การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

นายสิทธิพร บุญหวาน

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

นายสิทธิพร บุญหวาน

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

โดย นายสิทธิพร บุญหวาน

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย / หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ วีรานุกูล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ่งทอง)

ชื่อ : นายสิทธิพร บุญหวาน

ชื่อการค้นคว้าอิสระ : การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อภาษาไทย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน 2. เปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เทียบกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน ระดับชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1. แบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน 2. ชุดฝึกทักษะ 3. แบบประเมินความเหมาะสม และ 4. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์เนื้อหา ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า ความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลการเปรียบเทียบ เทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

(มีจำนวนทั้งสิ้น 260 หน้า)

คำสำคัญ : ชุดฝึกทักษะเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน การเรียนรู้แบบผสมผสาน ผลสัมฤทธิ์ทางการ

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก

Name	: Mr. Sittiphon Boonvan
Independent Study Title	: The Development of a Training Set for the Maintenance of Small Gasoline 4-Stroke Engines Combined with Blended Learning to Enhance Practical Skills for Students in the Vocational Certificate Level, Specializing in Automotive Mechanics
Major Field	: Mechanical Engineering Education King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Independent Study Advisor	: Assistant Professor Dr. Surawut Yanil
Academic Year	: 2024

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ABSTRACT

This research aims to: 1. Develop and assess the effectiveness of a training set for small gasoline engine maintenance skills 4-stroke combined with blended learning to enhance operational skills. 2. Compare the operational skills of students who learn using the small gasoline engine maintenance training set 4-stroke combined with blended learning, against the established criteria. The sample group consists of 20 second-year students majoring in automotive engineering at Krabi Technical College, selected through group random sampling. The tools used for data collection include: 1. A record of teaching management issues, 2. A skill training set, 3. An evaluation of appropriateness, and 4. A behavior observation checklist. For data analysis, content analysis, mean, standard deviation, and t-test statistics were used.

The research findings revealed that the appropriateness of the small gasoline engine maintenance training set 4-stroke was at the highest level overall. The effectiveness of the training set for small gasoline engine maintenance 4-stroke exceeded the set criterion of 80/80 Additionally, the comparison of students' academic achievement after using the small gasoline engine maintenance training set 4-stroke showed that it was significantly higher than the 80% criterion, with statistical significance at the 0.05 level.

(Total 260 Pages)

Keywords: Training set small, gasoline engine, blended learning, learning achievement.

_____ Advisor

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์นี้ สำเร็จลุล่วงด้วยคำสั่งสอนจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ที่ให้คำแนะนำในการวางแผนงาน ให้ข้อคิดหลายอย่างในการทำงาน ให้กำลังใจให้ความช่วยเหลือทุกด้าน ตรวจสอบและชี้แนะในการทำเล่มสารนิพนธ์นี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ่งทอง ที่ให้ความช่วยเหลือแก้ไขปัญหาในทุก ๆ ด้าน ขอขอบคุณพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการพัฒนาชุดฝึกทักษะทุกท่านที่ได้ สละเวลาตรวจสอบสื่อ และให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัยเพื่อนำไปพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ให้เหมาะสมทั้งด้านเนื้อหาและการพัฒนาชุดฝึกทักษะให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณนักเรียนแผนกวิชาช่างยนต์ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ที่มาเข้าร่วมเป็นกลุ่มทดลองในการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัว ญาติพี่น้อง และเพื่อนร่วมงานของผู้วิจัย ที่ให้กำลังใจ ให้คำแนะนำ ให้แนวทางการเรียนในหลักสูตรปริญญาโท และให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีเสมอมา คุณค่า และประโยชน์ทั้งปวงอันพึงได้จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

สิทธิพร บุญหวาน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ค

กิตติกรรมประกาศ .....จ

สารบัญ ฉ

สารบัญตาราง (ถ้ามี).....ซ

สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี).....ญ

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ 3

1.3 สมมติฐานการวิจัย 3

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย..... 4

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ..... 5

1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย..... 7

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....8

2.1 เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ..... 8

2.2 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ.....12

2.3 การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 24

2.4 การจัดการเรียนรู้.....33

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....70

3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ.....72

3.2 ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 74

3.3 ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 107

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 113

บทที่ 4 ผลการวิจัย.....116

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน . 116
4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน..... 117
4.3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน 125
4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน..... 126
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 128
5.1 สรุปผลการวิจัย 128
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 129
5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย 131
บรรณานุกรม.....133
ภาคผนวก ก 135
ภาคผนวก ข 150
ภาคผนวก ค 184
ภาคผนวก ง 196
ประวัติผู้เขียน.....260

สารบัญตาราง (ถ้ามี)

หน้า

ตารางที่ 2-1 ตารางส่วนประกอบของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 10
ตารางที่ 2-2 ค่ามาตรฐานระยะห่างวาล์ว 16
ตารางที่ 2-3 ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ที่รอบเดินเบาต่ำและเครื่องยนต์เดินไม่เรียบ 19
ตารางที่ 2-4 เครื่องยนต์สตาร์ทติดแล้วดับ 20
ตารางที่ 2-5 น้ำมันเชื้อเพลิงรั่ว และน้ำมันเชื้อเพลิงล้นเครื่องยนต์สตาร์ทติดแล้วดับ 21
ตารางที่ 2-6 ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ต่ำ ที่รอบสูงรอบเครื่องไม่คงที่ 22
ตารางที่ 2-7 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน HONDA GX 390 23
ตารางที่ 2-8 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 40
ตารางที่ 2-9 การเปรียบเทียบการวัดทางด้านกายภาพและทางด้านจิตวิทยา 49
ตารางที่ 2-10 องค์ประกอบของการทดสอบ การวัดผล และการประเมินผล 53
ตารางที่ 3-1 การดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอน 71
ตารางที่ 3-2 ชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว และหน้าที่การทำงาน 80
ตารางที่ 3-3 ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์ว 82
ตารางที่ 3-4 ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์ว 85
ตารางที่ 3-5 ขั้นตอนการการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว 88
ตารางที่ 3-6 ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 94
ตารางที่ 3-7 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) .. 108
ตารางที่ 3-8 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ... 109
ตารางที่ 3-9 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ . 109
ตารางที่ 3-10 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) . 109
ตารางที่ 3-11 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ... 110
ตารางที่ 3-12 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ . 110
ตารางที่ 3-13 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ
ภาคสนาม(1:100) 111
ตารางที่ 3-14 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ... 112
ตารางที่ 3-15 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ . 112
ตารางที่ 3-16 แบบแผนการทดลอง 114
ตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก 117

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็ก.. 118
ตารางที่ 4-3 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน..... 126
ตารางที่ 4-4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 126

สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี)

หน้า

ภาพที่ ก-1 กรอบแนวคิดการวิจัย..... 5
ภาพที่ ก-1 เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ HONDA GX 390 8
ภาพที่ ก-2 จังหวะการทำงานของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ..... 9
ภาพที่ ก-1 การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น..... 12
ภาพที่ ก-2 การทำความสะอาดกรองอากาศแบบแห้ง..... 13
ภาพที่ ก-3 การทำความสะอาดหัวเทียน..... 13
ภาพที่ ก-4 การทำความสะอาดถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง 14
ภาพที่ ก-5 การทำความสะอาดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง..... 15
ภาพที่ ก-6 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว 16
ภาพที่ ก-7 การปรับตั้งคาร์บูเรเตอร์ (รอบเดินเบา) 17
ภาพที่ ก-8 การปรับตั้งกาวานา..... 18
ภาพที่ ก-1 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ 79

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เป็นเครื่องยนต์อเนกประสงค์เพื่อใช้ในการเกษตร เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องตัดหญ้า รถไถนาเดินตามเป็นต้น โครงสร้างของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบระบายความร้อน ระบบหล่อลื่น ระบบจุดระเบิด ระบบสตาร์ต เครื่องยนต์ประเภทนี้เป็นเครื่องยนต์สันดาปภายใน จุดระเบิดด้วยประกายไฟ เพื่อเผาไหม้ส่วนผสมไอดีระหว่างน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศภายในกระบอกสูบ การเผาไหม้ทำให้เกิดแก๊สภายในและขยายตัวดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลง ส่งกำลังไปยังเพลาข้อเหวี่ยง ทำให้เครื่องยนต์หมุนตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ การใช้งานเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จะต้องมีการบำรุงรักษาตามช่วงเวลา ก่อนการใช้งานและหลังการใช้งาน หรือกรณีเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ผู้ใช้งานจะต้องมีความรู้มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ มีทักษะความชำนาญในขั้นตอนการบำรุงรักษา ตรวจสอบ และการปรับตั้งแก้ไขส่วนต่าง ๆ เช่น การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว การปรับตั้งคอยล์จุดระเบิด การปรับตั้งรอบเดินเบา คาร์บูเรเตอร์ ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนด เพื่อแก้ไขปัญหาและป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องยนต์ ดังนั้นการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่ถูกต้องและเหมาะสมจะต้องบำรุงรักษาตามวิธีการและขั้นตอน แต่เนื่องจากผู้ใช้งาน ขาดความรู้และทักษะในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ที่ถูกต้อง ส่งผลต่อชิ้นส่วนและระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ทำให้การทำงานของเครื่องยนต์ไม่เป็นไปตามประสิทธิภาพและสมรรถนะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์จึงมีความสำคัญ เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งาน รักษาประสิทธิภาพและสมรรถนะของเครื่องยนต์

การจัดการเรียนการสอนรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job) เป็นรายวิชากลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ จากประสบการณ์ของครูผู้สอนพบว่าพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนมักพบปัญหา ดังนี้ 1. นักเรียนบางคนขาดแรงจูงใจในการเรียน 2. ระยะเวลาในการเรียนจำกัดผู้สอนไม่สามารถอธิบายให้นักเรียนทุกคนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนในชั่วโมงสอนได้ 3. นักเรียนมีจำนวนมากทำให้การสอนแบบสาธิตนั้นทำได้จำกัดไม่สามารถดูขั้นตอนสาธิตซ้ำได้ในชั่วโมงสอน 4. นักเรียนมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน 5. สื่อการเรียนการสอนชุดฝึกปฏิบัติชำรุดทรุดโทรม ทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์

รายวิชา และหากครูผู้สอนเลือกรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบใดแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงมากพอส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะปฏิบัติตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา ธณัฐชา และคณะ (2561) กล่าวว่าการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะให้เป็นไปตามจุดประสงค์รายวิชาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกในการเรียนให้ผู้เรียนได้อย่างครอบคลุม การสนับสนุน ให้ผู้เรียนได้ใช้วิธีการเรียนรู้หลายช่องทางหลายวิธี เป็นการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะการปฏิบัติงาน วัชรา และคณะ (2560) การให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและยืดหยุ่นนั้น มีความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนรองรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต วาสนา และคณะ (2566) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ผสมผสานโมดูล (Module) การเรียนการสอนหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน เป็นลักษณะของการผสมผสานการเรียนทางไกล (Distance Learning) ผ่านระบบเครือข่าย Online ร่วมกับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face to Face) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้น ผู้เรียนพร้อมเผชิญปัญหาและสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมโดยมีผู้สอนวางแผนการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้ได้รวดเร็วมากขึ้น กุลธิดา (2564)

จากปัญหาและอุปสรรคการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้หลักการทำงาน คิดวิเคราะห์ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างสิ่งจูงใจและเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ผ่านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้นก่อนมาทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ๆ ในห้องเรียนจากกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบผสมผสานดังกล่าว ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพ การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงาน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เทียบกับเกณฑ์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากรได้แก่ นักเรียนที่เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ กำลังศึกษาใน ปีการศึกษา 2567 รวทั้งหมด 340 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กำลังศึกษา ในปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชางานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job) 1 หน่วยการเรียน ที่ใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊ส โซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานประกอบการเรียนการสอน มีดังนี้

1.4.2.1 หน่วยการเรียน เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ประกอบด้วยหัวข้อ

1.4.2.1.1 เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

1.4.2.1.2 ความหมายของชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว

1.4.2.1.3 การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว

1.4.2.1.4 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

1.4.3 ขอบเขตด้านเครื่องมือ

1.4.3.1 ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

1.4.3.2 เครื่องยนต์ฮอนด้า รุ่น GX 390

1.4.3.3 ประแจแหวน ขนาเบอร์ 10, 12, 14 มิลลิเมตร

1.4.3.4 ประแจบล็อกตัวT ขนาเบอร์ 10, 12 มิลลิเมตร

1.4.3.5 ประแจบล็อกขันหัวเทียน ขนาเบอร์ 16 มิลลิเมตร

1.4.3.6 ไขควงปากแบน ขนาด 4 นิ้ว

1.4.3.7 ไขควงปากแฉก ขนาด 4 นิ้ว

1.4.3.8 ฟิลเลอร์เกจ ขนาดความหนา 0.15, 0.20 มิลลิเมตร

1.4.3.9 ประแจวัดแรงบิด ขนาด 10 – 170 นิวตันเมตร

1.4.3.10 ถาดใส่ชิ้นส่วน

1.4.4 ขอบเขตด้านตัวแปร

1.4.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊ส โซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

