏิบัติงานช่างยนต์					1.66	
	7.3 ปฏิบัติงานโดยไม่เกิดอุบัติเหตุ					1.66	
8	เวลาในการปฏิบัติงาน					1.66	
รวม คิดเป็น 100 %							

หมายเหตุ

- 4 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน, ใช้เครื่องมือถูกต้อง, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายดูกระเบียบ, งานเสร็จตรงตามเวลา, มีผ้าเช็ดมือ ขนาด 60x60 ซม.
- 3 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน, ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงานบางส่วน, แต่งกายดูกระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 นาที, มีผ้าเช็ดมือมีขนาดไม่ถึง 60x60 ซม. แต่ขนาดไม่ต่ำกว่า 30x30 ซม
- 2 หมายถึง ปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามขั้นตอน, ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง, ไม่ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายผิดกระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 - 5 นาที, มีผ้าเช็ดมือกว่า 30x30 ซม ลงมา
- 1 หมายถึง ปฏิบัติงานไม่เสร็จ หรือใช้เวลาเกินกว่า 5 นาที, ไม่มีผ้าเช็ดมือ

กรรมการตรวจผลการทดสอบและควบคุมการทดสอบ

ลงชื่อ.....กรรมการ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....กรรมการผู้ควบคุมการทดสอบ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ใบคำสั่ง (สำหรับผู้เข้าทดสอบ)

แบบทดสอบที่ 5

การทดสอบแรงดันหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน 1 หัว

เวลา

15 นาที

คำสั่ง

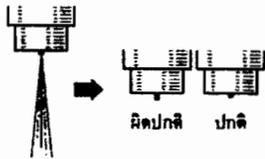
ให้ผู้เข้าทดสอบทำการถอดหัวฉีดและทดสอบแรงดันหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง (เลือกหัวฉีด 1 หัว)

1. การทดสอบแรงดันหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง

แรงดันหัวฉีด	วัดได้	ค่ากำหนด
หัวที่.....		

ผลการตรวจ ดี แก้ไข

2. ตรวจสอบการหยดที่ปลายหัวฉีด น้ำมันต้องไม่หยดหลังจากฉีดแล้ว

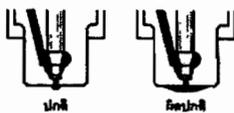


การหยดหัวฉีด	ปกติ	ผิดปกติ
หัวที่.....		

ผลการตรวจ ดี แก้ไข

3. การทดสอบการรั่ว

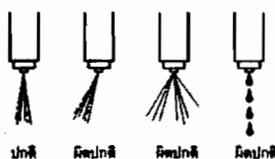
ขณะรักษาระดับแรงดันน้ำมัน ให้ได้แรงดันประมาณ 10-24 กม.ซม.² (142-284 ปอนด์/นิ้ว²) ต่ำกว่าแรงดันเริ่มฉีด (โดยการ โยกขาเครื่องทดสอบ) ตรวจสอบว่าไม่มีน้ำมันหยดจากรูเข็มหัวฉีดหรือเรือนหัวฉีดภายในเวลา 10 วินาที ถ้ามีหยดน้ำภายใน 10 วินาที จะต้องเปลี่ยนหรือซ่อมหัวฉีดใหม่



รอยรั่วหัวฉีด	ปกติ	ผิดปกติ
หัวที่.....		

ผลการตรวจ ดี แก้ไข

4. การทดสอบการกระจายของน้ำมัน



การกระจายน้ำมัน	ปกติ	ผิดปกติ
หัวที่.....		

ผลการตรวจ ดี แก้ไข

ใบให้คะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติ

ชื่อผู้เข้าทดสอบ.....นามสกุล.....รหัสประจำตัว.....

สถานที่สอบ

แบบทดสอบที่ 5 การทดสอบแรงดันหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน 1 หัว

การตรวจสอบอุปกรณ์

เวลา 15 นาที

อุปกรณ์ 1. หัวฉีดแบบเค็ยเครื่องยนต์ดีเซล

วัสดุ 1. ผ้าเช็ดมือ สำหรับทำความสะอาด

เครื่องมือ 1. ประแจถอดสกรูน้ำมันไหลกลับหัวฉีด
2. เครื่องทดสอบแรงดันหัวฉีด
3. ถาดน้ำมัน

คำสั่ง ให้กรรมการผู้ควบคุมนำหัวฉีดมาด้วยกันอยู่ 4 หัว โดยแบ่งเป็นหัวฉีดดี 2 หัว หัวฉีดชำรุด 2 หัว แล้ววัดค่ามาตรฐานไว้ แล้วให้ผู้เข้าทดสอบทำการทดสอบแรงดันหัวฉีด (เลือกหัวฉีด 1 อัน)

ลำดับที่	รายการปฏิบัติและจุดให้คะแนน	เต็ม				ตัวคูณ	คะแนน ที่ได้
		4	3	2	1		
1	การทดสอบแรงดันหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง						
	1.1 ติดตั้งหัวฉีดเข้ากับเครื่องมือทดสอบและไล่ฟองอากาศออกจากน๊อตข้อต่อ					1.66	
	1.2 โยกขาเครื่องทดสอบให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ 2-3 ครั้ง เพื่อไล่คราบเขม่าจับอยู่ที่หัวฉีด					1.66	
	1.3 โยกขาเครื่องทดสอบช้า ๆ และสังเกตมาตรวันกำลังคัม					1.66	
	1.4 อ่านค่าแรงดันน้ำมันในขณะที่น้ำมันเริ่มฉีด					1.66	
2	ตรวจสอบการหยดที่ปลายหัวฉีด น้ำมันต้องไม่หยดหลังจากฉีดแล้ว					1.66	
3	ทดสอบการรั่วซึมรักระดับแรงดันน้ำมันให้ได้แรงดันประมาณ 10 -24 กม/ชม ² (142-284 ปอนด์/นิ้ว ²) ต่ำกว่าแรงดันเริ่มฉีด (โดยการโยกขาปัมเครื่องทดสอบ) ตรวจสอบว่าไม่มีหยดน้ำจากรูเข็มหัวฉีดหรือเรือนหัวฉีดภายในเวลา 10 วินาที					1.66	
4	ทดสอบการกระจายของน้ำมัน						
	(4.1) โยกขาเครื่องทดสอบ ให้เข็มหัวฉีดทำงานระหว่าง 15-60 ครั้ง/ นาที หัวฉีดเก่า และ 30-60 ครั้ง/นาที (หัวฉีดใหม่)					1.66	

แบบทดสอบที่ 5 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการปฏิบัติและจุดให้คะแนน	เต็ม				ตัวคูณ	คะแนน ที่ได้
		4	3	2	1		
	(4.2) ตรวจสอบการกระจายของละอองน้ำมันในขณะที่เข็มหัวฉีดทำงานถ้าการกระจายของละอองน้ำมันผิดปกติจะต้องเปลี่ยนหรือทำความสะอาดเข็มหัวฉีดใหม่					1.66	
5	จัดวางชิ้นส่วน , อะไหล่ อย่างมีระเบียบขณะปฏิบัติงาน					1.66	
6	การใช้เอกสารประกอบการปฏิบัติงาน					1.66	
7	ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน					1.66	
8	ความปลอดภัยในการทำงาน						
	8.1 เตรียมเครื่องมือเบื้องต้น, ผ้าเช็ดมือขนาด 60x60 ซม					1.66	
	8.2 แต่งกายรัดกุม เหมาะสมกับการปฏิบัติงานช่างยนต์					1.66	
	8.3 ปฏิบัติงานโดยไม่เกิดอุบัติเหตุ					1.66	
9	เวลาในการปฏิบัติงาน					1.66	
รวม คิดเป็น 100 %							

หมายเหตุ

* ให้กรรมการนำหัวฉีดมาด้วยกันอยู่ 4 หัว โดยแบ่งเป็น หัวฉีดดี 2 หัว หัวฉีดที่ชำรุด 2 หัว

หัวฉีดที่	สภาพ	ทดสอบแรงดัน	ทดสอบการหยด	ทดสอบการรั่ว	ทดสอบการกระจาย
1					
2					
3					
4					

- 4 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอนและค่าที่ทดสอบต่างๆ ถูกต้องตามที่กำหนด, ใช้เครื่องมือถูกต้อง, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จตรงตามเวลา, มีผ้าเช็ดมือ ขนาด 60x60 ซม.
- 3 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอนและค่าการทดสอบแรงดัน การทดสอบการหยด การทดสอบการรั่ว และการทดสอบการกระจาย ถูกต้องอยู่ที่ 90 % ของค่าที่กำหนด, ใช้เครื่องมือไม่รอบคอบ, ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์หลังปฏิบัติงานบางส่วน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 นาที, มีผ้าเช็ดมือมีขนาดไม่ถึง 60x60 ซม. แต่ขนาดไม่ต่ำกว่า 30x30 ซม
- 2 หมายถึง ปฏิบัติงานถูกบ้างไม่ถูกบ้างค่าการทดสอบแรงดัน การทดสอบการหยด การทดสอบการรั่ว และการทดสอบการกระจาย ถูกต้องอยู่ที่ 50 %, ใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง, ไม่ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ หลังปฏิบัติงาน, แต่งกายถูกระเบียบ, งานเสร็จล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 - 5 นาที. มีผ้าเช็ดมือขนาดต่ำกว่า 30x30 ซม ลงมา
- 1 หมายถึง ปฏิบัติงานไม่เสร็จ หรือใช้เวลาเกินกว่า 5 นาที

กรรมการตรวจผลการทดสอบและควบคุมการทดสอบ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการผู้ควบคุมการทดสอบ

(.....)

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตำแหน่ง.....

ใบรวมคะแนน**การทดสอบภาคปฏิบัติ วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล**

ชื่อ-สกุล		เลขที่	
เวลาสอบ ชั่วโมง		วันที่ เดือน พ.ศ.	
สถานที่สอบ			
การสอบ	หัวข้อทดสอบ	เต็ม	ได้
งานเครื่องยนต์ดีเซล	1. การวัดชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล	100	
	2. การปรับตั้งวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย	100	
	3. การวัดกำลังอัดของเครื่องยนต์ดีเซล	100	
	4. การถอดประกอบหัวฉีด	100	
	5. การทดสอบหัวฉีด	100	
รวมคะแนนภาคปฏิบัติ		500	
คะแนนเฉลี่ยคิดเป็น 100 %		100	

ภาคผนวก ง.

- คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ และแบบทวิภาคี
- คะแนนหลังเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียน ภาคปฏิบัติ
- ค่าสถิติเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และแบบทวิภาคี

ตารางที่ ง.1 คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนภาคทฤษฎี วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ และจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี

กิจกรรม	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย							
	กลุ่มควบคุม (C) ปกติ		D	D ²	กลุ่มทดลอง (E) ทวิภาคี		D	D ²
	ก่อน	หลัง			ก่อน	หลัง		
1	23	33	10	100	22	40	18	324
2	18	40	22	484	23	38	15	225
3	18	38	20	400	21	36	15	225
4	22	43	21	441	23	34	11	121
5	20	39	19	361	21	40	19	361
6	24	37	13	169	20	43	13	169
7	21	35	14	196	17	39	22	484
8	20	36	16	256	22	37	15	225
9	19	39	20	400	22	42	20	400
10	21	36	15	225	25	35	10	100
11	20	41	21	441	20	40	20	400
12	21	46	25	625	22	42	20	400
13	20	42	22	484	23	37	14	196
14	23	38	15	225	20	40	20	400
15	22	34	12	144	23	35	12	144
16	22	35	13	169	22	38	16	256
17	20	34	14	196	19	37	18	324
18	25	42	17	289	21	38	17	289
19	19	34	15	225	18	37	19	361
20	22	37	15	225	22	36	14	196
21	19	43	24	576	20	34	14	196
22	24	36	12	144	19	34	15	225
23	20	37	17	289	23	36	13	169
24	20	41	21	441	19	38	19	361
25	24	33	9	81	23	36	13	169

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

กิจกรรม	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย							
	กลุ่มควบคุม (C) ปกติ		D	D ²	กลุ่มทดลอง (E) ทวิภาคี		D	D ²
	ก่อน	หลัง			ก่อน	หลัง		
26	20	36	16	256	17	35	18	324
27	23	44	21	441	20	43	23	529
28	21	45	24	576	19	35	16	256
29	23	44	21	441	22	38	16	256
30	22	45	23	529	18	37	19	361
รวม	636	1,163	527	9,829	626	1,130	494	8,446

ตารางที่ ง.2 คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชางานเครื่องยนต์ดีเซลภาคทฤษฎีของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่จัดการเรียนแบบปกติ และที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี

กิจกรรม	วิทยาลัยเทคนิคเลย							
	กลุ่มปกติ		D	D ²	กลุ่มทวิภาคี		D	D ²
	ก่อน	หลัง			ก่อน	หลัง		
1	17	37	20	400	21	36	15	225
2	18	38	20	400	24	37	13	169
3	20	36	16	256	24	35	11	121
4	23	37	14	196	16	38	22	484
5	20	46	26	676	24	35	11	121
6	18	42	24	576	15	35	20	400
7	23	42	19	361	23	37	14	196
8	24	36	12	144	18	42	24	576
9	22	36	14	196	19	35	16	256
10	22	43	21	441	20	38	18	324
11	19	44	25	625	22	42	20	400
12	20	45	25	625	23	34	11	121
13	17	35	18	324	24	36	12	144
14	19	39	20	400	19	40	21	441
15	23	34	11	121	18	34	16	26