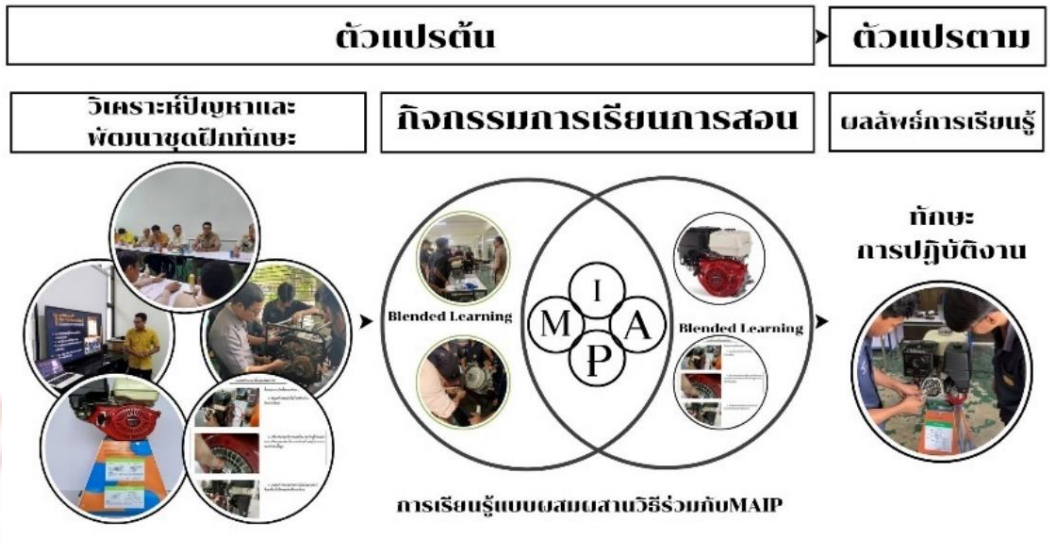
1.4.4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

1.4.5 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยกำหนด ขอบเขตด้านระยะเวลาตามระยะการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ช่วงเวลา ในปีการศึกษา 2567

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ผู้วิจัยเขียนกรอบแนวคิดตามตัวแปรที่ศึกษา ดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ ก-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ชุดฝึกทักษะ หมายถึง ชุดฝึกทักษะเสริมหลักสูตร เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP ที่ครูสร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้นักเรียนได้เห็นกระบวนการต่าง ๆ และมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

1.6.2 คู่มือครู หมายถึง คู่มือครูสำหรับชุดฝึกทักษะ เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ให้เนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการฝึกทักษะบูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP

1.6.3 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นโดยใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP

1.6.4 ใบเนื้อหา หมายถึง เอกสารหรือสื่อที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาหรือสาระสำคัญในหน่วยการเรียนหรือกิจกรรมการเรียนการสอน

1.6.5 ใบมอบหมายงาน หมายถึง เอกสารหรือแบบฟอร์มที่ใช้ในการมอบหมายงานให้กับนักเรียน เพื่อให้ทราบถึงงานที่ต้องทำ รายละเอียดของงาน และกำหนดเวลาที่ต้องทำให้เสร็จ

1.6.6 ใบงาน หมายถึง เอกสารที่ใช้กำหนดหรือแจกจ่ายงานให้กับนักเรียน ในการฝึกทักษะหรือทดสอบความเข้าใจในเนื้อหา

1.6.7 ใบเฉลย หมายถึง เอกสารที่ให้คำตอบหรือคำอธิบายที่ถูกต้องสำหรับคำถามหรือกิจกรรมที่ปรากฏในใบงานหรือแบบฝึกหัด

1.6.8 ใบตรวจให้คะแนน หมายถึง เอกสารที่ใช้ในการตรวจสอบและให้คะแนนผลการปฏิบัติงานหรือการสอบของนักเรียน

1.6.9 ใบสั่งงาน หมายถึง เอกสารที่ใช้ในการมอบหมายงานให้กับนักเรียน เพื่อฝึกทักษะตามที่ได้รับมอบหมายโดยในใบสั่งงานจะระบุรายละเอียดต่างๆ ของงาน

1.6.10 ใบสังเกตพฤติกรรม หมายถึง เอกสารที่ใช้ในการบันทึกและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการฝึกทักษะปฏิบัติงาน

1.6.11 ทักษะ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญที่เกิดจากการฝึกฝน ด้วยการการเรียนรู้เลียนแบบ และทำด้วยความถูกต้องจนเกิดทักษะความชำนาญ

1.6.12 เครื่องยนต์ฮอนด้า รุ่น GX 390 หมายถึง เครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเบนซินหรือแก๊สโซลีนเป็นเชื้อเพลิง เครื่องยนต์มีลักษณะแบบสูบตรงจุดระเบิดด้วย ประกายไฟมีกำลังสูงสุด 11 แรงม้า (HP) ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ระบบหล่อลื่นแบบวิดสาดระบบสตาร์ท แบบชุดรีคอย์ลสตาร์ท การใช้งานของเครื่องยนต์เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น เครื่องปั่นไฟ, เครื่องสูบน้ำ, เครื่องตัดหญ้า หรือเครื่องจักรอื่นๆ ที่ต้องการพลังงานจากเครื่องยนต์

1.6.13 การเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

1.6.14 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก

1.6.15 ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะเสริมหลักสูตร เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ที่วัดจากคะแนนค่าเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1/E_2 โดยที่

E_1 ตัวแรก หมายถึง กระบวนการที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ที่นักเรียนเรียนด้วยชุดฝึกทักษะเสริมหลักสูตร เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

E_2 ตัวหลัง หมายถึง ผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

1.6.7 เกณฑ์ที่กำหนด 80/80 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่คาดหวัง ซึ่งวัดได้จากค่าเฉลี่ยโดยที่

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ถ้าปรากฏว่าทั้งคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำชุดฝึกทักษะและการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ต่ำกว่า 80 ทั้งคู่ ก็ถือว่าชุดฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

1.6.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างเป็นชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.7.1 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.2 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.3 การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.4 การจัดการเรียนรู้

2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

เฉลิม (2562) เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีบทบาทเป็นอย่างมากในชีวิตประจำวันของคนเราเนื่องจากเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เป็นเครื่องยนต์ที่ใช้งานได้หลากหลายซึ่งเป็นเครื่องยนต์อเนกประสงค์โดยเฉพาะได้ถูกนำมาใช้งานทางด้านเกษตรกรรม เช่น รถไถนาเดินตาม เครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยาปราบศัตรูพืช เป็นต้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาโครงสร้าง หลักการทำงานของเครื่องยนต์ และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ดังภาพที่ 2-1

ภาพที่ ก-1 เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ HONDA GX 390

2.1.1 หลักการทำงานของเครื่องยนต์

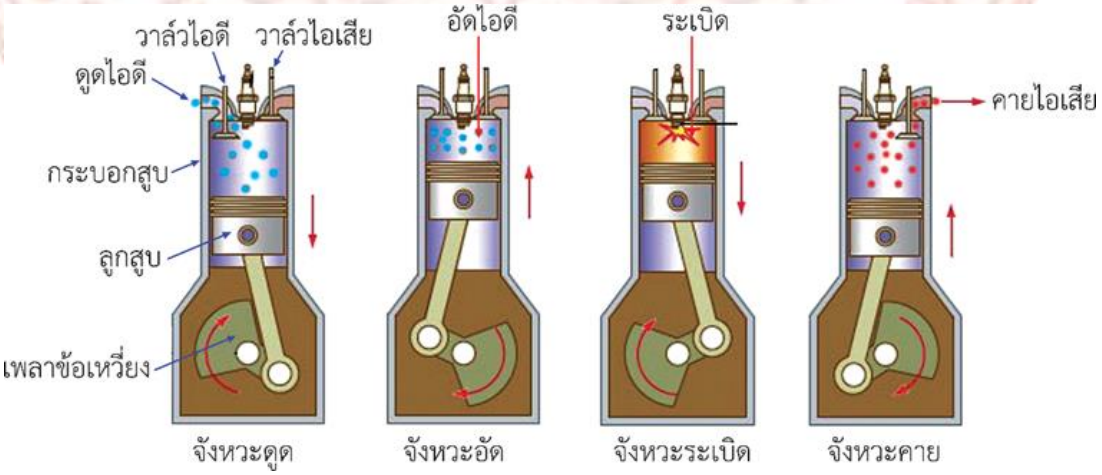
หลักการทำงานของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เป็นเครื่องยนต์สันดาปภายใน ที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมระหว่างน้ำมันและอากาศ ซึ่งเป็นการเผาไหม้อยู่ในภายในกระบอกสูบของเครื่องยนต์เมื่อเกิดการเผาไหม้แก๊สจะขยายตัวดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ลงและได้กำลังงานออกมาแล้วถ่ายทอดกำลังงานผ่านชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์นำออกไปใช้งาน โดยมีหลักการทำงานแบ่งตามจังหวะการทำงาน ดังนี้

1. จังหวะดูด จังหวะนี้เป็นจังหวะแรกของการทำงานของเครื่องยนต์วาล์วไอดีเปิด ลูกสูบเลื่อนลงจากจุดศูนย์ตายบนลงสู่ศูนย์ตายล่างดูดเอาไอดีเข้ามาในกระบอกสูบ ในขณะที่วาล์วไอเสียปิด

2. จังหวะอัด จังหวะนี้เป็นจังหวะที่สองของการทำงานของเครื่องยนต์ วาล์วไอดี วาล์วไอเสียปิด ลูกสูบเลื่อนขึ้นจากจุดศูนย์ตายล่างสู่จุดศูนย์ตายบนเพื่ออัดไอดีให้มีกำลังดันสูง

3. จังหวะระเบิด จังหวะนี้เป็นจังหวะที่สามของการทำงานของเครื่องยนต์ วาล์วไอดี วาล์วไอเสีย ปิดในขณะที่ลูกสูบอัดไอดีขึ้นก่อนที่ลูกสูบจะถึงจุดศูนย์ตายบนเล็กน้อยไอดีจะถูกจุด ให้เกิดการเผาไหม้ด้วยประกายไฟจากหัวเทียนเกิดการลุกไหม้อย่างรวดเร็วทำให้แรงดันและความร้อนเพิ่มสูงขึ้นและกำลังงานจากการเผาไหม้จะดันให้ลูกสูบเลื่อนลง

4. จังหวะคาย จังหวะนี้เป็นจังหวะสุดท้ายของการทำงานของเครื่องยนต์ ก่อนที่ลูกสูบ จะเลื่อนถึงจุดศูนย์ตายล่างเพียงเล็กน้อยวาล์วไอเสียจะเปิดและเมื่อลูกสูบเริ่มเลื่อนขึ้นจากจุดศูนย์ตายล่างสู่จุดศูนย์ตายบน ลูกสูบก็จะขับไล่ไอเสียออกจากกระบอกสูบของเครื่องยนต์ ดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ ก-2 จังหวะการทำงานของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ที่มา https://topspeedtraining.wordpress.com/2017/01/07/

สรุป การทำงานของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ลูกสูบเคลื่อนที่ลง 2 ครั้ง คือ ในจังหวะดูดและจังหวะระเบิด ลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้น 2 ครั้ง คือ ในจังหวะอัดและจังหวะคาย รวมขึ้นลง 4 ครั้ง เพลาข้อเหวี่ยงหมุน 2 รอบ ได้งาน 1 ครั้ง

2.1.2 ส่วนประกอบของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีขนาดเล็กน้ำหนักเบาประกอบด้วยชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้และเคลื่อนที่ไม่ได้ประกอบเป็นเครื่องยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ตารางส่วนประกอบของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ส่วนประกอบ ของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ชื่อชิ้นส่วนและหน้าที่การทำงาน**
	1. เสื้อสูบ ทำหน้าที่ เป็นชิ้นส่วนหลักของเครื่องยนต์เป็นที่อยู่ของกระบอกสูบ และติดตั้งเพลาข้อเหวี่ยง ลูกสูบ ก้านสูบ เพลาลูกเบี้ยว และชิ้นส่วนอื่นๆของเครื่องยนต์
ส่วนประกอบ ของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ชื่อชิ้นส่วนและหน้าที่การทำงาน**
	2. ฝาสูบ ทำหน้าที่ ปิดส่วนบนของกระบอกสูบเพื่อสร้างห้องเผาไหม้ และเป็นที่ติดตั้งหัวเทียน
	3. ปะเก็นฝาสูบ ทำหน้าที่ ป้องกันไม่ให้กำลังอัดรั่วออกจากห้องเผาไหม้
	4. ลูกสูบ ทำหน้าที่ ดูดไอดีเข้าในกระบอกสูบในจังหวะดูด และอัดไอดีในกระบอกสูบให้มีความดันสูงและปริมาตรเล็กลง รวมถึงขับไล่ไอเสียออกจากห้องเผาไหม้ในจังหวะคาย

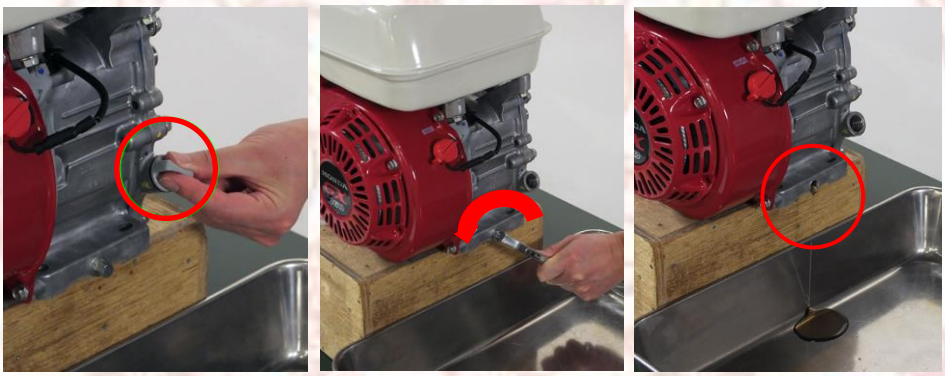
ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

	5. แหวนลูกสูบ แหวนลูกสูบมี 2 ชนิด คือ แหวนอัดและแหวนน้ำมัน แหวนอัด ทำหน้าที่ ป้องกันไม่ให้กำลังดันภายในกระบอกสูบรั่วไหลออกจากห้องเผาไหม้ แหวนน้ำมัน ทำหน้าที่ กวาดน้ำมันหล่อลื่นที่ผนังกระบอกสูบไม่ให้รั่วไหลไปยังห้องเผาไหม้
	6. ก้านสูบ ทำหน้าที่ รับกำลังจากลูกสูบแล้วส่งกำลังต่อให้กับเพลาข้อเหวี่ยง
ส่วนประกอบ ของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ชื่อชิ้นส่วนและหน้าที่การทำงาน**
	7. เพลาข้อเหวี่ยง ทำหน้าที่ รับกำลังจากลูกสูบและถ่ายทอดกำลังงานออกจากเพลาข้อเหวี่ยงให้ส่วนอื่นๆ
	8. ล้อช่วยแรง ทำหน้าที่ เป็นตัวสะสมแรงเฉื่อยของเครื่องยนต์เพื่อให้เพลาข้อเหวี่ยงหมุนในจังหวะต่อไป
	9. เพลาลูกเบี้ยว ทำหน้าที่ ควบคุมการเปิดปิดวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย ตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์
	10. วาล์วหรือลิ้น ทำหน้าที่ เปิดปิดไอดีไอเสียที่เข้ามาในกระบอกสูบของเครื่องยนต์

2.2 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

เฉลิม (2562) การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ใช้งานเครื่องยนต์จะต้องทำและดูแลเป็นอย่างดี การบำรุงรักษาเครื่องยนต์ที่ดีจะทำให้เครื่องยนต์มีอายุการใช้งานนาน ผู้ใช้งานเครื่องยนต์ที่ดีจึงจำเป็นจะต้องรู้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีนส่วนใหญ่จะมีการบำรุงรักษาที่คล้าย ๆ กัน แต่ที่นำมาเป็นตัวอย่าง คือ เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ HONDA GX 390 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อรักษาระบบหล่อลื่นของเครื่องยนต์ ให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน โดยมีวิธีการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ ก-1 การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น

ที่มา https://www.hondappsv.com/contents/menu/THA/th/111/14/

วิธีการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น

1. ถอดฝาปิดช่องเติมน้ำมันหล่อลื่น
2. ถอดนอตอ่างน้ำมันหล่อลื่น
3. นำภาชนะรองน้ำมันหล่อลื่นที่ถ่ายออก
4. เติมน้ำมันหล่อลื่นใหม่ที่ยังไม่ได้ใช้งานลงในช่องเติมน้ำมันเครื่องให้ได้ระดับโดยตรวจสอบดูระดับน้ำมันที่ก้านวัดให้พอดี

2.1.2 การทำความสะอาดกรองอากาศแบบแห้ง เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อรักษาระบบประจุอากาศส่วนผสมไอดีของเครื่องยนต์ ให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน โดยมีวิธีการทำความสะอาดกรองอากาศแบบแห้ง ดังภาพที่ 2-4

ภาพที่ ก-2 การทำความสะอาดกรองอากาศแบบแห้ง

ที่มา https://www.hondappsv.com/contents/menu/THA/th/111/14/

วิธีการทำการทำความสะอาดกรองอากาศแบบแห้ง

1. ล้างฟองน้ำกรองอากาศให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาด
2. เป่ากรองกระดาษ
3. ประกอบชุดกรองกากาศเข้าที่เดิม
4. ประกอบฝากรองอากาศ
5. ใส่นอตยึดกรองอากาศให้แน่น

2.1.3 การทำความสะอาดและการปรับตั้งหัวเทียน เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อรักษาสภาพระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ ให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน โดยมีวิธีการทำความสะอาดและการปรับตั้งหัวเทียน ดังภาพที่ 2-5

ภาพที่ ก-3 การทำความสะอาดหัวเทียน

ที่มา https://www.hondappsv.com/contents/menu/THA/th/111/14/

วิธีการทำความสะอาดหัวเทียน

1. ทำความสะอาดคราบเขม่าหัวเทียนด้วยแปรงลวดให้สะอาด
2. ตรวจสอบช่องว่างของเขี้ยวหัวเทียนตามค่าที่กำหนดโดยใช้ฟิลเลอร์เกจ ถ้าไม่ได้ ให้ปรับตั้งช่องว่างเขี้ยวหัวเทียนใหม่
3. ถ้าหัวเทียนสึกมาก ควรเปลี่ยนหัวเทียนใหม่

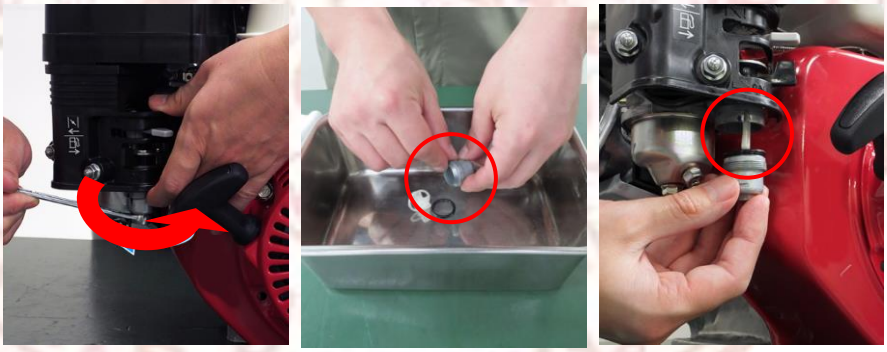
ตารางที่ 2-2 ตารางค่ามาตรฐาน ช่องว่างเขี้ยวหัวเทียน

ค่ามาตรฐาน	เครื่องยนต์ รุ่น GX ทุกรุ่น
ช่องว่างเขี้ยวหัวเทียน	0.7 – 0.8 มม.

ตารางที่ 2-3 ตารางกำหนดเวลาการบำรุงรักษาหัวเทียน

ตรวจ/ปรับตั้ง	ระยะเวลา
เปลี่ยนหัวเทียน	ทุก 1 ปี หรือ 300 ชั่วโมงทำงาน

2.1.4 การทำความสะอาดถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อรักษาสภาพระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน โดยมีวิธีการทำความสะอาดถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง ดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ ก-4 การทำความสะอาดถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

ที่มา https://www.hondappsv.com/contents/menu/THA/th/111/14/

วิธีการทำความสะอาดถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

1. ปิดก๊อกน้ำมันเชื้อเพลิง
2. ขันถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิงออก
3. ล้างถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิงให้สะอาดแล้วเป่าลมให้แห้ง

4. ประกอบถ้วยกรองกลับเข้าที่เดิม

2.1.5 การทำความสะอาดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อรักษาสภาพระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน โดยมีวิธีการทำความสะอาดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง ดังภาพ ที่ 2-7

ภาพที่ ก-5 การทำความสะอาดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

ที่มา https://www.hondappsv.com/contents/menu/THA/th/111/14/

วิธีการทำความสะอาดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง

1. ถ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากถังแล้วเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาด
2. ถอดถังน้ำมันเชื้อเพลิงออก
3. คลายน็อตกรองน้ำมันเชื้อเพลิงออกแล้วถอดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
4. ล้างทำความสะอาดกรองน้ำมันเชื้อเพลิง
5. ใส่ลูกยางโอริงให้ถูกต้องแล้วประกอบกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าที่เดิม

2.1.6 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อให้กลไกควบคุมวาล์วเปิดปิดถูกต้องตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน โดยมีวิธีการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ดังภาพที่ 2-8

ภาพที่ ก-6 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

ที่มา https://www.hondappsv.com/contents/menu/THA/th/111/14/

วิธีการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

1. ถอดฝาครอบวาล์วออก
2. หมุนเครื่องยนต์ให้ลูกสูบอยู่ในจังหวะอัดสุด
3. ใช้ฟิลเลอร์เกจตรวจสอบระยะห่างวาล์วตามค่าที่กำหนด ถ้าไม่ได้ให้ปรับตั้งระยะห่างวาล์วใหม่

ตารางที่ 2-2 ค่ามาตรฐานระยะห่างวาล์ว

ค่ามาตรฐาน	เครื่องยนต์ รุ่น GX ทุกรุ่น
วาล์วไอดี	0.15 ± 0.02 มม.
วาล์วไอเสีย	0. 20 ± 0.02 มม.

2.1.7 การปรับตั้งคาร์บูเรเตอร์ (รอบเดินเบา) เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อให้เครื่องยนต์มีปริมาตรส่วนผสมระหว่างอากาศและน้ำมัน ที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องยนต์ทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน โดยมีวิธีการปรับตั้งคาร์บูเรเตอร์ (รอบเดินเบา) ดังภาพที่ 2-9

ภาพที่ ก-7 การปรับตั้งคาร์บูเรเตอร์ (รอบเดินเบา)

ที่มา https://www.hondappsv.com/contents/menu/THA/th/111/14/

วิธีการปรับตั้งคาร์บูเรเตอร์ (รอบเดินเบา)

1. ติดเครื่องยนต์ให้เครื่องยนต์ทำงานเพื่ออุ่นเครื่องประมาณ 10 นาที
2. หมุนสกรูปรับรอบเดินเบาในทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาเพื่อหา จุดที่ให้รอบเครื่องยนต์สูงสุดโดยปกติ ตำแหน่งดังกล่าวสามารถหาได้โดยคลายสกรูออกด้วยค่าเฉพาะเป็นรอบของการหมุนตามที่กำหนด

2.1.8 การปรับตั้งกาวานา เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อควบคุมความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ให้เหมาะกับสภาพการใช้งานของเครื่องยนต์ทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน โดยมีวิธีการปรับตั้งกาวานา ดังภาพที่ 2-10

ภาพที่ ก-8 การปรับตั้งกาวานา

ที่มา https://www.hondappsv.com/contents/menu/THA/th/111/14/

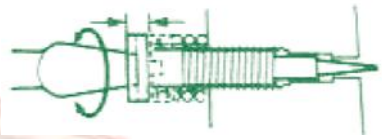
วิธีการปรับตั้งกาวานา

1. ถอดถังน้ำมันออก
2. คลายนอตยึดแขนกาวานาออกพอหลวม ๆ
3. ดันแขนกาวานาไปในตำแหน่งให้วาล์วปีกผีเสื้อเปิดสุด (เร่งสุด)
4. ใช้คีมจับแกนกาวานาแล้วหมุนไปตามเข็มนาฬิกาจนสุด
5. ขันนอตยึดแขนกาวานาให้แน่น
6. ตรวจสอบการทำงานของกาวานาให้เคลื่อนที่ได้สะดวก
7. ติดเครื่องยนต์อุ่นเครื่องให้ได้อุณหภูมิของการทำงาน แล้วหมุนสกรูจำกัดรอบเครื่องยนต์เพื่อปรับตั้งรอบสูงสุดตามมาตรฐาน

2.1.9 การบำรุงรักษาและตรวจสอบคาร์บูเรเตอร์ เป็นส่วนหนึ่งในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เพื่อบำรุงรักษาระบบน้ำมันเชื้อเพลิง และยืดอายุการใช้งาน โดยมีวิธีการบำรุงรักษาและตรวจสอบคาร์บูเรเตอร์ ดังตารางที่ 2-5 – 2-9