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

กิจกรรม	วิทยาลัยเทคนิคเลย							
	กลุ่มปกติ		D	D ²	กลุ่มทวิภาคี		D	D ²
	ก่อน	หลัง			ก่อน	หลัง		
16	16	41	25	625	16	36	20	400
17	23	34	11	121	17	38	21	441
18	21	36	15	225	20	40	20	400
19	21	33	12	144	20	37	17	289
20	23	44	21	441	21	40	19	361
21	24	34	10	100	17	37	20	400
22	22	45	23	529	20	43	23	529
23	20	33	13	169	22	38	18	324
รวม	475	890	415	8095	463	863	402	7148

ตารางที่ ง.3 คะแนนหลังเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ภาคปฏิบัติ)

สถานศึกษา	วท. หนองคาย		วท.เลย		หมายเหตุ
	ปกติ	ทวิภาคี	ปกติ	ทวิภาคี	
1	70.58	90.772	74.56	75.728	
2	85.06	93.012	78.072	76.392	
3	75.644	80.216	76.808	68.576	
4	87.448	77.804	73.232	69.656	
5	81.128	94.176	87.032	61.424	
6	81.292	95.424	79.632	64.2	
7	76.056	91.6	81.88	64.336	
8	87.116	84.376	79.552	94.924	
9	85.868	91.268	81.628	62.092	
10	78.968	75.308	88.524	75.644	
11	84.288	93.512	82.876	93.456	
12	82.456	80.88	83.54	80.88	
13	93.512	76.308	64.916	73.484	
14	76.476	80.88	81.212	94.924	
15	76.144	84.784	64.916	73.484	

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

สถานศึกษา	วท. หนองคาย		วท.เลย		หมายเหตุ
	ปกติ	ทวิภาคี	ปกติ	ทวิภาคี	
16	74.216	94.924	85.036	66.664	
17	84.452	89.328	66.412	64.752	
18	82.876	92.932	73.812	93.18	
19	75.812	92.928	65.916	70.904	
20	84.536	73.064	74.976	82.212	
21	82.376	71.816	65.584	86.78	
22	80.048	82.712	89.688	94.176	
23	80.132	93.928	67.08	94.26	
24	79.632	93.76			
25	76.208	77.72			
26	75.544	93.428			
27	88.364	71.4			
28	91.52	71.316			
29	87.284	72.656			
30	90.524	93.096			
รวมคะแนน	2455.536	2555.328	1766.884	1785.928	
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	81.85	85.17	76.8	77.64	
ค่า S.D.	5.66	8.62	7.986	11.941	

ตารางที่ ง.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนที่ได้รับ
การจัดการเรียนแบบปกติและการจัดการเรียนแบบทวิภาคี (ภาคทฤษฎี)
วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ก่อนการทดลอง

T-Test

Group Statistics

วิธีเรียน	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ก่อนเรียน ปกติ	30	21.20	1.864	0.340
ทวิภาคี	30	20.86	2.012	0.367

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
ก่อนเรียน	Equal variances assumed	0.224	0.638	0.665	58	0.508	0.33333
	Equal variances not assumed			0.665	57.664	0.508	0.33333

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
ก่อนเรียน	Equal variances assumed	0.50088	-0.66929	1.33595
	Equal variances not assumed	0.50088	-0.66941	1.33608

ตารางที่ ง.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลย ก่อนการทดลอง

t-test

Group Statistics

วิธีเรียน	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ก่อนเรียน ปกติ	23	20.65	2.385	0.497
ทวิภาคี	23	20.13	2.833	0.590

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
ก่อนเรียน	Equal variances assumed	0.562	0.458	0.676	44	0.503	0.52174
	Equal variances not assumed			0.676	42.760	0.503	0.52174

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
ก่อนเรียน	Equal variances assumed	0.50088	-0.66929	1.33595
	Equal variances not assumed	0.50088	-0.66941	1.33608

ตารางที่ ๖.6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องชนิดดีเซลของนักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนแบบปกติ และการเรียนแบบทวิภาคี (ภาคทฤษฎี) ก่อนเรียน วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และวิทยาลัยเทคนิคเลย

T-Test

Group Statistics

วิธีเรียน	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ก่อนเรียน ปกติ	53	20.96	2.102	0.288
ทวิภาคี	53	20.54	2.406	0.330

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
ก่อนเรียน	Equal variances assumed	1.272	0.262	0.946	104	0.347	0.41509
	Equal variances not assumed			0.946	102.163	0.347	0.41509

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
ก่อนเรียน	Equal variances assumed	0.43897	-0.45539	1.28558
	Equal variances not assumed	0.43897	-0.45558	1.28576

ตารางที่ ง.7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

T-Test

Group Statistics

วิธีเรียน	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียน ปกติ	30	38.76	3.971	0.725
ทวิภาคี	30	37.66	2.63	0.480

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
หลังเรียน	Equal variances assumed	8.542	0.005	1.265	58	0.211	1.10000
	Equal variances not assumed			1.265	50.339	0.212	1.10000

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
หลังเรียน	Equal variances assumed	0.86969	-0.64087	2.84087
	Equal variances not assumed	0.86969	-0.64653	2.84653

ตารางที่ ๖.8 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลองของวิทยาลัยเทคนิคเลย

T-Test

Group Statistics

วิธีเรียน	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียน ปกติ	23	38.69	4.34255	0.90548
ทวิภาคี	23	37.52	2.59141	0.54035

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
หลังเรียน	Equal variances assumed	12.379	0.001	1.113	44	0.272	1.17391
	Equal variances not assumed			1.113	35.905	0.273	1.17391

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
หลังเรียน	Equal variances assumed	1.05445	-0.95120	3.29903
	Equal variances not assumed	1.05445	-0.96482	3.31264

ตารางที่ ๙.๑ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) หลังการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี
วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย

T-Test

Group Statistics

วิธีเรียน	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียน ปกติ	53	38.73	4.09573	0.56259
ทวิภาคี	53	37.60	2.58947	0.35569

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
หลังเรียน	Equal variances assumed	20.587	0.000	1.701	104	0.92	1.13208
	Equal variances not assumed			1.701	87.844	0.93	1.13208

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
หลังเรียน	Equal variances assumed	0.66560	-0.18784	2.45199
	Equal variances not assumed	0.66560	-0.19070	2.45485

ตารางที่ ๑.10 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 ก่อนเรียน (ระบบปกติ)	21.2000	30	1.86437	0.34039
หลังเรียน (ระบบปกติ)	38.7667	30	3.97131	0.72506

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 ก่อน - หลังเรียน (ระบบปกติ)	30	-0.31	0.872

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 ปกติก่อน- ปกติ หลัง	1.756E1	4.43873	0.8104	15.9092	19.22411	21.677	29	0.000

ตารางที่ ง.11 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ก่อนเรียนทวิภาคี	20.8667	30	2.01260	0.36745
	หลังเรียนทวิภาคี	37.6667	30	2.6305	0.48026

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ก่อน - หลังเรียน ทวิภาคี	30	- 0.67	0.724

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	ทวิภาคี ก่อน- หลัง	1.680E1	3.41801	0.6240	15.5237	18.07630	26.921	29	0.000

ตารางที่ ง.12 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ วิทยาลัยเทคนิคเลย

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	ก่อนเรียนปกติ	20.6522	23	2.38573	0.49746
	หลังเรียนปกติ	38.6957	23	4.34255	0.90548

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	ก่อน – หลังเรียนปกติ	23	-0.147	0.504

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	ปกติ ก่อน-หลัง	1.804E1	5.25252	1.0952	15.7721	20.3148	16.475	22	0.000

ตารางที่ ง.13 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคเลข

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 2	ก่อนเรียนทวิภาคี	20.1304	23	2.83331	0.59079
	หลังเรียนทวิภาคี	37.5217	23	2.59141	0.54035

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 2	ก่อน - หลังเรียน ทวิภาคี	23	-0.090	0.682

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	ทวิภาคี ก่อน - หลัง	1.739E1	4.00839	0.8358	15.657	19.124	20.808	22	0.000

ตารางที่ ง.14 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบปกติ วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 2	ก่อนเรียนทวิภาคี	20.9623	53	2.10277	0.28884
	หลังเรียนทวิภาคี	38.7358	53	4.09573	0.56259

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 2	ก่อน - หลังเรียน ทวิภาคี	53	-0.088	0.530

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	ทวิภาคี ก่อน - หลัง	1.7773E1	4.76623	0.6546	16.459	19.087	27.148	52	0.000

ตารางที่ ง.15 การเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กลุ่มที่จัดการเรียนแบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคนิคหนองคายและวิทยาลัยเทคนิคเลย

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 2	ก่อนเรียนทวิภาคี	20.5472	53	2.58947	0.35569
	หลังเรียนทวิภาคี	37.6038	53	2.40645	0.33055

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 2	ก่อน - หลังเรียน ทวิภาคี	53	-0.073	0.606

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	ทวิภาคี ก่อน - หลัง	1.7056E1	3.66068	0.5028	16.047	18.065	33.921	52	0.000

ตารางที่ ง.16 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคปฏิบัติ) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลอง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

T-Test

Group Statistics

วิธีเรียน	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียน ปกติ	30	4.0926E2	28.327	5.171
ทวิภาคี	30	4.0987E2	43.121	7.872

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
หลังเรียน	Equal variances assumed	13.252	0..001	1.764	58	0.083	16.61700
	Equal variances not assumed			1.764	50.100	0.84	16.61700

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
หลังเรียน	Equal variances assumed	9.41963	-2.23844	35.47244
	Equal variances not assumed	9.41963	-2.30195	35.53595

ตารางที่ ง.17 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล (ภาคทฤษฎี) ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนแบบทวิภาคี หลังการทดลองของวิทยาลัยเทคนิคเลย

T-Test

Group Statistics

วิธีเรียน	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
หลังเรียน ปกติ	23	3.8409E2	39.93759	8.32756
ทวิภาคี	23	3.8828E2	60.32034	12.57766

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
หลังเรียน	Equal variances assumed	6.455	0.015	0.278	38.179	0.783	4.18957
	Equal variances not assumed			0.278	44	0.783	4.18957

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			Lower	Upper
หลังเรียน	Equal variances assumed	15.08462	-26.34296	34.72209
	Equal variances not assumed	15.08462	-26.21150	34.59063

ภาคผนวก จ.

- คำอธิบายรายวิชา ตารางวิเคราะห์หน่วย
การจัดการเรียนรู้แบบปกติและแบบทวิภาคี

แผนการจัดการเรียนรู้ระบบปกติและระบบทวิภาคี

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เครื่องกล

รหัสวิชา 2101 – 2102 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

จำนวน 3 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทํางาน หน้าที่ระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล
2. เพื่อให้สามารถถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล และ บำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยที่ดีในทํางานด้วยความเป็นระเบียบ สะอาด ประณีต ปลอดภัย และ รักษาสภาพแวดล้อม

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการตรวจสอบ บำรุงรักษา ปรับแต่งชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล
2. บำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบต่าง ๆ เครื่องยนต์ดีเซล
4. ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบต่าง ๆ เครื่องยนต์ดีเซล
5. ปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทํางาน การถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิงระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การติดเครื่องยนต์ การปรับแต่ง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

ตารางที่ จ.1 ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ระบบปกติและทวิภาคี

รหัสวิชา 2101-2102 วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 3 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	พฤติกรรมที่พึงประสงค์			จำนวน (ชม.)	จำนวน (%)
		พุทธิ	ทักษะ	จิต		
1	โครงสร้างและหลักการทำงาน เครื่องยนต์ดีเซล	6	10	2	18	16.66
2	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซล	6	22	2	30	27.7
3	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	1	4	1	6	5.52
4	ระบบระบายความร้อน เครื่องยนต์ดีเซล	1	4	1	6	5.52
5	ระบบไอดีและระบบไอเสีย เครื่องยนต์ดีเซล	1	4	1	6	5.52
6	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล	4	13	1	18	16.66
7	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล	1	16	1	18	16.66
8	งานบริการบำรุงรักษายนต์ ดีเซล	1	4	1	6	5.52
รวม					108	100

ตารางที่ จ. 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรายหน่วย

ลำดับ ที่	ชื่อจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรายหน่วย	จำนวน ชั่วโมง	คิดเป็น (%)
1	<p>หน่วยที่ 1 โครงสร้างและหลักการทํางานเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>1.1 ผู้เรียนอธิบายโครงสร้างและหลักการทํางานเครื่องยนต์ดีเซลได้</p> <p>1.2 ผู้เรียนสามารถบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทํางานของชิ้นส่วนภายในฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซลได้</p> <p>1.3 ผู้เรียนสามารถบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทํางานของชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบของเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>1.4 ผู้เรียนอธิบายการทํางานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะและเขียนไดอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ</p> <p>1.5 ผู้เรียนอธิบายการทํางานของเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะและเขียนไดอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ</p> <p>1.6 ผู้เรียนสามารถถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบของเครื่องยนต์ดีเซลได้</p> <p>1.7 ผู้เรียนสามารถถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบของเครื่องยนต์ดีเซลได้</p>	18	(17)
2	<p>หน่วยที่ 2 ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>2.1 ผู้เรียนอธิบายระบบฉีดเชื้อเพลิงได้</p> <p>2.2 ผู้เรียนสามารถบอกส่วนประกอบของระบบฉีดเชื้อเพลิงได้</p> <p>2.3 ผู้เรียนสามารถอธิบายการทํางานของวงจรระบบเชื้อเพลิงได้</p> <p>2.4 ผู้เรียนสามารถอธิบายการทํางานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบเรียงสูบได้</p> <p>2.5 ผู้เรียนสามารถอธิบายการทํางานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบงานจ่ายได้</p>	30	(27)

ลำดับ ที่	ชื่อจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรายหน่วย	จำนวน ชั่วโมง	คิดเป็น (%)
2 (ต่อ)	2.6 ผู้เรียนสามารถถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้ 2.7 ผู้เรียนสามารถถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงแบบจานจ่ายได้ 2.8 ผู้เรียนสามารถถอด-ประกอบและตรวจสอบหัวฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงได้ 2.9 ผู้เรียนสามารถทดสอบหัวฉีดได้		1 1 1 1
3	หน่วยที่ 3 ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล 3.1 ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของ ระบบหล่อลื่นได้ 3.2 ผู้เรียนสามารถถอด-ประกอบและตรวจสอบสาเหตุ ข้อบกพร่องของปั๊มน้ำมันเครื่องได้ 3.3 ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบออยคูลเลอร์ได้	6	(6) 4 1 1
4	หน่วยที่ 4 ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล 4.1 บอกซึ่งส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของ ระบบระบายความร้อนได้ 4.2 ผู้เรียนสามารถตรวจสอบหม้อน้ำและฝาหม้อน้ำได้ 4.3 ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการทำงานของเทอร์โมสแตทได้ 4.4 ผู้เรียนสามารถบริการและตรวจสอบปั๊มน้ำได้	6	(6) 3 1 1 1

ลำดับ ที่	ชื่อจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรายหน่วย	จำนวน ชั่วโมง	คิดเป็น (%)
5	หน่วยที่ 5 ระบบไอคิและระบบไอเสียบเครื่องยนต์ดีเซล 5.1 ผู้เรียนสามารถบอกซึ่งส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงาน ของระบบไอคิและระบบไอเสียได้ 5.2 ผู้เรียนสามารถถอด-ประกอบและตรวจสอบกรองอากาศได้ 5.3 ผู้เรียนสามารถถอด-ประกอบและตรวจสอบเทอร์โบชาร์จได้	6	(6) 4 1 1
6	หน่วยที่ 6 งานติดเครื่องยนต์ 6.1 ผู้เรียนอธิบายการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลได้ 6.2 ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบสตาร์ท เครื่องยนต์ดีเซลได้ 6.3 ผู้เรียนอธิบายการทำงานของระบบช่วยสตาร์ทของเครื่องยนต์ ดีเซลได้ 6.4 ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบช่วย สตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลได้ 6.5 ผู้เรียนสามารถบริการและตรวจสอบระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ ดีเซลได้ 6.6 ผู้เรียนสามารถบริการและตรวจสอบระบบช่วยสตาร์ท เครื่องยนต์ดีเซลได้ 6.7 ผู้เรียนสามารถติดเครื่องยนต์และวิเคราะห์หาสาเหตุข้อขัดข้อง ที่ทำให้เครื่องยนต์ดีเซลสตาร์ทไม่ติดได้	18	(16) 2 4 1 5 1 1 2
7	หน่วยที่ 7 งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล 7.1 ผู้เรียนสามารถวัดกำลังอัด 7.2 ผู้เรียนสามารถปรับตั้งระยะห่างของลิ้นไอคิและลิ้นไอเสีย เครื่องยนต์ดีเซล 7.3 ผู้เรียนสามารถปรับตั้งองศาในการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงได้	18	(16) 4 8 4

ลำดับที่	ชื่อจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรายหน่วย	จำนวน ชั่วโมง	คิดเป็น (%)
8	หน่วยที่ 8 งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล 8.1 ผู้เรียนสามารถอธิบายการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ประจำวัน ได้ 8.2 ผู้เรียนสามารถบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ประจำวันได้ 8.3 ผู้เรียนสามารถอธิบายการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เป็นระยะ ได้	6	(6) 2 2 2
รวม		108	100

ภาคผนวก ฉ.

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เครื่องกล

รหัสวิชา 2101 – 2102 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

จำนวน 3 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทํางาน หน้าที่ระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล
2. เพื่อให้สามารถถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล และ บํารุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. เพื่อให้มีกํานิสัยที่ดีในทํางานด้วยความเป็นระเบียบ สะอาด ประณีต ปลอดภัย และ รักษาสภาพแวดล้อม

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการตรวจสอบ บํารุงรักษา ปรับแต่งชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล
2. บํารุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบต่าง ๆ เครื่องยนต์ดีเซล
4. ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบต่าง ๆ เครื่องยนต์ดีเซล
5. ปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทํางาน การถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีด เชื้อเพลิงระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบ ไอดี ระบบ ไอเสีย การติดเครื่องยนต์ การปรับแต่ง การบํารุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

รหัสวิชา 2101-2102 วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 3 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	โครงสร้างและหลักการทำงานเครื่องยนต์ดีเซล	18
2	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	30
3	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	6
4	ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล	6
5	ระบบไอดีและระบบไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล	6
6	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล	18
7	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล	12
8	งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	12
	รวม	108 ชั่วโมง

ลำดับ	หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์	ท	ป
1	<p>โครงสร้างและหลักการทำงาน เครื่องยนต์ ดีเซล</p> <ul style="list-style-type: none"> - โครงสร้างส่วนประกอบหน้าที่หลัก การทำงานของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ดีเซล - การทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะและ โคอะแกรมแสดงจังหวะ การปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ - การทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะและ โคอะแกรมแสดงจังหวะ การปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนอธิบายโครงสร้างส่วน ประกอบหน้าที่หลักการทำงานของ ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลได้ 2. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของ เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะและ โคอะแกรม แสดงจังหวะการปิด-เปิด ลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ ได้ 3. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของ เครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะและ โคอะแกรม แสดงจังหวะการปิด-เปิด ลิ้นของเครื่องยนต์ 2 จังหวะ ได้ 	4	2
2	<p>โครงสร้างและหลักการทำงาน เครื่องยนต์ ดีเซล (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบบงานที่ 1 การถอด-ประกอบและ ตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบ เครื่องยนต์ดีเซล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนถอด-ประกอบและ ตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบของ เครื่องยนต์ดีเซลได้ 	-	6
3	<p>โครงสร้างและหลักการทำงาน เครื่องยนต์ ดีเซล (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบบงานที่ 2 การถอด-ประกอบและ ตรวจสอบชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบ เครื่องยนต์ดีเซล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนถอด-ประกอบและ ตรวจสอบชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบ ของเครื่องยนต์ดีเซลได้ 	-	6
4	<p>ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ดีเซล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบของระบบฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิง - การทำงานของวงจรระบบเชื้อเพลิง - การทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบ แกววเรียง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบของระบบ ฉีดเชื้อเพลิงได้ 2. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของระบบ เชื้อเพลิงได้ 3. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของปั๊มฉีด เชื้อเพลิงแบบแกววเรียงได้ 	5	1

ลำดับ	หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์	ท	ป
4	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ดีเซล (ต่อ) - การทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบ งานจ่าย	4. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของปั๊มฉีด เชื้อเพลิงแบบงานจ่ายได้		
5	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ดีเซล (ต่อ) - ใบบงานที่ 3 งานถอด-ประกอบและ ตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง แบบแถวเรียง	1. ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบ ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง ได้	-	6
6	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ดีเซล (ต่อ) - ใบบงานที่ 4 งานถอด-ประกอบและ ตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง แบบงานจ่าย	1. ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบ ปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบงานจ่าย ได้	-	6
7	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ดีเซล (ต่อ) - ใบบงานที่ 5 งานถอด-ประกอบและ ตรวจสอบวิเคราะห์หาสาเหตุข้อขัด ข้องของปั๊มแรงดันต่ำได้	1. ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบ วิเคราะห์หาสาเหตุข้อขัดข้องของ ปั๊มแรงดันต่ำได้	-	6
8	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ ดีเซล (ต่อ) - ใบบงานที่ 6 งานถอด-ประกอบหัวฉีด - ใบบงานที่ 7 งานทดสอบการทำงาน ของหัวฉีด	1. ผู้เรียน ถอด- ประกอบหัวฉีดได้ 2. ผู้เรียนทดสอบการทำงานของหัวฉีด ได้	-	6
9	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล - ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงาน ของระบบหล่อลื่น - ใบบงานที่ 8 งานถอดประกอบและ ตรวจสอบปั๊มน้ำมันเครื่อง	1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและ อธิบายหน้าที่การทำงานของระบบ หล่อลื่น ได้ 2. ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบ ปั๊มน้ำมันเครื่องได้	2	4

ลำดับ	หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์	ท	ป
10	<p>ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ - หลักการทำงานของระบบระบายความร้อน - ใบบงานที่ 9 การบริการตรวจสอบหม้อน้ำและฝาหม้อน้ำ - ใบบงานที่ 10 งานตรวจสอบเทอร์โมสแตท - ใบบงานที่ 11 การบริการปั้มน้ำ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนบอกซึ่งส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบระบายความร้อนได้ 2. ผู้เรียนบริการตรวจสอบหม้อน้ำและฝาหม้อน้ำได้ 3. ผู้เรียนตรวจสอบเทอร์โมสแตทได้ 4. ผู้เรียนบริการตรวจสอบปั้มน้ำได้ 	2	4
11	<p>ระบบไอคิและระบบไอเสียเครื่องยนต์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบไอคิของเครื่องยนต์ดีเซล - ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบไอเสียของเครื่องยนต์เครื่องยนต์ดีเซล - ใบบงานที่ 12 งานบริการตรวจสอบกรองอากาศ - ใบบงานที่ 13 งานถอดประกอบและตรวจสอบเทอร์โบชาร์จ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบไอคิของเครื่องยนต์ดีเซลได้ 2. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบไอเสียของเครื่องยนต์ดีเซลได้ 3. ผู้เรียนบริการตรวจสอบกรองอากาศได้ 4. ผู้เรียนถอดประกอบและตรวจสอบเทอร์โบชาร์จได้ 	3	3
12	<p>งานติดเครื่องยนต์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบและหน้าที่หลักการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล - ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบสตาร์ทของเครื่องยนต์ดีเซลได้ 2. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลได้ 	4	2
13	<p>งานติดเครื่องยนต์ (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบบงานที่ 14 งานบริการตรวจสอบระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนบริการตรวจสอบระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลได้ 	-	6

สัปดาห์	หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์	ท	ป
14	งานติดเครื่องยนต์ (ต่อ) - ใบงานที่ 15 งานติดเครื่องยนต์	1. ผู้เรียนสามารถติดเครื่องยนต์ดีเซลติดได้	-	6
15	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล - ใบงานที่ 16 งานปรับตั้งระยะห่าง ของลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย	1. ผู้เรียนสามารถปรับตั้งระยะห่าง ของลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียได้	-	6
16	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล (ต่อ) - ใบงานที่ 17 งานวัดกำลังอัดเครื่อง ยนต์ดีเซล	1. ผู้เรียนสามารถงานวัดกำลังอัด เครื่องยนต์ดีเซลได้	-	6
17	งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล - การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล - หลักการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล - ประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ - ใบงานที่ 18 งานบริการตรวจสอบสภาพ เครื่องยนต์ประจำวัน	1. ผู้เรียนบอกความหมายของการ บำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้ 2. ผู้เรียนบอกหลักการบำรุงรักษา เครื่องยนต์ดีเซลได้ 3. ผู้เรียนบอกประเภทของการ บำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้ 4. ผู้เรียนบริการตรวจสอบสภาพ เครื่องยนต์ประจำวันได้	3	3
18	งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล - ใบงานที่ 19 งานบริการตรวจสอบสภาพ เครื่องยนต์ตามกำหนดระยะเวลา	1. ผู้เรียนบริการตรวจสอบสภาพ เครื่องยนต์ตามกำหนดระยะเวลาได้	-	6
รวม			23	85

หน่วยการสอนทฤษฎี		
สาขาวิชา	ช่างยนต์	รายวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101 – 2102
หน่วยการเรียน	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)
หน่วยที่ 1	โครงสร้างและหลักการทำงานเครื่องยนต์ดีเซล	4
หน่วยที่ 2	ระบบฉีคน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	5
หน่วยที่ 3	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	2
หน่วยที่ 4	ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล	2
หน่วยที่ 5	ระบบไอดีและระบบไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล	3
หน่วยที่ 6	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล	4
หน่วยที่ 7	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล	-
หน่วยที่ 8	งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	3
รวม		23