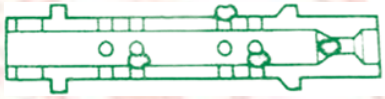
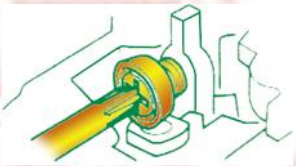
2.1.9.1 การบำรุงรักษาและตรวจสอบแก้ไข ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ที่รอบเดินเบาต่ำและเครื่องยนต์เดินไม่เรียบ ดังตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2-3 ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ที่รอบเดินเบาต่ำและเครื่องยนต์เดินไม่เรียบ

สาเหตุและการแก้ไข	ชิ้นส่วน
1. ปรับสกรูอากาศไม่ถูกต้อง - ตั้งสกรูปรับอากาศตามที่กำหนด - อย่าขันสกรูปรับอากาศแน่นเกินไปเพราะจะทำให้ปลายสกรูชำรุดเสียหายได้	 สกรูปรับอากาศ
2. นมหนูเดินเบาอุดตัน - ใช้เข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ทำความสะอาดนมหนูเดินเบา	 นมหนูเดินเบา
3. ท่อทางเดินอากาศอุดตัน - ล้างและเป่าลมทำความสะอาด	 ท่อทางเดินอากาศ

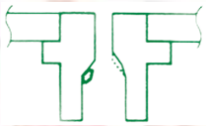
2.1.9.2 การบำรุงรักษาและตรวจสอบแก้ไข อาการเครื่องสตาร์ทติดแล้วดับ ดังตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-4 เครื่องยนต์สตาร์ทติดแล้วดับ

สาเหตุและการแก้ไข	ชิ้นส่วน
1. นมหนูอากาศอุดตัน - ใช้เข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร ทำความสะอาด และใช้ลมเป่าทำความสะอาด	 เข็มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
2. เข็มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงอุดตัน - ล้างและใช้ลมเป่าทำความสะอาด	 เข็มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
3. ปรับสกรูวาล์วเร่งไม่ถูกต้อง - ปรับให้ถูกต้องตามค่าที่กำหนด	 สกรูปรับวาล์วเร่ง
4. ลูกลอยทำงานไม่ถูกต้อง - ปรับลูกลอยให้ถูกต้องตามค่าที่กำหนด	 ลูกลอย

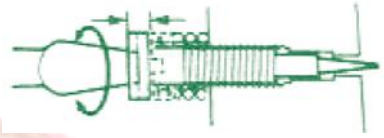
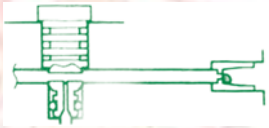
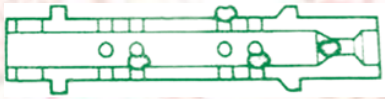
2.1.9.3 การบำรุงรักษาและตรวจสอบแก้ไข อาการน้ำมันเชื้อเพลิงรั่ว และน้ำมันเชื้อเพลิงล้นเครื่องยนต์สตาร์ทติดแล้วดับ ดังตารางที่ 2-7

ตารางที่ 2-5 น้ำมันเชื้อเพลิงรั่ว และน้ำมันเชื้อเพลิงล้นเครื่องยนต์สตาร์ทติดแล้วดับ

สาเหตุและการแก้ไข	ชิ้นส่วน
1. มีเศษผงหรือสิ่งสกปรกติดอยู่ที่หน้าสัมผัสของเข็มลูกลอย - ล้างทำความสะอาดเข็มลูกลอย	 เข็มลูกลอย
2. เสื้อลูกลอยสกปรกหรือเสียหาย - ล้างทำความสะอาดเสื้อลูกลอย	 เสื้อลูกลอย

2.1.9.4 การบำรุงรักษาและตรวจสอบแก้ไข ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ต่ำที่รอบสูง รอบเครื่องยนต์ไม่คงที่ ดังตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ต่ำ ที่รอบสูงรอบเครื่องไม่คงที่

สาเหตุและการแก้ไข	ชิ้นส่วน
1. ปรับสกรูอากาศไม่ถูกต้อง - ตั้งสกรูปรับอากาศตามที่กำหนด - อย่าขันสกรูปรับอากาศแน่นเกินไปเพราะจะทำให้ปลายสกรูชำรุดเสียหายได้	 สกรูปรับอากาศ
2. นมหนูเดินเบาอุดตัน - ใช้เข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ทำความสะอาดนมหนูเดินเบา	 นมหนูเดินเบา
3. ท่อทางเดินอากาศอุดตัน - ล้างและเป่าลมทำความสะอาด	 ท่อทางเดินอากาศ
4. นมหนูอากาศ - ใช้เข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร ทำความสะอาด	 นมหนูอากาศ
5. เข็มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงอุดตัน - ล้างและใช้ลมเป่าทำความสะอาด	 เข็มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง
6. ช่องทางฉีดอากาศหลักอุดตัน - ล้างและใช้ลมเปาทำความสะอาด	 ช่องอากาศ
7. ไส้กรองน้ำมันอุดตัน - ล้างและใช้ลมเปาทำความสะอาด	 ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง

2.1.9.5 ตารางการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน ดังตารางที่ 2-7

ตารางที่ 2-7 การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน HONDA GX 390

การบำรุงรักษา	**ช่วงเวลา**	**ก่อนการใช้งาน**	**หลังการใช้งาน 20 ชม. หรือ 1 เดือน**	**ทุกการใช้งาน 50 ชม. หรือ ทุก 3 เดือน**	**ทุกการใช้งาน 100ชม. หรือ ทุก 6 เดือน**	**ทุกการใช้งาน 300 ชม.หรือ ทุก 1 ปี**
น้ำมันเครื่อง	ตรวจสอบ เปลี่ยน	O	O		O	
น้ำมันเกียร์	ตรวจสอบ เปลี่ยน	O	O		O	
ปลั๊กหัวเทียน	ทำความสะอาด				O	
รอบเดินเบา	ตรวจสอบ และปรับตั้ง					O
ระยะห่างวาล์ว	ตรวจสอบ และปรับตั้ง					O
ถ้วยกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	ทำความสะอาด				O	
ถังและกรองน้ำมันเชื้อเพลิง	ทำความสะอาด				O	
กรองอากาศ	ตรวจสอบ	O				

ตารางที่ 2-7 (ต่อ)

	ทำความสะอาด			O	O	
หัวเทียน	ตรวจสอบและปรับตั้ง				O	
	เปลี่ยน					O

2.3 การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2.3.1 ความหมายของชุดฝึกทักษะ

ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ หมายถึง ชุดฝึกทักษะเสริมหลักสูตร เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP ที่ครูสร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้นักเรียนได้เห็นกระบวนการต่าง ๆ และมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น มีผู้ให้ความหมายของชุดฝกทักษะไวดังนี้

สุคนธ์ (2553) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกทักษะว่าสื่อที่สร้างขึ้น เพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมที่เป็นการทบทวนหรือเสริมเพิ่มเติมความรู้ให้แก่นักเรียนหรือให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้หลายๆ รูปแบบเพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ได้มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ ศันสนีย์ (2554) งานหรือกิจกรรมที่ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อฝึกทักษะ และทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วให้เกิดความชำนาญ ถูกต้อง คล่องแคล่ว จนสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาได้โดยอัตโนมัติ จากความหมายของชุดฝึกทักษะข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดฝึกทักษะเป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนความรู้ที่ได้เรียนไปหรือเป็นการเสริมความรู้ ให้กบนักเรียนเพื่อให้เกิดความถูกต้องชำนาญ วาสนา (2530) กล่าวว่าชุดฝกทักษะ หมายถึงงานหรือกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อทบทวนความรูต่าง ๆ ได้เรียนมาแลว ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะ และเพิ่มทักษะซึ่งสามารถนำไปใชแกปญหาได้ อัจฉรา และคณะ (2532) ได้กล่าววา ชุดฝกทักษะ หมายถึง สิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมความเขาใจและเสริมเพิ่มเติมเนื้อหาบางสวนที่ช่วยใหนักเรียนได้ปฏิบัติ และนำความรูไปใชได้อย่างแม่นยำ ถูกตอง คลองแคลว, สมศักดิ์ (2540) กล่าวว่า ชุดฝกทักษะ หมายถึง การจัดประสบการณฝกหัดเพื่อให้นักเรียนศึกษาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถแกปญหาได้ถูกตองอย่างหลากหลายและแปลกใหม่ ปรีชา (2539) ได้ให้ความหมายไววา ชุดฝกทักษะ หมายถึง หนังสือที่ให้แนวทางแกผู้เรียนในการฝกฝนสิ่งที่ ได้เรียนรูมาแลวเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจนขึ้นหรือเกิดทักษะความ

ชำนาญมากขึ้น ถวัลย์ (2546) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดฝึกทักษะ หมายถึง กิจกรรมพัฒนาทักษะเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนไปสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้ ชาญชัย และเชิดวิทย์ (2523) ได้ให้ความหมายไว้ว่าชุดฝึกทักษะ หมายถึง การจัดสถานการณ์เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สุดา (2529) ได้ให้ความหมาย ไว้ว่า ชุดฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาความเข้าใจฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่ถูกต้อง และเกิดทักษะในเรื่องใด เรื่องหนึ่ง อาจนับว่าชุดการฝึกเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ครูทุกคนใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจและพัฒนาการด้านทักษะของนักเรียนในวิชาต่างๆ สุกิจ (2541) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดฝึกทักษะ หมายถึง การนำสื่อประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของวิชามาใช้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ชุดฝึกทักษะ เป็นคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน คืองานหรือกิจกรรมที่ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อฝึกทักษะการคิด กระบวนการเรียนรู้ และทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วให้เกิดความชำนาญถูกต้อง คล่องแคล่ว จนสามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาได้โดยอัตโนมัติในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้คำว่า ชุดฝึกทักษะ

2.3.2 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกทักษะ

สุจริต และสายใจ (2536) กล่าวถึงการสร้างชุดฝึกทักษะว่าต้องยึดตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) นักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด ความสามารถและความเข้าใจในทางภาษาแตกต่างกัน ก่อนสอนควรมีการทดสอบความสามารถทางภาษาของเด็กก่อน เด็กที่มีความสามารถสูงก็ให้การสนับสนุนให้มีทักษะสูงขึ้นส่วนเด็กคนใดมีทักษะต่ำก็พยายามสอนซ่อมเสริมให้เป็นพิเศษ

2. การเรียนรู้โดยการกระทำ (Learning y Doing) นักเรียนสามารถเรียนรู้ทักษะการเขียนได้คล่องแคล่วชำนาญก็เรามีประสบการณ์ตรงจากการลงมือฝึกกระทำด้วยตนเอง จึงเป็นโอกาสที่จะได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้มากที่สุด

3. การเรียนจากการฝึกฝน (Law of Exercise) การฝึกฝนเป็นกฎเกณฑ์การเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อใดฝึกฝน หรือกระทำซ้ำ ผู้เรียนจะมีทักษะทางภาษาดี มีความรู้ความเข้าใจ และเกิดทัศนคติที่ดี ถ้าผู้เรียนได้ฝึกฝน ได้ใช้ภาษามากมายเท่าใดก็จะช่วยให้มีทักษะดีมากขึ้นเท่านั้น

4. กฎแห่งผล (Law of Effect) นักเรียนได้เรียนแล้ว ย่อมต้องการทราบผลการเรียนของตนว่าเป็นอย่างไร เพราะฉะนั้นเมื่อมีการให้นักเรียนทำ ครูควรรีบตรวจและคืนนักเรียนโดยเร็ว ผู้เรียนจะมีความพึงพอใจที่ได้รับผลการเรียน

5. กฎการใช้และไม่ใช้ (Law of Use and Disuse) ภาษาเป็นวิชาทักษะต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอจึงจะคล่องแคล่วและชำนาญ ถ้าเรียนแล้วไม่ได้ใช้นานๆ ก็ลืมหรือมีทักษะไม่ดีเท่าที่ควร

6. แรงจูงใจ (Motivation) เป็นสิ่งสำคัญมากเพราะเป็นสิ่งเร้าเพื่อจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียน ตั้งใจฝึกฝน และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

สุรางค์ (2536) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรนำมาสร้างชุดฝึกทักษะไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีแรงจูงใจภายใน และมีความอยากรู้อยากเห็น ครูควรสนับสนุนให้นักเรียนมีความมั่นใจในการกระทำด้วยตนเอง

2. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามโครงสร้างของบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยและธรรมชาติของบทเรียนแต่ละหน่วย

3. จัดตามความยากง่ายของบทเรียน

4. เสริมแรงด้วยตนเอง ครูควรให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนว่าทำถูกหรือทำผิด และควรสอนให้นักเรียนตั้งใจ

5. กฎการใช้และไม่ใช้ (Law of Use and Disuse) ภาษาเป็นวิชาทักษะต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอจึงจะคล่องแคล่วและชำนาญ ถ้าเรียนแล้วไม่ได้ใช้นานๆ ก็ลืมหรือมีทักษะไม่มีเท่าที่ควร

6. แรงจูงใจ (Motivation)เป็นสิ่งที่สำคัญมากเพราะเป็นสิ่งเร้าเพื่อจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียน ตั้งใจฝึกฝน และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

พรรณี (2528) ได้สรุปแนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกว่าควรประกอบด้วย

1. กฎแห่งผล แบบฝึกที่สร้างขึ้นนักเรียนจะต้องสามารถทำได้ดีและมีเฉลยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ทันทีหลังจากทำแบบฝึกเสร็จแล้ว

2. การฝึกหัด การเรียนรู้เกิดจากการฝึกหัดและความใกล้ชิดทำให้จำได้คงทน ดังนั้นจึงควรเน้นให้มีการกระทำซ้ำบ่อยๆ จนเกิดทักษะ

3. การเสริมแรง ควรให้กำลังใจแก่นักเรียนเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และมีความรู้ประสบความสำเร็จในงานที่ทำ นักเรียนก็จะมีแนวโน้มในการที่จะทำงานนั้นๆ อีก

4. แรงจูงใจ ครูจะต้องรู้จักกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตื่นตัว อยากรู้อยากเรียนแบบฝึกที่น่าสนใจจะเป็นแรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนอยากทำ อยากฝึก และเกิดการเรียนรู้จากหลักจิตวิทยาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทราบว่าในการสร้างชุดฝึกที่ดีนั้นจะต้องคำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อให้ได้แบบฝึกที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน และยังเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการ

เรียนการสอนให้เป็นไปอย่างสนุกสนาน นักเรียนเกิดความพึงพอใจที่จะเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน และช่วยให้ประสบผลสำเร็จในการเรียน

2.3.3 หลักในการสร้างชุดฝึกทักษะ

จิรเดช (2551) ได้ให้แนวทางในการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ ไว้ดังนี้ 1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ 2. วิเคราะห์ทักษะ และเนื้อหาวิชา ที่ต้องการสร้างชุดฝึกทักษะเป็นทักษะย่อย ๆ และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามทักษะและเนื้อหาย่อย ๆ นั้น 3. เขียนชุดฝึกทักษะตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่กาหนดไว้ให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และจิตวิทยาพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน สรุปได้ว่าการสร้างชุดฝึกต้องสร้างให้

River (1970) กล่าวถึงลักษณะของชุดฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่งๆ ก่อนที่จะมีการฝึกเรื่องอื่นๆ ต่อไปเนื่องจากทำขึ้นเพื่อการสอนมิใช่ทำขึ้นเพื่อการสอบ
2. แต่ละชุดฝึกควรใช้ประโยคเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่ๆ กับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว
4. ประโยคที่ใช้ฝึกควรเป็นประโยคสั้นๆ
5. คำศัพท์และประโยชน์สั้นๆ
6. เป็นแบบฝึกที่ให้นักเรียนได้ใช้ความคิด
7. ควรมีแบบฝึกหลายๆ แบบเพื่อไม่นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
8. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปแล้วใช้ในชีวิตประจำวันได้

อังศุมาลิน (2542) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างชุดฝึกว่าชุดฝึกจะต้องใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียน และควรสังเกตโดยอาศัยหลักจิตวิทยาในการแก้ปัญหา และการตอบสนองไว้ดังนี้

1. สร้างชุดฝึกทักษะหลายๆ ชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. ชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่าต้องการให้นักเรียนทำอะไร
3. ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอนในชุดฝึกทักษะให้ตรงตามเป้าหมาย
4. ให้นักเรียนตอบสนองสิ่งเร้าด้วยการแสดงความสามารถและความเข้าใจในการฝึก
5. กำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนตอบชุดฝึกทักษะแต่ละชนิด แต่ละรูปแบบด้วยวิธีการตอบอย่างไร

วิชัย (2531) ได้สรุปหลักในการทำชุดฝึกทักษะว่า ควรมีลักษณะดังนี้

1. ชุดฝึกทักษะต้องมีเอกภาพและความสมบูรณ์ในตัวเอง
2. เกิดจากความต้องการของผู้เรียนและสังคม

3. ครอบคลุมหลายลักษณะวิชาโดยบูรณาการให้เข้ากับการอ่าน

4. ใช้แนวคิดใหม่ในการจัดกิจกรรม

5. สนองความสนใจใคร่รู้และความสามารถของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนเต็มที่

6. คำนึงถึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน

7. เน้นการแก้ปัญหาครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนงานร่วมกัน

8. ชุดฝึกทักษะควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจ คือ เป็นสิ่งที่มีความแปลกใหม่พอสมควร เป็นสิ่งที่สมองสามารถปรับและรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของผู้เรียนได้

พรรณาธิภา (2532) ได้สรุปหลักการทำชุดฝึกทักษะว่าควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา
3. ขั้นตอนต่างๆ ในการสร้างชุดฝึกทักษะ
4. ศึกษาปัญหาข้อบกพร่องของเด็กในการเรียนการสอน
5. ศึกษาจิตวิทยาและกระบวนการเรียนรู้
6. ศึกษาเนื้อหา
7. ศึกษาลักษณะของชุดฝึกทักษะ
8. กำหนดรูปแบบและการสร้างแบบฝึกให้ตรงกับเนื้อหาที่ต้องการแก้ไข

ประพนธ์ (2536) ได้ให้แนวทางในการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ

2. วิเคราะห์ทักษะและเนื้อหาวิชาที่ต้องการสร้างชุดฝึกทักษะเป็นทักษะย่อย ๆ และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามทักษะและเนื้อหาย่อย ๆ นั้น

3. เขียนชุดฝึกทักษะตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และจิตวิทยาพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของชุดฝึกทักษะ จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า หลักในการสร้างชุดฝึกทักษะควรสร้างให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึกความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก สนองความสนใจ และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดทำให้จบเป็นเรื่องๆ การประเมินผลความก้าวหน้าในการฝึกให้นักเรียนทราบทันทีทุกครั้ง

2.3.4 ลักษณะของชุดฝึกทักษะที่ดี

ในการจัดทำชุดฝึกทักษะให้บรรลุตามวัตถุประสงค์นั้นจำเป็นจะต้องอาศัยลักษณะและรูปแบบของแบบฝึกที่หลากหลายแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับทักษะที่เราจะฝึก ดังที่มีนักการการศึกษาได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

ปุณณภา (2553) กล่าวว่าลักษณะของชุดฝึกทักษะที่ดี ควรประกอบไปด้วย 1. เนื้อหาที่ตรงกับจุดประสงค์ 2. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของนักเรียน 3. มีภาพประกอบ หรือวางฟอร์มที่ดี 4. มีที่วางเหมาะสมสำหรับการฝึกเขียน 5. ใช้เวลาที่เหมาะสม 6. ท้าทายความสามารถของผู้เรียน และความสามารถนำไปฝึกด้วยตนเองได้

ศศิธร (2517) กล่าวถึง ลักษณะของชุดฝึกทักษะที่ดีนั้นจะต้องดึงดูดความสนใจและสมาธิของนักเรียน เรียงลำดับจากง่ายไปหายากเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกเฉพาะอย่างใช้ภาษาเหมาะสมกับวัย วัฒนธรรมประเพณี ภูมิหลังทางภาษาของนักเรียน ชุดฝึกทักษะที่ดีควรจะเป็นแบบฝึกสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง และซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนในขณะเดียวกันนอกจากนี้แล้วควรใช้หลายลักษณะและมีความหมายต่อผู้ฝึกอีกด้วย นอกจากนี้ยังได้เสนอแนะ เกี่ยวกับลักษณะชุดฝึกทักษะที่ดีไว้ดังนี้

1. ให้หลักจิตวิทยา
2. สำนวนภาษาง่าย
3. ให้ความหมายต่อการไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. คิดไว้เร็วและสนุก
5. ปลุกความสนใจ
6. เหมาะกับวัยและความสามารถ
7. อาจศึกษาด้วยตัวเอง

สมชัย (2526) ได้เสนอลักษณะที่ดีของชุดฝึกทักษะที่ดี ไว้ดังนี้

1. ควรสร้างขึ้นเพื่อฝึกทักษะที่จะสอนมิใช่ทดสอบนักเรียนว่านักเรียนเรียนรู้อะไรบ้างแล้ว
2. ควรเกี่ยวกับโครงสร้างเฉพาะสิ่งที่จะสอนเพียงอย่างเดียว
3. สิ่งที่ฝึกเป็นสิ่งที่นักเรียนพบเห็นอยู่แล้ว
4. ควรเป็นข้อความสั้นๆ
5. ไม่ควรใช้คำสั่งมากเกินไป
6. ต้องออกเสียงทุกแบบฝึกหัด
7. ควรเป็นแบบฝึกที่กระตุ้นให้เด็กเกิดการสนองตอบสิ่งที่พึงปรารถนา
8. แต่ละแบบฝึกควรออกเสียงให้มากที่สุด

9. ควรใช้คำสัมผัสคล้องจอง

วิชัย (2535) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของชุดฝึกทักษะไว้ว่า

1. ชุดฝึกทักษะแต่ละชุดฝึกควรใช้หลักจิตวิทยาเข้าช่วย เช่น มีการสร้างแรงจูงใจให้เด็กเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรม เมื่อจบควรมีการเสริมแรงให้เด็กทุกครั้งเพื่อเด็กอยากทำกิจกรรมอื่นต่อไป

2. การสร้างชุดฝึกทักษะแต่ละครั้ง ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วย เพื่อเด็กจะได้เกิดความภาคภูมิใจที่เป็นเจ้าของกิจกรรมนั้น ๆ ให้บรรลุเป้าหมาย

3. ชุดฝึกทักษะควรฝึกในสิ่งที่เกี่ยวข้องใกล้ชิดกับตัวเด็ก มีความหมายต่อผู้ฝึก เพื่อเด็กจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเด็กก็สามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของเด็กง่ายขึ้น

4. คำสั่งหรือตัวอย่างไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เด็กเข้าใจยากทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนจะได้ศึกษาด้วยตนเองได้ตามต้องการ

ขันธชัย (2535) กล่าวว่า ลักษณะของชุดฝึกทักษะที่ดีควรประกอบไปด้วย

1. เนื้อหาที่ตรงกับจุดประสงค์
2. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของนักเรียน
3. มีภาพประกอบ หรือการวางฟอร์มที่ดี
4. มีที่ว่างเหมาะสมสำหรับการฝึกเขียน
5. ใช้เวลาที่เหมาะสม
6. ท้าทายความสามารถของผู้เรียนและสามารถนำไปฝึกด้วยตนเองได้จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ลักษณะของชุดฝึกทักษะที่ดี ควรเป็นชุดฝึกทักษะสั้นๆ ฝึกหลายๆ ครั้ง มีหลายรูปแบบ การฝึก ควรฝึกเฉพาะเรื่องเดียว และควรเป็นสิ่งที่นักเรียนพบเห็นอยู่แล้วคำชี้แจงสั้นๆ ใช้เวลาเหมาะสม เป็นที่ท้าทาย ให้แสดงความสามารถ เมื่อผู้เรียนได้ฝึกแล้วสามารถพัฒนาตนเองได้ดี จึงจะนับว่าเป็นแบบฝึกที่ดีและมีประโยชน์

2.3.5 ประโยชน์ของชุดฝึกทักษะ

รัชนี (2527) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดฝึกทักษะ ดังนี้

1. ทำให้เข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนอันเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป ตลอดจนสามารถช่วยให้นักเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของเขาด้วย
3. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของเขาได้
4. ช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้คงทน
5. เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว

6. ช่วยให้เด็กสามารถทบทวนได้ด้วยตนเอง

7. ช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่างๆ ของนักเรียนได้ชัดเจน

8. ช่วยให้นักเรียนฝึกฝนได้เต็มที่ นอกเหนือจากที่เรียนในบทเรียน

9. ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเองจากประโยชน์ของชุดฝึกทักษะ ที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดฝึกทักษะมีประโยชน์เพราะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทางภาษา สามารถที่จะทบทวนการเรียนรู้ด้วยตนเองและเห็นความก้าวหน้าของตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดภาระของครูอีกด้วย

2.3.6 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ

ชัยยงค์ (2532) ได้กล่าวถึงความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดฝึกทักษะอยู่หลายประการ ดังนี้คือ

1. สำหรับหน่วยงานที่ผลิตชุดฝึกทักษะ เป็นการประกันคุณภาพของชุดฝึกทักษะว่าอยู่ในชั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองเวลา แรงงานและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้ชุดฝึกทักษะจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้นก่อนนำแบบฝึกมาใช้ จึงควรมั่นใจว่าแบบฝึกนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับชั้นจะช่วยให้มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตชุดฝึกทักษะ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดแบบฝึกงายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1 / E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การกำหนด E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดควรพิจารณาตามความเหมาะสมโดยปกติเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่อกว่านี้ เช่น 75 / 75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริงอาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์ แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90 / 90 ก็ควรไม่ต่ำกว่า 85.5 / 85.5