จุดประสงค์	รายการสอน (ทฤษฎี)	เวลา		หมายเหตุ
		ท	ป	
<p>หน่วยที่ 1 โครงสร้างและหลักการทำงานของ เครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>1. ผู้เรียนอธิบายโครงสร้างส่วนประกอบหน้าที่หลักการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลได้</p> <p>2. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของ เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะและเขียนไดอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้</p> <p>3. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของ เครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะและเขียนไดอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 2 จังหวะได้</p>	<p>- โครงสร้างส่วนประกอบหน้าที่หลักการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>- การทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะและไดอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้</p> <p>- การทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะ และไดอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 2 จังหวะได้</p>	4	-	
<p>หน่วยที่ 2 ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบของระบบฉีดเชื้อเพลิงได้</p> <p>2. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของระบบเชื้อเพลิงได้</p> <p>3. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้</p> <p>4. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบงานจ่ายได้</p>	<p>- ส่วนประกอบของระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง</p> <p>- การทำงานของวงจรระบบเชื้อเพลิง</p> <p>- การทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง</p> <p>- การทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบงานจ่าย</p>	5	-	

จุดประสงค์	รายการสอน (ทฤษฎี)	เวลา		หมายเหตุ
		ท	ป	
<p>หน่วยที่ 3</p> <p>ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>1. ผู้เรียนบอกซึ่งส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบหล่อลื่นได้</p>	- ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบหล่อลื่น	2	-	
<p>หน่วยที่ 4</p> <p>ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>1. ผู้เรียนบอกซึ่งส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบระบายความร้อนได้</p>	- ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์	2	-	
<p>หน่วยที่ 5</p> <p>ระบบไอคิและระบบ ไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล</p> <p>1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบไอคิของเครื่องยนต์ดีเซลได้</p> <p>2. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบไอเสียของเครื่องยนต์ดีเซลได้</p>	- ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบไอคิของเครื่องยนต์ดีเซล - ส่วนประกอบและหน้าที่การทำงานของระบบ ไอเสียของเครื่องยนต์เครื่องยนต์ดีเซล	3	-	
<p>หน่วยที่ 6</p> <p>งานติดเครื่องยนต์</p> <p>1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบสตาร์ทของเครื่องยนต์ดีเซลได้</p> <p>2. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลได้</p>	- ส่วนประกอบและหน้าที่หลักการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล - ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล	4	-	

จุดประสงค์	รายการสอน (ทฤษฎี)	เวลา		หมายเหตุ
		ท	ป	
หน่วยที่ 7 งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล		-	-	
หน่วยที่ 8 งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล 1. ผู้เรียนบอกความหมายของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้ 2. ผู้เรียนบอกหลักการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้ 3. ผู้เรียนบอกประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้	- การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล - หลักการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล - ประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์	3	-	
	รวม	23	-	

หน่วยการสอนปฏิบัติ		
สาขาวิชา ช่างยนต์ รายวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101 – 2102		
หน่วยการเรียน	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)
หน่วยที่ 1	โครงสร้างและหลักการทำงานเครื่องยนต์ดีเซล	14
หน่วยที่ 2	ระบบฉนวนน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	25
หน่วยที่ 3	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	4
หน่วยที่ 4	ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล	4
หน่วยที่ 5	ระบบไอคิและระบบไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล	3
หน่วยที่ 6	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล	14
หน่วยที่ 7	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล	12
หน่วยที่ 8	งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	9
รวม		85

จุดประสงค์	รายการสอน (ปฏิบัติ)	เวลา		หมายเหตุ
		ท	ป	
หน่วยที่ 2				
ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล				
(ต่อ)				
4. ผู้เรียนอธิบายการทำงานของปั๊มฉีดเชื้อเพลิงแบบจายได้				
5. ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียงได้	- ใบบงานที่ 3 งานถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบแถวเรียง	-	6	
6. ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบจายได้	- ใบบงานที่ 4 งานถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงแบบจาย	-	6	
7. ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบวิเคราะห์หาสาเหตุข้อขัดข้องของปั๊มแรงดันต่ำได้	- ใบบงานที่ 5 งานถอด-ประกอบและตรวจสอบวิเคราะห์หาสาเหตุข้อขัดข้องของปั๊มแรงดันต่ำได้	-	6	
8. ผู้เรียน ถอด- ประกอบและตรวจสอบหัวฉีดได้	- ใบบงานที่ 6 งานถอด-ประกอบและตรวจสอบหัวฉีด	-	3	
9. ผู้เรียนทดสอบหัวฉีดได้	- ใบบงานที่ 7 งานทดสอบการทำงานของหัวฉีด	-	3	
หน่วยที่ 3				
ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล				
1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบหล่อลื่นได้	- แบบทดสอบที่ 3	-	1	
2. ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มน้ำมันเครื่องได้	- ใบบงานที่ 8 งานถอดประกอบและตรวจสอบปั๊มน้ำมันเครื่อง	-	3	

จุดประสงค์	รายการสอน (ปฏิบัติ)	เวลา		หมายเหตุ
		ท	ป	
หน่วยที่ 4				
ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล				
1. ผู้เรียนบอกซึ่งส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบระบายความร้อนได้	- แบบทดสอบที่ 4	-	1	
2. ผู้เรียนบริการตรวจสอบหม้อน้ำและฝาหม้อน้ำได้	- ใบบงานที่ 9 การบริการตรวจสอบหม้อน้ำและฝาหม้อน้ำ	}	3	
3. ผู้เรียนตรวจสอบเทอร์โมสแตทได้	- ใบบงานที่ 10 งานตรวจสอบเทอร์โมสแตท			
4. ผู้เรียนบริการตรวจสอบปั้มน้ำได้	- ใบบงานที่ 11 การบริการปั้มน้ำ			
หน่วยที่ 5				
ระบบไอคิและระบบไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล				
1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบไอคิของเครื่องยนต์ดีเซลได้	- แบบทดสอบที่ 5	-	1	
2. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบไอเสียของเครื่องยนต์ดีเซลได้				
3. ผู้เรียนบริการตรวจสอบกรองอากาศได้	- ใบบงานที่ 12 งานบริการตรวจสอบกรองอากาศ	}	2	
4. ผู้เรียนถอดประกอบและตรวจสอบเทอร์โบชาร์จได้	- ใบบงานที่ 13 งานถอดประกอบและตรวจสอบเทอร์โบชาร์จ			

จุดประสงค์	รายการสอน (ปฏิบัติ)	เวลา		หมายเหตุ
		ท	ป	
หน่วยที่ 6				
งานติดเครื่องยนต์				
1. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบสตาร์ทของเครื่องยนต์ดีเซลได้	- แบบทดสอบที่ 6	-	2	
2. ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและอธิบายหน้าที่การทำงานของระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลได้				
3. ผู้เรียนบริการตรวจสอบระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลได้	- ใบงานที่ 14 งานบริการตรวจสอบระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล	-	6	
4. ผู้เรียนสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซลติดได้	- ใบงานที่ 15 งานติดเครื่องยนต์	-	6	
หน่วยที่ 7				
งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล				
1. ผู้เรียนสามารถปรับตั้งระยะห่างของลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียได้	- ใบงานที่ 16 งานปรับตั้งระยะห่างของลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย	-	6	
2. ผู้เรียนสามารถงานวัดกำลังอัดเครื่องยนต์ดีเซลได้	- ใบงานที่ 17 งานวัดกำลังอัดเครื่องยนต์ดีเซล	-	6	
หน่วยที่ 8				
งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล				
1. ผู้เรียนบอกความหมายของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้	- แบบทดสอบที่ 8	-	1	
2. ผู้เรียนบอกหลักการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซลได้				
3. ผู้เรียนบอกประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ได้				
4. ผู้เรียนบริการตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์ประจำวันได้	- ใบงานที่ 18 งานบริการตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์ประจำวัน	-	2	
5. ผู้เรียนบริการตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์ตามกำหนดระยะเวลาได้	- ใบงานที่ 19 งานบริการตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์ตามกำหนดระยะเวลา	-	6	
รวม		-	85	

แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

หน่วยที่ 1

จำนวน 18 ชั่วโมง

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

ชื่อหน่วย โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล

ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล

1. สาระสำคัญ

โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องยนต์ประเภทสันดาปภายใน เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล ใช้เป็นเครื่องต้นกำลังในรถยนต์ทั่วไป ดังนั้นการซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล จำเป็นต้องศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องยนต์ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องยนต์

2. สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้เครื่องมือในการถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วน โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซล

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

3.1.1 เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบและตรวจสอบ โครงสร้างชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล

3.1.2 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องยนต์

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.1 ผู้เรียนอธิบายโครงสร้างส่วนประกอบหน้าที่หลักการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลได้

3.2.2 ผู้เรียนอธิบายการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะและเขียนไดอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะได้

3.2.3 ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบของเครื่องยนต์ดีเซลได้

3.2.4 ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบของเครื่องยนต์ดีเซลได้

4. มาตรการเรียนรู้

4.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเครื่องยนต์ดีเซล

4.1.1 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในฝาสูบ

4.1.2 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบ

4.2 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ

5. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา
<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยการถาม-ตอบนักเรียนเกี่ยวกับโครงสร้างส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซล 2. ครูอธิบายและยกตัวอย่างของจริงของส่วนประกอบภายในฝาสูบและหน้าที่การทำงานให้นักเรียนฟัง 3. ครูอธิบายและยกตัวอย่างของจริงของส่วนประกอบภายในเสื้อสูบและหน้าที่การทำงานให้นักศึกษาฟัง 4. ครูอธิบายและยกตัวอย่างของจริงเครื่องมือพิเศษที่ใช้ในการถอดประกอบและตรวจวัดโครงสร้างชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซลให้นักเรียนฟัง 5. ครูสาธิตการใช้เครื่องมือพิเศษในการถอดสปริงลิ้นและเครื่องมือในการช่วยใส่ลูกสูบเข้ากับเสื้อสูบ (ปลอกกรดแหวน)ให้นักเรียนดู 6. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยและตอบคำถาม 7. ครูอธิบายและเขียนหลักการการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะและการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะให้นักเรียนดู 8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ 1 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนตอบคำถามครูเป็นรายบุคคล 2. นักเรียนฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเพิ่มเติม 3. นักเรียนฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเพิ่มเติม 4. นักเรียนฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเพิ่มเติม 5. นักศึกษาดูครูสาธิตและลองออกมาปฏิบัติการใช้เครื่องมือพิเศษในการถอดสปริงลิ้นและเครื่องมือในการช่วยใส่ลูกสูบเข้ากับเสื้อสูบ (ปลอกกรดแหวนลูกสูบ) 6. นักเรียนซักถามข้อสงสัย 7. นักเรียนฟังครูอธิบายพร้อมจดบันทึกเนื้อหาเพิ่มเติม 8. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ 1

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา
9. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติใบงานที่ 1 การถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซล 10. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติใบงานที่ 2 การถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบเครื่องยนต์ดีเซล	9. นักเรียนฝึกปฏิบัติใบงานที่ 1 การถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซล 10. นักเรียนฝึกปฏิบัติใบงานที่ 2 การถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบเครื่องยนต์ดีเซล

6. สื่อการเรียนรู้การสอน

- 6.1 ของจริง
- 6.2 ใบความรู้
- 6.3 ใบงานที่ 1-2

7. งานที่มอบหมาย

- 7.1 ค้นคว้าเพิ่มเติมจากที่เรียนในห้อง

8. การประเมินผล

- 8.1 แบบประเมินพฤติกรรมรรมนักศึกษาจากใบปฏิบัติงานที่มอบหมาย
- 8.2 แบบทดสอบย่อยที่ 1

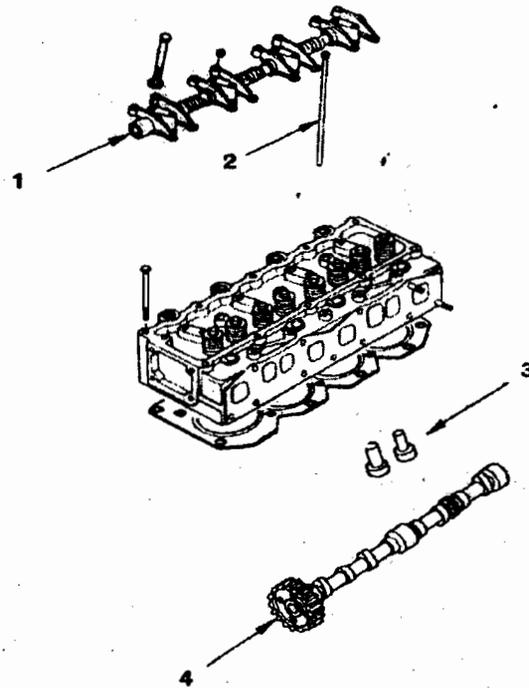
9. หนังสืออ้างอิง

1. จ่านง นันทนาวินิจกุล, ทฤษฎีเครื่องยนต์ดีเซล, กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2538.
2. ศรีณรงค์ ตู้ทองคำ, ปฏิบัติดีเซล, กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2542.
3. วัฒนา อันสุริย์, งานเครื่องยนต์ดีเซล, กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2546.
4. เต๋นชัย คำนวรรณกิจ, งานเครื่องยนต์ดีเซล, กรุงเทพฯ, : เอ็มพันธ์ จำกัด, 2547.
5. ประสานพงษ์ หาเรือนชีพ, งานเครื่องยนต์ดีเซล, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

แบบทดสอบภาคทฤษฎีหน่วยที่ 1

คำสั่ง

1. จากภาพที่กำหนดให้ให้นักเรียนบอกชื่อและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนบนฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซลตามหมายเลข



หมายเลข 1 ชื่อ.....หน้าที่การทำงาน.....