เสาวณีย์ (2528) กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ นิยมตั้งไว้ 90 / 90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ และเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80 / 80

ฉลองชัย (2528) กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ มี 3 ระดับ ดังนี้

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะต่ำกว่าเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์

3. เมื่อประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

2.3.7 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดฝึกทักษะเพื่อเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำแบบฝึกไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ สุกิจ (2541)

ขั้นที่ 1 ขั้นทดสอบกับนักเรียน 1 คน (One – To – One Testing) โดยเลือกนักเรียนที่ยัง ไม่เคยเรียนเรื่องที่จะสอนมาก่อนเลย จำนวน 1 คน แล้วเรียนจากชุดฝึกทักษะ โดยปฏิบัติดังนี้

1. ตอบแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
2. เรียนจากชุดฝึกทักษะจนจบบทเรียน
3. ทำชุดฝึกทักษะในบทเรียนไปพร้อมกันในขณะที่เรียน
4. ตอบแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

แล้วผลที่ได้รับมาพิจารณาปรับปรุงส่วนที่เห็นว่ายังบกพร่อง เช่น เนื้อหา สื่อต่างๆ แบบทดสอบต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นทดสอบกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ใช้กับนักเรียน 10 คน ที่ยังไม่เคยเรียนบทเรียนดังกล่าวมาก่อน ดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 ทุกประการเมื่อเสร็จกระบวนการแล้วนำแบบทดสอบหลังเรียนไปหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะโดยใช้เกณฑ์ 80/80

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบภาคสนาม (Field Testing) โดยทดลองใช้กับนักเรียนทั้งชั้นเรียนโดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 แล้วนำผลไปหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ การคำนวณประสิทธิภาพของแบบฝึกนิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำและเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติไม่ต่ำกว่า 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ สาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การคิดวิเคราะห์จากสื่อสิ่งพิมพ์

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ สาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การคิดวิเคราะห์จากสื่อ ถ้าปรากฏว่าทั้งคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำชุดฝึกทักษะและการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ต่ำกว่า 80 ทั้งคู่ ก็ถือว่าชุดฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

ชัยยงค์ (2532) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ดังนี้

1. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 1 แบบเดี่ยว

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้ เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 10 แบบกลุ่ม

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 (คละผู้เรียนเก่ง กับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์

3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ ก็ให้ยอมรับหากแตกต่างกันมากต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไว้ 80/80 โดยมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่ต่ำกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์

สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะนั้น ครูผู้สอนต้องคำนึงหลักการสร้างเป็นสำคัญ เช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อม ความสนใจ ระดับความสามรถของนักเรียน ตลอดจนรูปแบบของชุดฝึกทักษะควรมีรูปแบบที่จูงใจ เนื้อหาควรมีความยากงานที่เหมาะสม และกำหนดเวลาในการทำชุดฝึกทักษะที่พอเหมาะ เพื่อให้ได้ชุดฝึกทักษะที่มีคุณภาพ

2.4 การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 นั้น เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องตระหนักเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ มากมายอันส่งผลต่อการเรียนรู้และวิถีการดำเนินชีวิต ของผู้เรียน ผู้สอนจึงต้องเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนได้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นกระบวนการจัดการ เรียนรู้ของผู้สอน จึงเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน การที่ผู้สอนจะจัดการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพและเกิดสัมฤทธิ์ผลต่อผู้เรียนได้นั้น ผู้สอนจะต้องมีองค์ความรู้ที่จำเป็น หลากหลาย และ สามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่าง

เหมาะสมกับผู้เรียน รวมถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ เป็นอยู่ในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้สอนสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาวะความเป็นจริงได้

2.4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้(Learning Management) เป็นกระบวนการหรือวิธีการใด ๆ ก็ตามที่ผู้สอน นำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาตนในทุก ๆ ด้านอย่างเต็มศักยภาพ เรียกได้ว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ ดังนั้นจึงมีผู้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ Hough and Duncan (1970) อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง กิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างสร้างสรรค์เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้ และมีความผาสุข ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมในแง่มุมต่าง ๆ 4 ด้านดังนี้

1. ด้านหลักสูตร (Curriculum) หมายถึง การศึกษาจุดมุ่งหมายของการศึกษา ความเข้าใจใน จุดประสงค์รายวิชา และการตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนเลือกเนื้อหาได้เหมาะสม สอดคล้องกับท้องถิ่น

2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (Instruction) หมายถึง การเลือกวิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้

3. ด้านการวัดผล (Measuring) หมายถึง การเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสมและสามารถวิเคราะห์ผลได้

4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการประเมินผลของการจัดการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดได้ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน (2557) วิชัย (2542) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีระบบ ระเบียบครอบคลุมการดำเนินการตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้จนถึงการประเมินผล สำนักงานคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการวิธีการ การจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยมีการ จัดบรรยากาศ เนื้อหาสาระกระบวนการ การประเมินผลการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของชุมชน แหล่งการ เรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาคนและชีวิตให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้เต็มตามความสามารถ สอดคล้องกับความ ถนัด ความสนใจและความต้องการของผู้เรียน สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน (2557) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าการ จัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ของผู้สอน กุลิสรา (2562) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ในการดำเนินงานของผู้สอนตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้จนสิ้นสุดการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรมจริยธรรมและเกิดทักษะหรือ สมรรถนะต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จากความหมายในข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ผู้สอนจัดสถานการณ์

สภาพการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ และสามารถนำประสบการณ์การเรียนรู้นั้นไปใช้ได้

2.4.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ทำให้ผู้เรียนมี พัฒนาการที่เจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์สังคม และสติปัญญา โดยภาพรวมการจัดการ เรียนรู้มีความสำคัญหลายประการดังนี้ กุลิสรา (2562)

1. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีงาม ในการจัดการเรียนรู้ แต่ละครั้งโดยทั่วไป ผู้สอนจะกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้เอาไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ที่ดีขึ้น หรือต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง ไปในทางที่พึงประสงค์ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์สังคม และสติปัญญา

2. การจัดการเรียนรู้ช่วยทำให้จุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาบรรลุผลตามเป้าหมาย ทั้งนี้การกำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาไว้ในหลักสูตรแต่ละระดับการศึกษาของสังคมไทยอาจจะมีทั้งความเหมือนกันและต่างกัน แต่ไม่ว่าจุดมุ่งหมายของการศึกษาในแต่ละระดับ จะกำหนดไว้อย่างไรสิ่งที่ สำคัญที่จะทำให้จุดมุ่งหมายของการศึกษาบรรลุผลก็คือ การจัดการเรียนรู้ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่ดีมีประสิทธิภาพจะส่งผลทำให้การศึกษามีคุณภาพ

3. การจัดการเรียนรู้ช่วยเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ซึ่งทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เรียนที่สถานศึกษาควร จัดให้กับผู้เรียนมีหลายทักษะ ด้วยกัน เช่น ทักษะกระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะทางสังคม ทักษะการสื่อสาร ทักษะทาง วิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้เทคโนโลยี เป็นต้น

4. การจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีคุณธรรม จริยธรรม ทำให้ผู้เรียนเป็นคนที่สามารถแยกดีชั่วถูกผิดออกอย่างมีเหตุผล มีหลักยึดปฏิบัติในการใช้ชีวิตอยู่บนพื้นฐานของความถูกต้องดี งาม และทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์

5. การจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนรู้จักเอาตัวรอด เนื่องจากการเรียนรู้เป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างองค์ความรู้พัฒนาให้ผู้เรียนมีสติปัญญาที่ชาญฉลาด รวมทั้งพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับ ผู้เรียน และยังสามารถช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายให้ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ในการดำรงชีวิตให้มีความสุขในสังคม ดังนั้น เมื่อผู้เรียนได้รับทั้งความรู้ประสบการณ์และทักษะต่าง ๆจากการศึกษาและการจัดการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำสิ่งดังกล่าวมาใช้ให้เป็นประโยชน์และรู้จักที่จะเอาตัวรอดอยู่ในสังคมได้อย่างรู้เท่าทัน

6. การจัดการเรียนรู้ช่วยสร้างเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน

7. การจัดการเรียนรู้สามารถนำไปสู่การสร้างเสริมอาชีพหรือรายได้ให้กับผู้เรียน

8. การจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้นำองค์ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้พัฒนา ตนเอง สังคม และประเทศชาติให้มีความก้าวหน้าได้

จากที่กล่าวมาในข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในทุก ๆ ด้านไปสู่ความสำเร็จในชีวิต ทั้งนี้ผู้เรียนจะประสบ ความสำเร็จหรือไม่เพียงใดขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนเป็นสำคัญหากผู้สอนเลือกใช้ วิธีการการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียน ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้ไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน

2.4.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาหลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ให้กระจ่าง แจ้ง เพื่อสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร ซึ่ง กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้อธิบายถึง การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ไว้คือ การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการ นำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นเป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็กและ เยาวชน ผู้สอนต้องพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตาม มาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

1. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้สมรรถนะ สำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ยึดประโยชน์ที่ เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตาม ศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ ที่จำเป็นสำหรับ ผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการ ทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้ เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้อง ศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนสื่อ/แหล่งเรียนรู้การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ และบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ควรมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน

4.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

4.1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้ และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.1.3 ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4.1.4 จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

4.1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่นเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา และระดับพัฒนาการของผู้เรียน

4.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

4.2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4.2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

4.3.3 ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ต่างๆ

4.3.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

4.3.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

จากที่กล่าวในข้างต้น แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่ผู้สอนนำไปเป็นหลักยึดในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนนั้นประกอบด้วยหลักการจัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ และบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งเป็นแนวคิดที่ผู้สอนพึงให้ความสำคัญและต้องพยายามจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม สาระการเรียนรู้

2.4.4 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาตนในทุก ๆ ด้าน การจัดการเรียนรู้มี ลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ประการ ดังที่ อาภรณ์ (2553) ได้อธิบายไว้และสามารถสรุปได้ดังนี้

2.4.4.1 การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น อย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ใน การจัดการเรียนรู้ถ้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งนั่งนิ่ง คือ ไม่เกิดการเคลื่อนไหวทั้งทางกาย วาจา และทางปัญญา เรียกได้ว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ก็ไม่จัดเป็นการเรียนรู้ แต่จะจัดเป็นการเรียนรู้ถ้าครูและ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการร่วมมือกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน ดังนั้น การจัดการ เรียนรู้จึงเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์

2.4.4.2 การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่ กำหนดไว้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่

2.4.4.2.1 ด้านความรู้ ความคิด หรือด้านพุทธิพิสัย กล่าวคือ ผู้เรียนเกิดความเจริญงอกงามทางสติปัญญา เกิดการพัฒนาขึ้นจากความไม่รู้ไม่เข้าใจ มีความคิดและคิดเป็น เช่น จากการอ่านเขียนไม่ได้มา เป็นอ่านออกเขียนได้ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้ เป็นต้น

2.4.4.2.2 ด้านเจตคติ หรือด้านจิตพิสัย เกี่ยวกับความรู้สึกเห็นคุณค่า ความดี ความงาม เช่นรู้สึก ซาบซึ้งในบทกลอนที่ได้ฟังได้อ่าน เห็นคุณค่าของการใช้ภาษาไทย ให้ถูกต้อง เป็นต้น

2.4.4.2.3ด้านทักษะ หรือด้านทักษะพิสัย หมายถึง ความสามารถกระทำได้ ปฏิบัติได้ถูกต้องตาม วัย เช่น สามารถว่ายน้ำได้ วาดภาพได้ ร้อยมาลัยได้ เป็นต้น

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอน หมายถึง การจัดการเรียนรู้จะบรรลุผลตามจุดประสงค์ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้าน วิชาการ วิชาชีพ (ศาสตร์) รวมทั้งทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์) จากที่กล่าวมาในข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จได้ดี ถ้าผู้สอนรู้จักใช้ศาสตร์อย่างมีศิลป์

2.4.5 การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

การเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ โดยครูผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ซึ่งประกอบด้วย สื่อการเรียนเครื่องยนต์ HONDA GX 390 ใบเนื้อหา ใบมอบหมายงาน ใบงาน ใบเฉลย ใบตรวจให้คะแนน ใบสั่งงาน ใบสังเกตพฤติกรรม และดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบ MIAP มีวิธีการดังตารางที่ 2-10

ตารางที่ 2-8 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ					
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)				**ระดับ :** ปวช.	
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน					
MIAP	**หัวข้อเรื่อง**	**กิจกรรมผู้สอน**	**กิจกรรมผู้เรียน**	**สื่อการสอน**	**เวลา (นาที)**
-	เช็คชื่อผู้สอน	ถาม	ตอบ	-	10

M (Motivation) ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน	- สร้างความสนใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	- ให้นักเรียนศึกษาคลิปวีดีโอเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ - ครูมอบหมายกิจกรรมพร้อมให้คำแนะนำการบันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ - ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาฯ	- ศึกษาคลิปวีดีโอเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ - บันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ - นำเสนอผลการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจากปัญหาฯ	- คลิปวีดีโอ - เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390	30 30 20
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน	
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ	

ตารางที่ 2-8 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**ระดับ :** ปวช.
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน					
MIAP	**หัวข้อเรื่อง**	**กิจกรรมผู้สอน**	**กิจกรรมผู้เรียน**	**สื่อการสอน**	**เวลา (นาที)**
I (Information) ขั้นตอนการให้เนื้อหากับผู้เรียน	- ถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- มอบหมายให้นักเรียนศึกษาหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว ด้วยตนเอง - มอบหมายให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วผ่านบทเรียนหนึ่งประเด็น - มอบหมายงานบันทึกขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งฯ พร้อมบันทึกภาพตามขั้นตอนและให้คำแนะนำ - มอบหมายให้นักเรียนนำเสนอขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งฯ พร้อมให้คำแนะนำ - มอบหมายใบปฏิบัติงานการถอด	- นักเรียนศึกษาหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วด้วยตนเอง - ศึกษาหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วผ่านบทเรียนหนึ่งประเด็น - บันทึกขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งฯ พร้อมบันทึกภาพตามขั้นตอน - นำเสนอขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งฯ - ปฏิบัติงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว - ตรวจสอบความถูกต้องของการถอด	- คลิปวีดีโอ - เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390	30 30 20 20 60 30

		ประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว - สังเกตพฤติกรรมการตรวจสอบความถูกต้องการถอดประกอบและปรับตั้งฯ - มอบหมายให้นักเรียนบันทึกข้อเสนอแนะข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลการตรวจสอบความถูกต้องของการถอดประกอบและปรับตั้งฯ ผ่าน Googles ชีต	ประกอบและปรับตั้งฯ พร้อมรายงานผล - บันทึกข้อเสนอแนะข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลการตรวจสอบความถูกต้องของการถอดประกอบและปรับตั้งฯ ผ่าน Googles ชีต		

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ

ตารางที่ 2-8 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ					
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)				**ระดับ :** ปวช.	
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน					
MIAP	**หัวข้อเรื่อง**	**กิจกรรมผู้สอน**	**กิจกรรมผู้เรียน**	**สื่อการสอน**	**เวลา (นาที)**

A (Application) ขั้นตอนการให้ผู้เรียนฝึกทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีและทดสอบภาคปฏิบัติจากใบสั่งงานเพื่อทดสอบองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้	- สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต - สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแบบทดสอบภาคปฏิบัติจากใบสั่งงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	-ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต - ครูมอบหมายกิจกรรมพร้อมให้คำแนะนำนักเรียนในการทดสอบภาคปฏิบัติจากใบสั่งงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- นักเรียนทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต - นักเรียนปฏิบัติงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว ตามใบสั่งงาน	- เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390	20 60

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ

ตารางที่ 2-8 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**ระดับ :** ปวช.
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน					
MIAP	**หัวข้อเรื่อง**	**กิจกรรมผู้สอน**	**กิจกรรมผู้เรียน**	**สื่อการสอน**	**เวลา (นาที)**
P (Progress) ขั้นตอนการตรวจสอบผลการทดสอบภาคทฤษฎีและประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยใประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อสะท้อนผลกลับไปยังผู้เรียน	-ประเมินผลการทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต -ประเมินผลการปฏิบัติงานภาคปฏิบัติด้วยใบประเมินผลการปฏิบัติงานแบบรูบริคสกอร์ 4 ระดับ	- ประเมินผลการทดสอบภาคทฤษฎีโดยใช้ข้อสอบแบบ อัตนัย 4 ตัวเลือก ผ่าน Google ชีต - ประเมินผลการปฏิบัติงานภาคปฏิบัติการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- นักเรียนทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต - นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน และส่งใบงานมอบหมายครูผู้สอน หัวข้อการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390 - ใบสั่งงาน - ใบงานมอบหมาย	30 30

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ

2.4.6 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาจากข้อมูลหลายประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดการเรียน และการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ไม่ว่าระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน (2557)

1. ผู้เรียน
2. บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนถ้าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 ประการนี้ดำเนินไปได้ด้วยดีจะทำให้ผู้เรียนประสบ ความสำเร็จในการเรียนรู้ได้อย่างมาก องค์ประกอบดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผู้เรียน ธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เกี่ยวกับความสามารถ ทางสมองความถนัด ความสนใจ พัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์และจิตใจ ความต้องการพื้นฐานเป็นสิ่งที่ ผู้สอนจะต้องคำนึง และจะละเลยไม่ได้

3.2 บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ผู้สอนเป็นส่วนสำคัญ และส่วนหนึ่งที่จะกำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นไปในรูปแบบที่ ต้องการ ความเป็นประชาธิปไตย ความเคร่งเครียด ความชื่นบานของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้โดย ผู้สอนเป็นผู้กำหนด แต่ถึงกระนั้นก็ตามบรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่นๆอีกนอกเหนือไปจาก ตัวผู้สอน คือ ผู้เรียนที่เข้าชั้นเรียนโดยไม่ได้รับประทานอาหารเช้า หรืออาหารกลางวัน ผู้เรียนเริ่มเรียนชั่วโมงแรกด้วยความรู้สึกหิว หรือบางครั้งผู้เรียนได้รับสิ่งกระทบกระเทือนใจติดตามมาเนื่องจากความไม่ ปรองดองในครอบครัว เป็นต้น ส่วนทางด้านตัวผู้สอนนั้นอาจจะมีความกดดันจากฝ่ายบริหารหรือจาก ครอบครัว เศรษฐกิจ สิ่งที่นำมาก่อนเหล่านี้เกิดขึ้นก่อนที่ผู้สอนและผู้เรียนจะมาพบกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่จะบ่งได้ว่าบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะปรากฏออกมาในรูปแบบใด

3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน จะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ว่าผู้เรียน จะประสบความสำเร็จ หรือความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรคิดถึงผู้เรียนในฐานะเป็นบุคคลหนึ่ง ผู้เรียนมีสิทธิที่จะได้รับความต้องการพื้นฐาน และผู้สอนควรจะฝึกให้มีความไวต่อความรู้สึกนึกคิดของ ผู้เรียนเพื่อความสำเร็จแห่งการเรียนรู้และการเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ต่อไป

กุลิสรา (2562) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ไว้คือ การ จัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างด้วยกัน จึงจะสามารถทำให้การจัดการเรียนรู้ ประสบผลสำเร็จหรือมีประสิทธิภาพ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สำหรับองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดไว้อย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจำเป็นจะต้องศึกษารายละเอียดทั้งหมดในหลักสูตรเพื่อทำความเข้าใจและสามารถนำสิ่งต่างๆที่บรรจุไว้ในหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่หลักสูตรกำหนด ที่สำคัญถ้าผู้สอนไม่ได้มีการศึกษาเรียนรู้รายละเอียดต่าง ๆ ในหลักสูตร ก็ไม่สามารถที่จะรู้ได้ว่าจะสอนเนื้อหาอะไร เพื่ออะไร และวัดผลประเมินผลอย่างไร

2. จุดประสงค์ การจัดการเรียนรู้เริ่มต้นจะต้องมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกครั้ง เพราะจะทำให้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีเป้าหมาย สามารถทราบว่าผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรมใดบ้าง รวม ทั้งสามารถวางแผนเตรียมเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลให้สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

3. การจัดการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้สอนทราบว่าจะจัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้วิธีการใดบ้าง โดยการจัดการเรียนรู้จะต้องเลือกวิธีการที่น่าสนใจมีความเหมาะสม กับเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู

2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.5.1 ความหมายของการวัดผล การประเมินผล และการทดสอบ

1. การวัดผล (Measurement) ความหมายของการวัดผล ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้Ebel (1952) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการในการกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งของหรือบุคคลที่ต้องการวัด เพื่อแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของคุณลักษณะที่ต้องการวัดของสิ่งของหรือของบุคคลนั้นๆ Ebel and Frisbie (1986) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง การกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่มีความหมายแทนคุณลักษณะที่ต้องการวัดโดยอาศัยกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง Sax (1989) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้กับคุณลักษณะของบุคคล วัตถุหรือเหตุการณ์ตามแบบแผนหรือกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

Wiersma and Jurs (1990) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการ กำหนดตัวเลขให้กับคุณลักษณะของบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์ตามแบบแผนหรือกฎเกณฑ์ที่ทำให้ตัวเลขมีความหมายเชิงปริมาณ

อุทุมพร (2530) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง การกำหนดตัวเลขให้กับลักษณะตามกฎ ที่กำหนด

บุญธรรม (2535) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการเชิงปริมาณในการกำหนดค่าเป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่มีความหมายแทนคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดโดยอาศัยกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

บุญชม (2543) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง การกำหนดตัวเลข
หรือสัญลักษณ์อื่น ๆ แทนปริมาณหรือคุณภาพ หรือคุณลักษณะ

ส.วาสนา (2544) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการที่จะกำหนดปริมาณของสิ่งที่ต้องการวัดออกมาเป็นจำนวนหรือตัวเลข ซึ่งใช้แทนคำอธิบายคุณลักษณะที่กำลังวัด โดยจะอธิบายลักษณะของบุคคลให้อยู่ในรูปของระดับของคุณลักษณะนั้นแบบต่อเนื่อง

ปิ่นวดี (2550) กล่าวว่า การวัดผล คือ กระบวนการกำหนดค่าเป็นตัวเลข หรือสัญลักษณ์ใด ๆ เพื่อแทนคุณลักษณะของผู้เรียน หรือพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกมา

พิชิต (2556) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้กับบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์อย่างมีกฎเกณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แทน
ปริมาณหรือคุณภาพของคุณลักษณะที่จะวัด

สรุปได้ว่าการวัดผล (Measurement) หมายถึงกระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้กับคุณลักษณะที่ต้องการวัด อาจเป็นบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์ตามแบบแผนหรือกฎเกณฑ์ที่ทำให้ตัวเลขมีความหมายเชิงปริมาณหรือความหมายเชิงคุณภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของสิ่งที่จะวัดและวัตถุประสงค์ของการวัด

2.5.2 องค์ประกอบของการวัดผล การวัดผลมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. คุณลักษณะที่ต้องการวัด อาจเป็นบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์
2. เครื่องมือหรือวิธีการรวบรวมข้อมูล
   2.1 ข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ
   2.2 ประเภทของการวัดผล การวัดผลถ้าใช้เกณฑ์ตามคุณลักษณะของสิ่งที่วัด แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การวัดผลด้านกายภาพ (Physical Measurement) เป็นการวัดที่เกี่ยวกับภาวะการณ์ทางกายภาพหรือสิ่งที่ต้องการวัดจะมีลักษณะเป็นรูปธรรม เช่น น้ำหนักความยาว ส่วนสูง ระยะทาง เป็นต้น ส่วนใหญ่เป็นการวัดทางวิทยาศาสตร์ จะมีเครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งตัวเลขที่ได้จากการวัดด้านกายภาพจะเป็นศูนย์แท้ (Absolute Zero) ผลของการวัดมีความน่าเชื่อถือมีความคลาดเคลื่อน (Error) น้อยมาก

2. การวัดผลด้านจิตวิทยา (Psychological Measurement) เป็นการวัดที่เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ หรือสิ่งที่ต้องการวัดจะมีลักษณะเป็นนามธรรม เช่น ความรู้ ความคิดเห็นเจตคติ ค่านิยม ความถนัด เป็นต้น ส่วนใหญ่เป็นการวัดทางอ้อม โดยอาศัยแนวคิดหรือทฤษฎีของสิ่งที่ต้องการจะวัด ซึ่งตัวเลขที่ได้จากการวัดด้านจิตวิทยาจะไม่เป็นศูนย์แท้หรือศูนย์เทียม (Arbitrary Zero) ผลของการ

วัดมีความคลาดเคลื่อน (Eror) สูงกว่าการวัดผลด้านกายภาพการวัดทั้งสองประเภทมีลักษณะที่แตกต่างกัน 3 ประการ ดังตารางที่ 2-11