.....

หมายเลข 2 ชื่อ.....หน้าที่การทำงาน.....

.....

หมายเลข 3 ชื่อ.....หน้าที่การทำงาน.....

.....

หมายเลข 4 ชื่อ.....หน้าที่การทำงาน.....

.....

2. จงเขียนภาพการทำงานของเครื่องชนิดดีเซล 4 จังหวะให้สมบูรณ์ และอธิบายการทำงานมาพอเข้าใจ

จังหวะดูด

.....

.....

.....

.....

.....

จังหวะอัด

.....

.....

.....

.....

.....

จังหวะระเบิด

.....

.....

.....

.....

.....

จังหวะคาย

.....

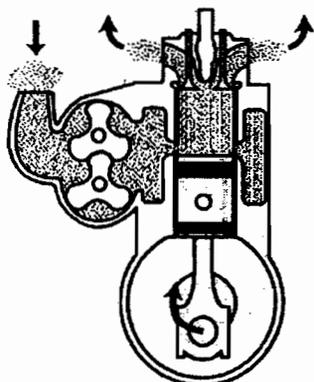
.....

.....

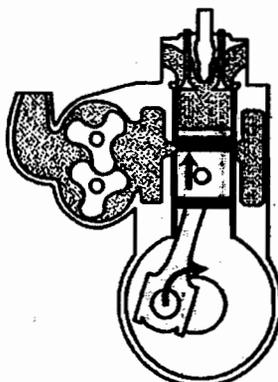
.....

.....

4. จากภาพจงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะ

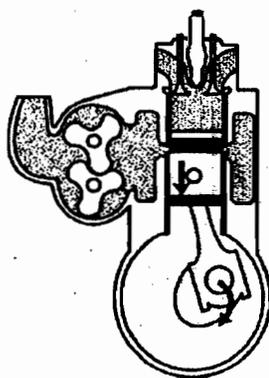


(ก) จังหวะดูด

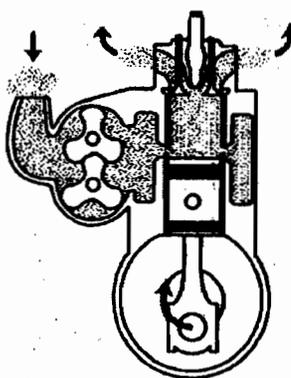


(ข) จังหวะอัด

การทำงาน.....



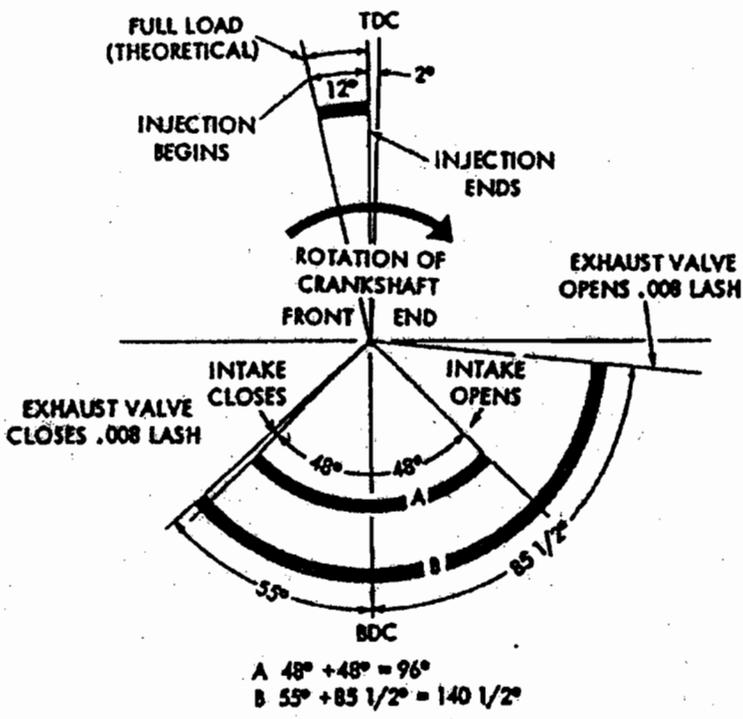
(ก) จังหวะระเบิด



(ข) จังหวะคาย

การทำงาน.....

5. จากภาพอธิบายไดอะแกรมการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะมาพอเข้าใจ



การทำงาน.....

.....

.....

.....

.....

.....

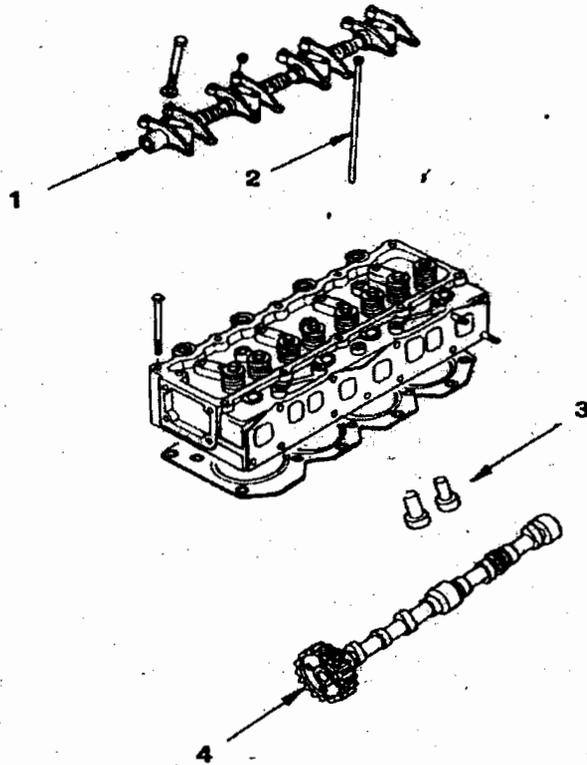
.....

.....

เฉลยแบบทดสอบภาคทฤษฎีหน่วยที่ 1

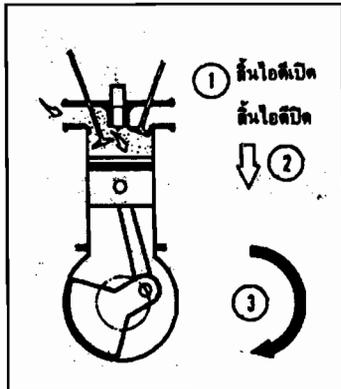
คำสั่ง

1. จากภาพที่กำหนดให้ให้นักเรียนบอกชื่อและหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วน โครงสร้างเครื่องยนต์
คิเซลตามหมายเลข



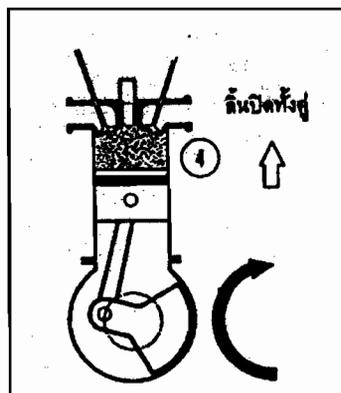
- หมายเลข 1 ชื่อ กระเดื่องกดลิ้น (Rocker Arm) หน้าที่การทำงาน ปิด-เปิดลิ้นตามจังหวะการทำงาน ของเครื่องยนต์โดยสวมอยู่บนเพลาราวลิ้น ที่เพลามีรูน้ำมันสำหรับหล่อลิ้นกระเดื่อง
- หมายเลข 2 ชื่อ ก้านกระทุ้งลิ้น (Push Rod) หน้าที่การทำงาน เปลี่ยนการเคลื่อนที่จากการหมุนของเพลาราวลิ้นมาเป็นการเคลื่อนที่แบบขึ้นลง ตรงกลางมีรูน้ำมันทะลุตลอดสำหรับหล่อลิ้นลูกกระทุ้งลิ้น
- หมายเลข 3 ชื่อ ลูกกระทุ้งลิ้น (Valve Tappet) หน้าที่การทำงาน รับแรงจากการเตะของลูกเบี้ยว ส่งไปยังก้านกระทุ้งลิ้น และกระเดื่องกดลิ้น
- หมายเลข 4 ชื่อ เพลาราวลิ้น (Cam Shaft) หน้าที่การทำงาน กำจัดจากการหมุนของเครื่องยนต์ทำให้ลูกเบี้ยวเตะลูกกระทุ้งลิ้น มุมของลูกเบี้ยวจะเป็นตัวบังคับให้ลิ้นทำงานตามจังหวะของเครื่องยนต์

2. จงเขียนภาพการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะให้สมบูรณ์ และอธิบายการทำงานมาพอเข้าใจ



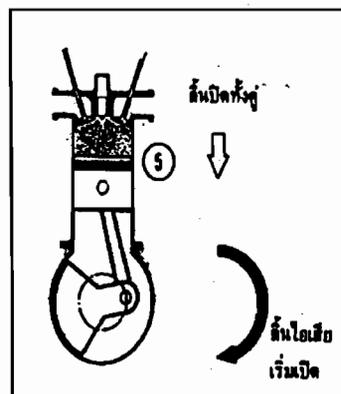
1. จังหวะดูด (Suction Stroke)

ลูกสูบเคลื่อนที่ลง ลิ้นไอดีเปิด ลิ้นไอเสียบปิด มีผลทำให้อากาศถูกดูดเข้ามาในกระบอกสูบ ลิ้นไอดีจะเปิด 5° - 25° ก่อน TDC (Top Dead Center) (วัดการหมุนของเพลาช้อเหวี่ยง)



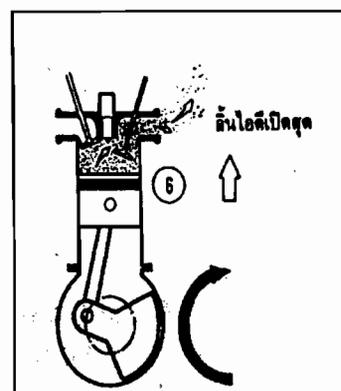
2. จังหวะอัด (Compression Stroke)

ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น ลิ้นไอดีปิด 35° - 60° หลัง BDC (Bottom Dead Center) เมื่อลิ้นทั้งสองปิดอากาศจะถูกอัดให้เกิดความร้อนประมาณ 600° - 900°C ความดัน 40 - 50 บาร์ เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นก่อน TDC 22° - 32° หัวฉีดจะฉีดเชื้อเพลิงเข้าไปในห้องเผาไหม้



3. จังหวะระเบิด (Power Stroke)

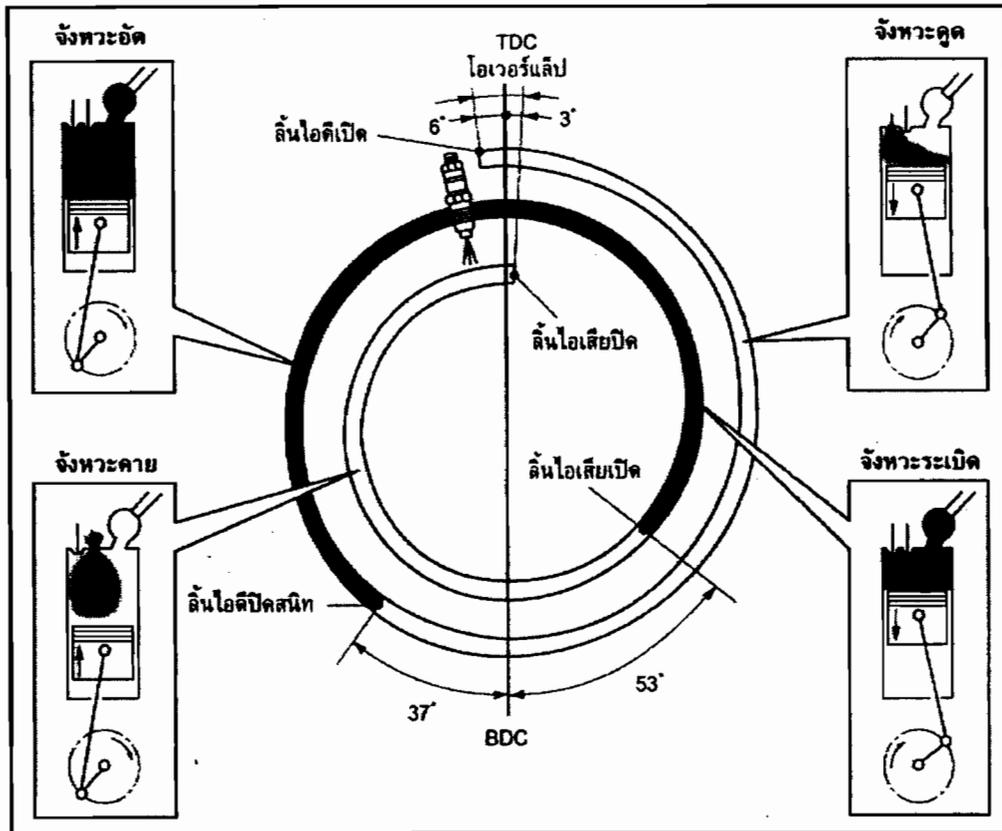
เชื้อเพลิงจะเกิดการเผาไหม้ เกิดอุณหภูมิสูงประมาณ 2000° - 2500°C ความดัน 50 - 80 บาร์ และเกิดความดันสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลง



4. จังหวะคาย (Exhaust Stroke)

ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น ลิ้นไอเสียบจะปิด 35° - 60° ก่อน BDC ทำให้แก๊สไอเสียไหลออกจากกระบอกสูบ และลิ้นไอเสียบจะปิด 5° - 30° หลัง TDC

3. จากภาพอธิบายโคอะแกรมการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะมาพอเข้าใจ

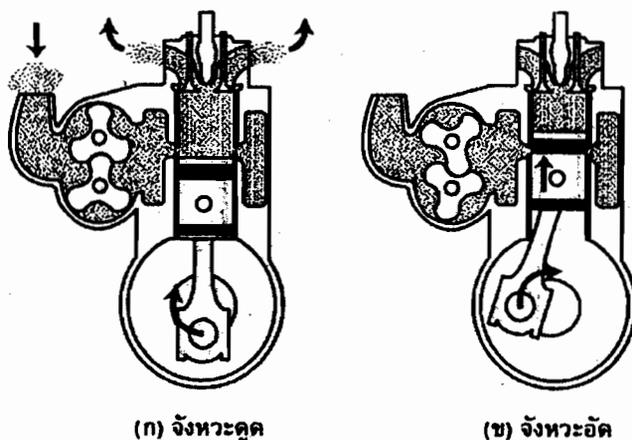


ลิ้นไอดีจะเปิดก่อนจุดศูนย์ตายบน 6 องศา (6 TDC) และจะปิดลงภายหลังจากจุดศูนย์ตายล่าง 37 องศา (37 BDC) ดังนั้นระยะเวลาการเปิดของลิ้นไอดีในจังหวะดูดเท่ากับ $6+180+3 = 223$ องศา

ลิ้นไอเสียจะเปิดก่อนจุดศูนย์ตายล่าง 53 องศา (53 BTDC) และจะปิดลงหลังจุดศูนย์ตายบน 3 องศา (3 BDC) ดังนั้นระยะเวลาการเปิดของลิ้นไอเสียในจังหวะคายจะเท่ากับ $53+180+3 = 236$ องศา

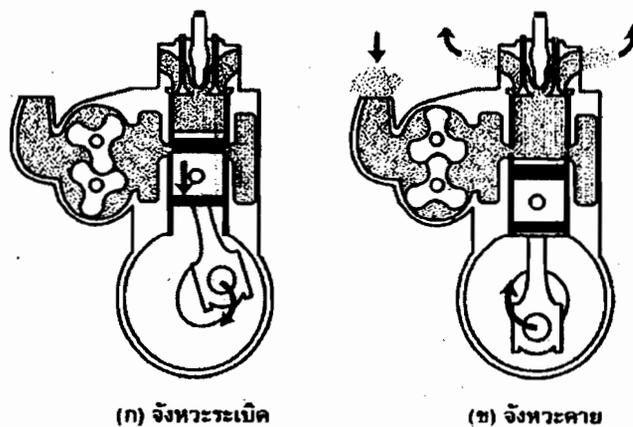
ในขณะที่ลิ้นไอเสียเปิดเพื่อให้ลูกสูบไล่แก๊สไอเสียออกไปจากห้องเผาไหม้ใกล้จะสิ้นสุดในจังหวะคายไอเสีย ลิ้นไอดีจะเปิดในจังหวะดูดเพื่อให้อากาศบริสุทธิ์บรรจุเข้าในกระบอกสูบ และเป็นการขับไล่ไอเสียทำให้ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสียเปิดพร้อมกัน ด้วยเหตุนี้ในช่วงจังหวะการเปิดลิ้นทั้งสองนี้จะเรียกว่า จังหวะโอเวอร์แล็ป แต่ตามปกติแล้วเครื่องยนต์สี่เสล 4 จังหวะ จะต้องจัดจังหวะโอเวอร์แล็ปของลิ้นให้มีมาก เพื่อเป็นการเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์เร็วรอบสูง

4. จากภาพจงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะ



การทำงาน

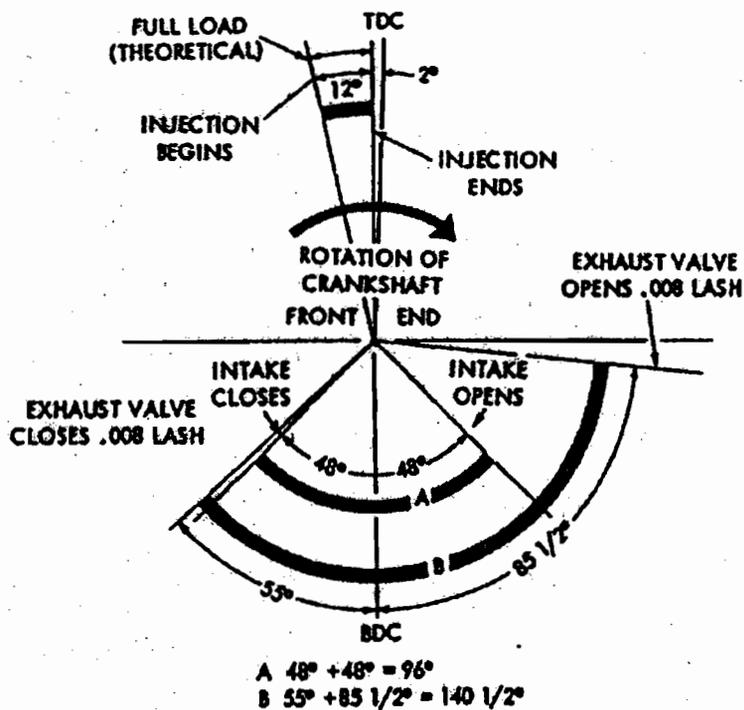
1. จังหวะที่ 1 เป็นจังหวะดูดและจังหวะอัด ในจังหวะนี้จะเริ่มต้นขึ้นเมื่อลูกสูบอยู่ที่จุดศูนย์ตายล่าง และเริ่มเคลื่อนที่ขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบน ก่อนที่จะเคลื่อนที่ขึ้น หัวลูกสูบจะอยู่ต่ำกว่าช่องทางเข้าไอดี ทำให้ช่องทางไอดีเปิด จะดูดอากาศจากภายนอกผ่านช่องทางไอดีจนบรรจุเต็ม ลูกสูบจะเคลื่อนที่จากจุดศูนย์ตายล่างขึ้นสู่จุดศูนย์ตายบนปิดช่องทางไอดี ลิ้นไอเสียทั้งสอง จะปิดสนิทอากาศจะถูกอัดจนเต็มจนเกิดอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างรวดเร็วดังแสดงในรูป (ก) และ (ข)



การทำงาน

2. จังหวะที่ 2 เป็นจังหวะระเบิดกับจังหวะคาย เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นอัดอากาศ หัวฉีดจะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นฝอยละอองเข้าสู่ห้องเผาไหม้เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ และจุดระเบิดขึ้นดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่ลงสู่จุดศูนย์ตายล่าง ทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ลงประมาณ 80 ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ของระยะชัก ลิ้นไอเสียจะเปิดให้ไอเสียระบายออก เป็นสาเหตุให้ไอเสียมีกำลังดันต่ำลง ลูกสูบจะเคลื่อนที่ผ่านช่องทางไอดี อากาศที่มีกำลังดันที่สูงจากโบลว์เออร์จะไหลเข้ากวาดล้างไอเสียที่ตกค้างอยู่ภายในกระบอกสูบให้ผ่านออกที่ลิ้นไอเสีย และในเวลาเดียวกันมันก็จะบรรจุไอดีเข้ากับกระบอกสูบ ซึ่งก็จะเริ่มเป็นจังหวะที่ 1 คือจังหวะดูดกับจังหวะอัดอีกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 1.27 (ก) และ (ข)

5. จากภาพอธิบายไคอะแกรมการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะมาพอเข้าใจ



การทำงาน จากรูป จะเป็นการแสดงหลักการทำงานของช่องไอดี ลิ้นไอดีและองศาการหมุนของเพลาค้อเหวี่ยงในจังหวะการบรรจุอากาศ (ไอดี) เข้าไปภายในกระบอกสูบ เริ่มต้นเมื่อลูกสูบเคลื่อนลงก่อนถึงศูนย์ตายล่าง 48 องศา หัวลูกสูบจะเริ่มเปิดช่องของไอดีที่อยู่รอบ ๆ ทางส่วนล่างของกระบอกสูบ ซึ่งเป็นการบรรจุไอดีเข้าไปภายในกระบอกสูบ และช่องไอดีจะถูกปิดเมื่อลูกสูบเคลื่อนขึ้นผ่านจุดศูนย์ตายล่าง ประมาณ 48 องศา ช่องไอดีจะถูกปิดโดยหัวลูกสูบ เมื่อลูกสูบเปิดช่องไอดีเพื่อทำการบรรจุอากาศเข้าไปภายในกระบอกสูบ คิดเป็นมุมเพลาค้อเหวี่ยงหมุนได้ 96 องศา ลูกสูบจะยังคงเคลื่อนขึ้นต่อไปอีก โดยที่ลิ้นไอดีบนฝาสูบยังคงเปิดอยู่ช่วงนี้จะเป็นการกวาดล้างไอดี (เพื่อนำเอาไอดีมาแทนที่ไอดี)

ในจังหวะอัด จะเริ่มเมื่อลูกสูบเคลื่อนขึ้น เพลาค้อเหวี่ยงจะหมุนทำมุม 48 องศา ผ่านจุดศูนย์ตายล่าง ลิ้นไอดีจะปิด จังหวะอัดจะสิ้นสุดเมื่อหัวฉีดทำการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปยังห้องเผาไหม้ ที่ 12 องศา ก่อนถึงศูนย์ตายบน

ในจังหวะกำลัง จะเริ่มเปิดเมื่อหัวฉีดทำการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปยังห้องเผาไหม้ และสิ้นสุดเมื่อลิ้นไอดีบนฝาสูบเปิดในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนลง เพลาค้อเหวี่ยงจะหมุนเป็นมุม 85 องศา ก่อนถึงศูนย์ตายล่าง

ในจังหวะคาย จะเริ่มเมื่อลิ้นไอดีเปิดและสิ้นสุดเมื่อลูกสูบเคลื่อนขึ้นผ่านจุดศูนย์ตายล่าง 55 องศา เพลาค้อเหวี่ยงจะหมุนเป็นมุม $85 \frac{1}{2} + 55 = 140 \frac{1}{2}$

ภาคผนวก ช.

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี

แผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เครื่องกล

รหัสวิชา 2101 – 2102 ชื่อวิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 3 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงาน หน้าที่ระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล
2. เพื่อให้สามารถถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ดีเซล และบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ สะอาด ประณีต ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการตรวจสอบ บำรุงรักษา ปรับแต่งชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล
2. บำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล
3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของระบบต่างๆ เครื่องยนต์ดีเซล
4. ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบต่างๆ เครื่องยนต์ดีเซล
5. ปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงาน การถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน ระบบฉีดเชื้อเพลิงระบบหล่อลื่น ระบบระบายความร้อน ระบบไอดี ระบบไอเสีย การติดเครื่องยนต์ การปรับแต่ง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล

รหัสวิชา 2101-2102 วิชางานเครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 3 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	โครงสร้างและหลักการทํางานเครื่องยนต์ดีเซล	18
2	ระบบฉีคนํ้ามันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล	30
3	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล	6
4	ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล	6
5	ระบบไอดีและระบบไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล	6
6	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล	18
7	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล	12
8	งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล	12
	รวม	108 ชั่วโมง

ตารางแสดงเวลาเรียนของนักเรียน (ระบบทวิภาคี) ระหว่างสถานประกอบการและวิทยาลัย

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียน	จำนวน ชั่วโมง	สถานที่เรียน
1	โครงสร้างและหลักการทำงานเครื่องยนต์ดีเซล (ทฤษฎี)	6	วิทยาลัย
2-3	- งานถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายใน ฝาสูบของเครื่องยนต์ดีเซล - งานถอด-ประกอบและตรวจสอบ ชิ้นส่วนภายในเสื้อ สูบของเครื่องยนต์ดีเซล	12	สถานประกอบการ
4	ระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซล (ทฤษฎี)	6	วิทยาลัย
5-8	- งานถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงแบบแถวเรียง - งานถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงแบบจานจ่าย - งานถอด-ประกอบและตรวจสอบวិเคราะห์หาสาเหตุ ข้อขัดข้องของปั๊มแรงดันต่ำ - งานถอด-ประกอบหัวฉีดตรวจสอบหัวฉีดและการ ทดสอบหัวฉีด	24	สถานประกอบการ
9	ระบบหล่อลื่นเครื่องยนต์ดีเซล - งานถอด-ประกอบและตรวจสอบกรองและปั๊ม น้ำมันเครื่อง	6	สถานประกอบการ
10	ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์ดีเซล - งานถอด-ประกอบและตรวจสอบปั๊มน้ำ - งานถอด-ประกอบและตรวจสอบเทอร์โมสแตท	6	สถานประกอบการ
11	ระบบไอดีและระบบไอเสียเครื่องยนต์ดีเซล - งานบริการตรวจสอบกรองอากาศ - งานถอด-ประกอบและตรวจสอบเทอร์โบชาร์จเจอร์	6	สถานประกอบการ
12-14	งานติดเครื่องยนต์ดีเซล - งานตรวจสอบระบบช่วยสตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล - งานติดเครื่องยนต์	18	สถานประกอบการ

ตารางแสดงเวลาเรียนของนักเรียน (ระบบทวิภาคี) ระหว่างสถานประกอบการและวิทยาลัย (ต่อ)

สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยการเรียน	จำนวน ชั่วโมง	สถานที่เรียน
15-16	งานปรับแต่งเครื่องยนต์ดีเซล - งานปรับตั้งระยะห่างลิ้น - งานวัดกำลังอัดเครื่องยนต์ดีเซล	12	สถานประกอบการ
17-18	งานบริการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ดีเซล - งานบริการตรวจสภาพเครื่องยนต์ประจำวัน - งานบริการตรวจสภาพเครื่องยนต์ตามกำหนด ระยะเวลา	12	สถานประกอบการ
รวม		108	

แผนการจัดการเรียนรู้แบบทวิภาคี

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล

ชื่อหน่วย โครงสร้างและหลักการทํางานเครื่องยนต์ดีเซล

ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบหลักการทํางานของเครื่องยนต์ดีเซล

1. สาระสำคัญ

โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องนต์ประเภทสันดาปภายใน เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล ใช้เป็นเครื่องต้นกำลังในรถยนต์ทั่วไป ดังนั้นการซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล จำเป็นต้องศึกษาโครงสร้างส่วนประกอบและหลักการทํางานของเครื่องนต์ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องนต์

2. สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้เครื่องมือในการถอด- ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วน โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซล

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป

3.1.1 เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือในการถอดประกอบและตรวจสอบ โครงสร้างชิ้นส่วนเครื่องยนต์ดีเซล

3.1.2 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการทํางานของเครื่องนต์

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.2.1 ผู้เรียนบอกโครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซลได้

3.2.2 ผู้เรียนบอกส่วนประกอบและหน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซลได้

3.2.3 ผู้เรียนบอกลักษณะห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซลได้

3.2.4 ผู้เรียนบอกชื่อส่วนประกอบภายในเสื้อสูบได้

3.2.5 ผู้เรียนบอกหน้าที่ของชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบได้

3.2.6 ผู้เรียนอธิบายการทํางานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะและไคอะแกรม แสดงจังหวะการปิด-เปิดลิ้นของเครื่องนต์ 4 จังหวะ ได้

3.2.7 ผู้เรียนอธิบายการทํางานของเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะและไคอะแกรมแสดงจังหวะการปิด-เปิดช่องลิ้นของเครื่องนต์ดีเซล 2 จังหวะได้

3.2.8 ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบของเครื่องยนต์ดีเซลได้

3.2.9 ผู้เรียนถอด-ประกอบและตรวจสอบ ชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบของเครื่องยนต์ดีเซลได้

4. สาระการเรียนรู้

4.1 โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซล

4.2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซล

4.3 ห้องเผาไหม้เครื่องยนต์ดีเซล

4.4 ส่วนประกอบภายในเสื้อสูบ

4.5 หน้าที่ของชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบ

4.6 การทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะและไคอะแกรมแสดง จังหวะการปิด- เปิดลิ้นของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ

4.7 หลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะและไคอะแกรมแสดงจังหวะการเปิดและปิดช่องลิ้นเครื่องยนต์ดีเซล 2 จังหวะ

5. กิจกรรมการเรียนการสอน เรียนที่ วิทยาลัย และสถานประกอบการ

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา
<p>เรียนที่วิทยาลัย ใช้เวลา 6 ชั่วโมง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยการถาม-ตอบนักเรียนเกี่ยวกับ โครงสร้างส่วนประกอบเครื่องยนต์ดีเซล 2. ครูอธิบายและยกตัวอย่างของจริงของส่วน ประกอบ ภายในฝาสูบและหน้าที่การทำงานให้นักเรียนฟัง 3. ครูอธิบายและยกตัวอย่างของจริงของส่วน ประกอบ ภายในเสื้อสูบและหน้าที่การทำงานให้นักศึกษาฟัง 4. ครูอธิบายและยกตัวอย่างของจริงเครื่องมือพิเศษที่ใช้ ในการถอดประกอบและตรวจวัด โครงสร้างชิ้นส่วน เครื่องยนต์ดีเซลให้นักเรียนฟัง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนตอบคำถามครูเป็นรายบุคคล 2. นักเรียนฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเพิ่มเติม 3. นักเรียนฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเพิ่มเติม 4. นักเรียนฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหา เพิ่มเติม

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักศึกษา
5. ครูสาธิตการใช้เครื่องมือพิเศษในการถอดสปริงลื่นและเครื่องมือในการช่วยใส่ลูกสูบเข้ากับเสื้อสูบ (ปลอกกรดแหวน)ให้นักเรียนดู 6. ครูให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยและตอบคำถาม 7. ครูอธิบายและเขียนหลักการการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะและการทำงานของเครื่องยนต์ 2 จังหวะให้นักเรียนดู 8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	5. นักศึกษาดูครูสาธิตและลองออกมาปฏิบัติการใช้เครื่องมือพิเศษในการถอดสปริงลื่นและเครื่องมือในการช่วยใส่ลูกสูบเข้ากับเสื้อสูบ 6. นักเรียนซักถามข้อสงสัย 7. นักเรียนฟังครูอธิบายพร้อมจดบันทึกเนื้อหาเพิ่มเติม 8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1
เรียนที่สถานประกอบการ 12 ชั่วโมง	
1. ครูฝึกอธิบายและสาธิตถึงขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนชิ้นส่วนภายในฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซลและส่วนที่ต้องมีการตรวจสอบสภาพเมื่อมีการถอดออกมา และให้นักเรียนลองฝึกปฏิบัติงานในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนบนฝาสูบ 2. ครูฝึกอธิบายและสาธิตถึงขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบเครื่องยนต์ดีเซลและส่วนที่ต้องมีการตรวจสอบสภาพเมื่อมีการถอดออกมา และให้นักเรียนลองฝึกปฏิบัติงานในการถอดประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในเสื้อสูบ	1. นักเรียนฝึกปฏิบัติการถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซลแล้วนำมาเขียนลงในแบบบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงาน 2. นักเรียนฝึกปฏิบัติการถอด-ประกอบและตรวจสอบชิ้นส่วนภายในฝาสูบเครื่องยนต์ดีเซลแล้วนำมาเขียนลงในแบบบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงาน

6. สื่อการเรียนรู้การสอน

6.1 ใบความรู้

6.2 ชุดฝึกเครื่องยนต์ดีเซล

6.3 แบบบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7. งานที่มอบหมาย

7.1 ค้นคว้าเพิ่มเติมจากที่เรียนในห้อง

8. การประเมินผล

8.1 แบบประเมินพฤติกรรมนักศึกษาจากใบปฏิบัติงานที่มอบหมาย

8.2 แบบทดสอบย่อยที่ 1

9. หนังสืออ้างอิง

1. จ่านง นันทนาวินิจกุล, ทฤษฎีเครื่องยนต์ดีเซล, กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2538.
2. ศรีณรงค์ ตู้ทองคำ, ปฏิบัติดีเซล, กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพะ, 2542.
3. วัฒนา อันสุรีย์, งานเครื่องยนต์ดีเซล, กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพะ, 2546.
4. เค่นชัย ค่านวรรณกิจ, งานเครื่องยนต์ดีเซล, กรุงเทพฯ, : เอ็มพันธ์ จำกัด, 2547.
5. ประสานพงษ์ หาเรือนชีพ, งานเครื่องยนต์ดีเซล, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น 2549.

แบบบันทึกการฝึกปฏิบัติงานเป็นรายวัน

สัปดาห์ที่..... วันที่.....-.....เดือน.....พ.ศ.....

วัน	วัน/เดือน/ปี	รายการปฏิบัติงาน/รายการซ่อม	หมายเหตุ
วันจันทร์		
วันอังคาร		
วันพุธ		
วันพฤหัสบดี		
วันศุกร์		
วันเสาร์		

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักศึกษา/ ครูฝึก

แบบบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ฝึกปฏิบัติงานเรื่อง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

- | | |
|--------|---------|
| 1..... | 2..... |
| 3..... | 4..... |
| 5..... | 6..... |
| 7..... | 8..... |
| 9..... | 10..... |

ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....

ปัญหาและอุปสรรค

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

แนวทางแก้ไข

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

ผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ หรือแนวคิดในการปฏิบัติงาน

.....

.....

.....

หมายเหตุ ผลสัมฤทธิ์จากการปฏิบัติงานว่าได้อะไร

- วิเคราะห์ว่าได้อะไรจากการทำงาน
- ในงานพื้น ๆ ตรงกับทฤษฎีเรื่องใดในบทเรียน

ลงชื่อ.....

(.....)

นักศึกษาผู้ปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

แบบเก็บข้อมูลความถี่การปฏิบัติงานและระดับทักษะของนักเรียนระบบทวิภาคีเป็นรายเดือน

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101-2102

ระหว่างวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....

เดือน.....พ.ศ.....

ความถี่ของการปฏิบัติงาน

ระดับทักษะ

ของนักศึกษา

- | | | |
|---|---------------------------------------|---|
| 5 | หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อยมาก | 5 |
| | หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมากที่สุด | |
| 4 | หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อย | 4 |
| | หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมาก | |
| 3 | หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานปานกลาง | 3 |
| | หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะปานกลาง | |
| 2 | หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อย | 2 |
| | หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อย | |
| 1 | หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก | 1 |
| | หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อยมาก | |
| 0 | หมายถึง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานเลย | 0 |
| | หมายถึง นักเรียนไม่มีทักษะเลย | |

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
1	โครงสร้างและ หลักการทำงาน ของเครื่องยนต์ ดีเซล	1. งานถอด-ประกอบและ ตรวจสอบชิ้นส่วนภายใน ฝาสูบของเครื่องยนต์ดีเซล												
		1.1 งานตรวจสอบลิ้น และสปริงกดลิ้น												
		1.2 งานตรวจสอบฝาสูบ												

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
1	โครงสร้างและ หลักการทำงานของ เครื่องยนต์ ดีเซล (ต่อ)	2. งานถอด-ประกอบและ ตรวจสอบ ชิ้นส่วนภายใน เสื้อสูบของเครื่องยนต์ดีเซล												
		2.1 การวัดช่องว่าง ระหว่างร่องลูกสูบกับ แหวนลูกสูบ												
		2.2 การวัด เส้นผ่าศูนย์กลางลูกสูบ												
		2.3 การตรวจวัดการสึก หยาบของกระบอกสูบ												
		2.4 การตรวจเพลลาข้อ เหวี่ยง												
		2.5 การตรวจเสื้อสูบ												
		2.6 การตรวจกระบอก สูบ												

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

แบบเก็บข้อมูลความถี่การปฏิบัติงานและระดับทักษะของนักเรียนระบบทวิภาคีเป็นรายเดือน

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101-2102

ระหว่างวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....

เดือน.....พ.ศ.....

ความถี่ของการปฏิบัติงาน	ระดับ
ทักษะของนักศึกษา	
5 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อยมาก	5
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมากที่สุด	
4 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อย	4
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมาก	
3 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานปานกลาง	3
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะปานกลาง	
2 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อย	2
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อย	
1 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก	1
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อยมาก	
0 หมายถึง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานเลย	0
หมายถึง นักเรียนไม่มีทักษะเลย	

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
2	ระบบฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซล	1. งานถอด - ประกอบและ ตรวจสอบปั๊มน้ำมัน เชื้อเพลิงแบบแถวเรียง												
		2. การถอด - ประกอบ ชิ้นส่วนปั๊มฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงแบบงานง่าย												
		3. การถอด - ประกอบปั๊ม แรงดันต่ำ												

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ							
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0		
2	ระบบฉีดน้ำมัน เชื้อเพลิงเครื่อง ยนต์ดีเซล (ต่อ)	3.1 การทดสอบการ ทำงานของปั๊มกำลังดันต่ำ														
		4. งานถอด - ประกอบ ตรวจสอบชิ้นส่วนหัวฉีด														
		4.1 การทดสอบหัวฉีด														

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

แบบเก็บข้อมูลความถี่การปฏิบัติงานและระดับทักษะของนักเรียนระบบทวิภาคีเป็นรายเดือน

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101-2102

ระหว่างวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....

เดือน.....พ.ศ.....

ความถี่ของการปฏิบัติงาน	ระดับ
ทักษะของนักศึกษา	
5 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก	5
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมากที่สุด	
4 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อย	4
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมาก	
3 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานปานกลาง	3
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะปานกลาง	
2 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อย	2
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อย	
1 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก	1
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อยมาก	
0 หมายถึง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานเลย	0
หมายถึง นักเรียนไม่มีทักษะเลย	

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
3	ระบบหล่อลื่น เครื่องยนต์ดีเซล	1. งานถอด - ประกอบและ ตรวจสอบชิ้นส่วนปั๊ม น้ำมันเครื่อง												

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

แบบเก็บข้อมูลความถี่การปฏิบัติงานและระดับทักษะของนักเรียนระบบทวิภาคีเป็นรายเดือน

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101-2102

ระหว่างวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....

เดือน.....พ.ศ.....

ความถี่ของการปฏิบัติงาน	ระดับ
ทักษะของนักศึกษา	
5 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อยมาก หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมากที่สุด	5
4 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อย หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมาก	4
3 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานปานกลาง หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะปานกลาง	3
2 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อย หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อย	2
1 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อยมาก	1
0 หมายถึง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานเลย หมายถึง นักเรียนไม่มีทักษะเลย	0

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
4	ระบบระบาย ความร้อน	1. งานถอด-ประกอบและ ตรวจสอบปั้มน้ำ												
		2. งานถอด-ประกอบและ ตรวจสอบเทอร์โมสแตท												

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

แบบเก็บข้อมูลความถี่การปฏิบัติงานและระดับทักษะของนักเรียนระบบทวิภาคีเป็นรายเดือน

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101-2102

ระหว่างวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....

เดือน.....พ.ศ.....

ความถี่ของการปฏิบัติงาน

ระดับ

ทักษะของนักศึกษา

5	หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อยมาก	5
	หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมากที่สุด	
4	หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อย	4
	หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมาก	
3	หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานปานกลาง	3
	หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะปานกลาง	
2	หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อย	2
	หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อย	
1	หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก	1
	หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อยมาก	
0	หมายถึง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานเลย	0
	หมายถึง นักเรียนไม่มีทักษะเลย	

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
5	ระบบไฮดีและไฮ เสี่ยเครื่องยนต์ ดีเซล	1. งานบริการตรวจสอบ กรองอากาศ												
		2. งานตรวจสอบเทอร์โบ ชาร์จ												

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

แบบเก็บข้อมูลความถี่การปฏิบัติงานและระดับทักษะของนักเรียนระบบทวิภาคีเป็นรายเดือน
วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101-2102

ระหว่างวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....
เดือน.....พ.ศ.....

ความถี่ของการปฏิบัติงาน	ระดับ
ทักษะของนักศึกษา	
5 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อยมาก หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมากที่สุด	5
4 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อย หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมาก	4
3 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานปานกลาง หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะปานกลาง	3
2 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อย หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อย	2
1 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อยมาก	1
0 หมายถึง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานเลย หมายถึง นักเรียนไม่มีทักษะเลย	0

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
6	งานติดเครื่องยนต์	1. งานต่อวงจรสตาร์ท เครื่องยนต์ติดเครื่องยนต์ ดีเซล												
		1.2 งาน ไล่ลมระบบ น้ำมันเชื้อเพลิง												
		2. งานตรวจระบบช่วย สตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล												
		2.1 การตรวจสอบหัวเผา												
		2.2 การตรวจสอบรีเลย์ หัวเผาตัวที่ 1 และตัวที่ 2												

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ						
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0	
6	งานติดเครื่องยนต์	2.3 การตรวจสอบไท เมอร์ควบคุมหัวเผา													

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

แบบเก็บข้อมูลความถี่การปฏิบัติงานและระดับทักษะของนักเรียนระบบทวิภาคีเป็นรายเดือน

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101-2102

ระหว่างวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....

เดือน.....พ.ศ.....

ความถี่ของการปฏิบัติงาน	ระดับ
ทักษะของนักศึกษา	
5 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อยมาก	5
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมากที่สุด	
4 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อย	4
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมาก	
3 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานปานกลาง	3
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะปานกลาง	
2 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อย	2
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อย	
1 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก	1
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อยมาก	
0 หมายถึง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานเลย	0
หมายถึง นักเรียนไม่มีทักษะเลย	

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
7	งานปรับแต่ง เครื่องยนต์ดีเซล	1. งานปรับตั้งระยะห่างของ ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย												
		2. การตั้งจิ้งหะของศากร ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง												
		2. งานตรวจระบบช่วย สตาร์ทเครื่องยนต์ดีเซล												
		2.1 การตรวจสอบหัวเผา												
		2.2 การตรวจสอบบริลย์หัว เผาตัวที่ 1 และตัวที่ 2												

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความดีในการปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ						
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0	
7	งานปรับแต่ง เครื่องยนต์ดีเซล (ต่อ)	2.3 การตรวจสอบ ไทมเมอร์ควบคุมหัวเผา													

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

แบบเก็บข้อมูลความถี่การปฏิบัติงานและระดับทักษะของนักเรียนระบบทวิภาคีเป็นรายเดือน

วิชา งานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 2101-2102

ระหว่างวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....

เดือน.....พ.ศ.....

ความถี่ของการปฏิบัติงาน	ระดับ
ทักษะของนักศึกษา	
5 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อยมาก	5
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมากที่สุด	
4 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานบ่อย	4
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะมาก	
3 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานปานกลาง	3
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะปานกลาง	
2 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อย	2
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อย	
1 หมายถึง นักเรียนได้ปฏิบัติงานน้อยมาก	1
หมายถึง นักเรียนมีระดับทักษะน้อยมาก	
0 หมายถึง นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติงานเลย	0
หมายถึง นักเรียนไม่มีทักษะเลย	

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความถี่ในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ					
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
8	งานบำรุงรักษา เครื่องยนต์ดีเซล	1. งานบริการตรวจสอบภาพ เครื่องยนต์ประจำวัน												
		1.1 การตรวจดูระดับน้ำ ในหม้อน้ำ												
		1.2 ตรวจสอบสภาพของสาย รัดท่อน้ำ												
		1.3 ตรวจสอบสภาพท่อยาง หม้อน้ำ												
		1.4 การตรวจหารอยรั่ว ของน้ำ												

หน่วย ที่	หัวข้อหลัก	งาน/งานย่อย	ความดีในการ ปฏิบัติงาน						ระดับทักษะ						
			5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0	
8	งานบำรุงรักษา เครื่องยนต์ดีเซล (ต่อ)	2.งานบริการตรวจสภาพ เครื่องยนต์ตามกำหนด ระยะเวลา													
		2.1 การเปลี่ยน ใส้กรอง น้ำมันเชื้อเพลิง													
		2.2 การเปลี่ยน-ถ่าย น้ำมันหล่อลื่นและกรอง น้ำมัน หล่อลื่น													

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ควบคุมนักเรียน/ ครูฝึก

ภาคผนวก ซ.
หนังสือราชการต่างๆ



ที่ ศธ 5804/122

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

8 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
เรียน นายจระศักดิ์ ภูมิศรีแก้ว

เนื่องด้วย นายอิสรา วิเชียรเพริศ รหัส 48480026 นักศึกษาหลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกลการ” โดยมี ดร.อนุศิษฐ์ อัมมานะตระกูล เป็นประธานวิทยานิพนธ์ และ ผศ.บรรจบ อรชร เป็นประธานร่วม

ในการนี้ คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความสามารถและประสบการณ์ ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และทางคณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างสูง ในการสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510,470-8517



ที่ ศธ 5804/122

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

8 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
เรียน ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล

เนื่องด้วย นายอิสรา วิเชียรเพริศ รหัส48480026 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางาน
เครื่องยนต์ดีเซลระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชาเครื่องกลการ ” โดยมี ดร.อนุศิษฐ์ อัมมานะตระกูล เป็นประธานวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.บรรจบ อรชร เป็นประธานร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มี
ความสามารถและประสบการณ์ ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และทางคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างสูง
ในการสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพบูลย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510,470-8517



ที่ ศธ 5804/122

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

8 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
เรียน นายทวีศักดิ์ โคตรโสภาก

เนื่องด้วย นายอิสรา วิเชียรเพริศรหัส 8480026 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการ
เครื่องยนต์ดีเซลระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชาเครื่องกลการ ” โดยมี ดร.อนุศิษฐ์ อัมมานะตระกูล เป็นประธานวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.บรรจบ อรชร เป็นประธานร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มี
ความสามารถและประสบการณ์ ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และทางคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างสูง
ในการสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510,470-8517



ที่ ศธ 5804/122

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

8 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
เรียน นายภาคิน อัสวภูมิ

เนื่องด้วย นายอิสรา วิเชียรเพริศ รหัส 48480026 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตรอุดมศึกษาและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกลการ ” โดยมี ดร.อนุศิษฐ์ อัมมานะตระกูล เป็นประธานวิทยานิพนธ์ และ ผศ.บรรจบ อรรช เป็นประธานร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตรอุดมศึกษาและเทคโนโลยี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความสามารถและประสบการณ์ ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และทางคณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างสูง ในการสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพพลย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตรอุดมศึกษาและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510,470-8517



ที่ ศธ 5804/122

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

8 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นายธีรยุทธ ชัยวงศ์

เนื่องด้วย นายอิสรา วิเชียรเพริศ รหัส 48480026 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางาน
เครื่องยนต์ดีเซลระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชาเครื่องกลการ ” โดยมี ดร.อนุศิษฐ์ อัมมานะตระกูล เป็นประธานวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.บรรจบ อรชร เป็นประธานร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มี
ความสามารถและประสบการณ์ ในด้านนี้เป็นอย่างดี จึงเรียนขอความอนุเคราะห์จากท่าน เป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์และทางคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างสูง
ในการสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.ไพฑูย์ เกียรติโกมล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2470-8510,470-8517

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายอิสรา วิเชียรเพริศ
วัน เดือน ปี เกิด	21 กุมภาพันธ์ 2524
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนอนุบาลจังหวัดหนองคาย พ.ศ. 2536
ระดับมัธยมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จ.หนองคาย พ.ศ. 2539
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	แผนกช่างยนต์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น พ.ศ. 2542
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	แผนกช่างยนต์ (เทคนิคเครื่องกล) วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย พ.ศ. 2544
ระดับ(เทียบเท่า)ปริญญาตรี	ประกาศนียบัตรครุเทคนิคชั้นสูง สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย พ.ศ. 2546
ระดับปริญญาตรี	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน พ.ศ. 2548
ระดับปริญญาโท	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2552
ประวัติการทำงาน	ครูสอน โรงเรียนวิทยาลัยสารพัดช่างขอนแก่น พ.ศ. 2546 -2547 ครูสอน โรงเรียนวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย พ.ศ. 2547 - ปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ข้อตกลงว่าด้วยการโอนลิขสิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

วันที่ 29 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552

ข้าพเจ้านายอิสรา วิเชียรเพริศ รหัสประจำตัว 48480026 เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับปริญญาโท หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี อยู่บ้านเลขที่ 230 หมู่ 5 ตำบลหนองกอมเกาะ อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย รหัสไปรษณีย์ 43000 ขอโอนลิขสิทธิ์ในวิทยานิพนธ์ให้ไว้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมี รศ.ดร.ศักดิ์ กองสุวรรณ ตำแหน่งคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีเป็นผู้รับโอนลิขสิทธิ์และมีข้อตกลงดังนี้

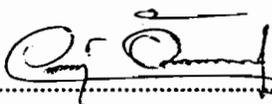
1. ข้าพเจ้าได้จัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนแบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาเครื่องกล ซึ่งอยู่ในความควบคุมของ ดร.อนุศิษฎ์ อ้นมานะตระกูล และ รศ.บรรจบ อรรษมาตรา 14 แห่ง พ.ร.บ.ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมด ที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในวิทยานิพนธ์ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามมาตรา 23 แห่งพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัย
3. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆ ก็ตาม ข้าพเจ้าจะต้องระบุว่าวิทยานิพนธ์เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีทุกครั้งที่มีการเผยแพร่
4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ในการเผยแพร่ หรืออนุญาตให้ผู้อื่นทำซ้ำหรือคัด แปลงหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนหรือกระทำการอื่นใด ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำข้อมูลวิทยานิพนธ์ไปประดิษฐ์หรือพัฒนาต่อออกเป็น สิ่งประดิษฐ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญา ภายในระยะเวลา (10) ปีนับจากวันลงนามในข้อตกลงฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้น

พร้อมกับได้ชำระค่าตอบแทนการอนุญาตให้ใช้สิทธิดังกล่าว รวมถึงการจัดสรรผลประโยชน์อันพึงเกิดขึ้นจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ในอนาคต โดยให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

6. ในกรณีที่ผลประโยชน์เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาอื่นที่ข้าพเจ้าทำขึ้นโดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นเจ้าของ ข้าพเจ้ามีสิทธิได้รับการจัดสรรผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าวตามที่กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

ลงชื่อ..........ผู้โอนลิขสิทธิ์
(นายอิสรา วิเชียรเพริศ)

ลงชื่อ..........ผู้รับโอนลิขสิทธิ์
(รศ.ดร.ศักดิ์ กองสุวรรณ)

ลงชื่อ..........พยาน
(ดร.อนุศิษฎ์ อันมานะตระกูล)

ลงชื่อ..........พยาน
(รศ. บรรจบ อรชร)