ตารางที่ 2-9 การเปรียบเทียบการวัดทางด้านกายภาพและทางด้านจิตวิทยา

รายการ	ด้านกายภาพ	ด้านจิตวิทยา
1. คุณลักษณะที่จะวัด	กำหนดหรือนิยามคุณลักษณะที่จะวัด ได้ชัดเจนและคงที่ เช่น น้ำหนัก อุณหภูมิ ความยาว	นิยามคุณลักษณะไม่ชัดเจน คลุมเครือ และแปรเปลี่ยนได้ง่าย เช่น ความรู้ เจตคติ ความคิดเห็น ค่านิยม ความถนัด
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด	น่าเชื่อถือ มีความไวและแม่นยำ เช่น เครื่องชั่ง เทอร์โมมิเตอร์ ไม้เมตร	มีความน่าเชื่อถือและความไวน้อยกว่า การวัดด้านกายภาพ เช่น แบบทดสอบ บบสอบถาม แบบ วัดเจตคติ แบบวัดค่านิยม
3. ผลการวัด	ผลที่ได้จากการวัดแทนจำนวน หรือ ปริมาณที่แท้จริงของสิ่งที่วัด เช่น นายสุชาติสูง 180 ซม. หมายความ ว่า จำนวน 180 ซม. แทนปริมาณของคุณลักษณะหรือความสูงของนายสุชาติ อย่างแท้จริง	ผลที่ได้จากการวัดไม่ได้แทนจำนวน หรือปริมาณที่แท้จริงของสิ่งที่วัด เช่น นายเอก สอบได้ 25 คะแนน ไม่ได้แทนความรู้ที่แท้จริงของนายเอก แต่เป็นตัวเลขที่เกี่ยวโยงหรือสัมพันธ์ (Relative) กับปริมาณจริงเท่านั้น

2.5.3 การประเมินผล (Evaluation)

2.5.3.1 ความหมายของการประเมินผล ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Gronlund (1976) กล่าวว่า การประเมินผล หมายถึง กระบวนการในการตัดสินใจเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

Mehrens and Lehmann (1978) กล่าวว่า การประเมินผล หมายถึงกระบวนการวางแผน การรวบรวมข้อมูลและการใช้ข้อมูลสำหรับเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ

Ebel and Frisbie (1986) กล่าวว่า การประเมินผล หมายถึง กระบวนการตัดสินเกี่ยวกับคุณภาพหรือคุณค่าของสิ่งที่ต้องการประเมิน

Sax (1989) กล่าวว่า การประเมินผล หมายถึง กระบวนการตัดสินคุณค่าหรือตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพหรือคุณค่าของสิ่งที่ต้องการประเมินที่เกิดจากการสังเกตจากประสบการณ์ และจากการฝึกฝนของผู้ประเมิน

Wiersma and Jurs (1990) กล่าวว่า การประเมินผล หมายถึง การตัดสินคุณค่าซึ่งทางการศึกษาจะเป็นการตัดสินใจบนพื้นฐานข้อมูลเชิงประจักษ์

อุทุมพร (2530) กล่าวว่า การประเมินผล หมายถึง การตัดสินคุณค่าของสิ่งที่วัดตามเกณฑ์ภายในและภายนอก

บุญธรรม (2535) กล่าวว่า ประเมินผล หมายถึงกระบวนการในการตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อสรุปว่าสิ่งนั้นดี-เลว ปานใด

สมหวัง (2553) กล่าวว่า การประเมินผล หมายถึงกระบวนการใช้ดุลยพินิจและหรือค่านิยมและข้อจำกัดต่าง ๆ ในการพิจารณาตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการเปรียบเทียบผลที่วัดได้กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสรุปเป็นสมการได้ ดังนี้

การประเมิน = การวัด + ดุลยพินิจ

Evaluation = Measurement + Judgement

พิชิต (2556) กล่าวว่า การประเมินผล หมายถึง การตัดสินคุณค่าหรือคุณภาพของผลที่ได้จากการวัด โดยเปรียบเทียบกับผลการวัดอื่น ๆ หรือเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง กระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ต้องการวัด โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อลงสรุปว่าสิ่งที่ต้องการวัด มีคุณลักษณะเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเป็นอย่างไร

2.5.3.2 องค์ประกอบของการประเมินผล การประเมินผลมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. ผลการวัดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ
2. เกณฑ์
3. การตัดสินคุณค่า

2.5.3.3 ประเภทของการประเมินผล

1. การประเมินผล ถ้าใช้เกณฑ์จุดมุ่งหมายของการประเมิน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ การประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลระหว่างเรียนหรือการประเมินเป็นระยะ ๆ เพื่อนำผลมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนหรือเป็นข้อมูลย้อนกลับให้กับครูเพื่อใช้ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. การประเมินผลรวมสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใดบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด เพื่อตีค่าความรู้หรือเพื่อให้ระดับคะแนนหรือควรตัดสินว่าผ่าน/ไม่ผ่าน หรือตัดสินได้/ตก

3. การประเมินผล ถ้าใช้เกณฑ์จำแนกตามระบบการวัดผล แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm-referenced Evaluation) เป็นการประเมินผลเพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ต้องการวัด โดยเปรียบเทียบกับผู้เรียนในกลุ่มเดียวกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจำแนกหรือจัดอันดับผู้เรียนในกลุ่มนั้น

2. การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced Evaluation) เป็นการประเมินผลเพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ต้องการวัด โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ซึ่งเกณฑ์มีทั้งเกณฑ์มาตรฐาน (Standard Criteria) ที่มีอยู่แล้วหรือเกณฑ์ที่ครูเป็นผู้กำหนดขึ้น (Arbitrary Criteria)

2.5.3.4 การประเมินผล ถ้าใช้เกณฑ์จำแนกตามขั้นตอนการเรียนการสอนแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. การประเมินผลก่อนเรียน (Per-assessment or Pre-evaluaion) เป็นการประเมินเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของความรู้พื้นฐานของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพพื้นฐานของผู้เรียนแต่ละบุคคล

2. การประเมินผลระหว่างเรียน หรือการประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation) เป็นการประเมินขณะการเรียนการสอนดำเนินการอยู่หรือประเมินหลังการจบการเรียนการสอนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทหรือแต่ละจุดประสงค์ เพื่อนำผลไปใช้พัฒนาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสอนเพื่อครูจะได้นำไปปรับปรุงหรือพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. การประเมินผลรวม (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลภายหลังที่ครูได้สอนจนจบรายวิชาที่สอนแล้ว เพื่อตัดสินผลการเรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหรือความรอบรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

2.5.3.5 การทดสอบ (Testing)

ความหมายของการทดสอบ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Wiersma and Jurs (1990) กล่าวว่า การทดสอบ หมายถึง กระบวนการบริหารแบบทดสอบ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวัดผลโดยใช้แบบทดสอบเป็นสถานการณ์ไปเร้าให้เกิดการตอบสนอง อุทุมพร (2530) กล่าวว่า การทดสอบ หมายถึง การวัดลักษณะโดยการสุ่มลักษณะบางอย่างออกมาทำการวัด เพื่อประโยชน์ในการบรรยายสรุป ภัทรา (2538) กล่าวว่า การทดสอบ หมายถึง กระบวนการใช้เครื่องมือวัดที่เรียกว่าแบบทดสอบ เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่ต้องการวัด ปิ่นวดี (2550) กล่าวว่า การทดสอบ คือ การใช้แบบทดสอบหรือสถานการณ์ทดสอบใดๆ ไปเป็นสิ่งเร้าแสดงพฤติกรรมตอบสนอง พิชิต (2556) กล่าวว่า การทดสอบ หมายถึง เทคนิคอย่างหนึ่งของการวัดผลเครื่องมือที่ใช้วัด คือ แบบทดสอบ

สรุปได้ว่า การทดสอบ (Testing) หมายถึง กระบวนที่ใช้เครื่องมือ คือแบบทดสอบ ไปเร้าบุคคลหรือผู้สอบให้มีการตอบสนองออกมาในรูปของพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งที่วัดได้หรือหลักฐานอื่นประกอบ

2.5.3.6 องค์ประกอบของการทดสอบ การทดสอบมีองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. เครื่องมือวัด คือ แบบทดสอบ
2. ผลการทดสอบ คือ ผู้สอบมีการตอบสนองออกมาในรูปของพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังตารางที่ 2-10

ตารางที่ 2-10 องค์ประกอบของการทดสอบ การวัดผล และการประเมินผล

	การทดสอบ	**การวัดผล**	**การประเมินผล**
องค์ประกอบ	1 เครื่องมือวัด คือ แบบทดสอบ 2. ผลการทดสอบ คือ ผู้สอบ มีการตอบสนองออกมาในรูปของพฤติกรรมอย่างใด อย่างหนึ่ง	1. คุณลักษณะที่จะวัด อาจเป็นบุคคล วัตถุ หรือเหตุการณ์ 2.เครื่องมือหรือวิธีการรวบรวม ข้อมูล 3. ข้อมูลเชิงปริมาณ หรือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ	1. ผลการวัดอาจเป็นข้อมูล เชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิง คุณภาพ 2. เกณฑ์ 3. การตัดสินคุณค่า
ตัวอย่าง	นาย ก เข้าทำการสอบวัด มาตรฐานวิชาชีพ	นาย ก สอบ ได้คะแนน 36 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน	นาย ก สอบผ่าน มาตรฐาน วิชาชีพ

2.5.3.7 ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลการศึกษา

การวัดและประเมินผลการศึกษาเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่ง ที่ครูทุกคนจะต้องให้ความสนใจการวัดและประเมินผลการศึกษาเป็นกระบวนการวัดและประเมินผลการศึกษาทางปัญญาความคิด หรือไม่ก็เป็นการวัดทางเจตคติ (Atitude) ความสนใจ (Interest) เชาว์ปัญญา(Intelligence) ซึ่งมีลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลการศึกษา ดังนี้

1. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดผลทางอ้อม (Indirect Measurement) การวัดผลทางอ้อม เป็นการวัดคุณลักษณะที่แฝงอยู่ภายใน เช่น การวัดระดับสติปัญญาซึ่งเป็นคุณลักษณะที่แฝงอยู่ภายใน แต่สติปัญญาเป็นตัวบอกว่าเราทำอะไรได้และทำอะไรไม่ได้เราต้องแสดงออกแล้วจึงจะวัดได้ การทดสอบจึงเป็นพฤติกรรมตอบสนองเพื่อนำมาแปลความหมายเป็นระดับสติปัญญาได้ ดังนั้นการวัดสติปัญญาจึงเป็นการวัดที่ไม่ใช่ที่ตัวปัญญาโดยตรงเป็นการวัดทางอ้อมเช่นเดียวกันเมื่อเป็นการวัดพฤติกรรม เพื่อวัดคุณค่าภายในซึ่งเป็นความสามารถของมนุษย์ จึงเป็นการวัดผลทางอ้อมด้วย

2. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดที่ไม่สมบูรณ์ (Measurement is Incomplete) การวัดผลการศึกษาไม่ว่าจะเป็นสาขาวิชาใด ข้อสอบที่สร้างขึ้นเป็นเพียงการสุ่มตัวอย่างของวิชานั้นไม่สามารถออกข้อสอบถามเนื้อหาวิชาทั้งหมดได้ ทั้งนี้ อาจจำกัดด้วยเวลาที่จริงแล้วเราต้องวัดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเรียนรู้ทั้งหมด แต่ไม่สามารถทำได้จึงทำให้การวัดผลไม่สมบูรณ์ เช่นการเรียนภาษาอังกฤษระดับหนึ่ง คือระดับพื้นฐาน จะต้องเรียนรู้คำศัพท์ประมาณ 4,000 คำ แต่ข้อสอบชุดหนึ่งสามารถออกข้อสอบได้ประมาณ 50 ถึง 100 คำเท่านั้น ไม่ วัดผลการศึกษาไม่สมบูรณ์

3. การวัดผลการศึกษาเป็นค่าคะแนนสัมพัทธ์ (Relative Score) นักศึกษาสอบได้คะแนนร้อยละ 50 หมายความว่าอย่างไร นักศึกษามีความรู้เพียงครึ่งหนึ่งหรือไม่ นักศึกษามีความรู้ความสามารถปานกลางหรืออ่อน เราจะตีความหมายว่าอย่างไรในกรณีต่อไปนี้ ถ้าคะแนนที่ได้ร้อยละ 50 นั้น เป็นคะแนนสูงสุดของชั้นเพราะข้อสอบยาก นักศึกษาคนนี้นับได้ว่าเก่งที่สุดในชั้น และถ้าคะแนนดังกล่าวเป็นคะแนนต่ำสุดของห้อง จึงน่าจะเป็นคนที่อ่อนที่สุดในชั้น คะแนนที่ได้จากการตรวจข้อสอบหรือคะแนนดิบ (Raw Score) ไม่มีความหมายใดคะแนนดิบจะมีความหมายเมื่อทำให้เป็นค่าคะแนนส้มพัทธ์ คือเป็นคะแนนที่อิงกลุ่ม (Group Reference or Norm Reference) คะแนนจึงเป็นคะแนนที่ได้จากการตรวจข้อสอบและคะแนนที่บอกร้อยละไม่ได้ ต้องเป็นค่าคะแนนสัมพัทธ์ (Relative Score)

4. การวัดผลการศึกษา เป็นการวัดเพื่อการจัดพวก (Classification) คะแนนที่แตกต่างกันทางตัวเลขเล็กน้อย เช่น 60 กับ 65 มีความแตกต่างกันเพียงไรผู้เรียนที่ได้คะแนนดังกล่าวจะมีความแตกต่างกันในด้านความรู้ความสามารถเท่ากับคะแนนที่แตกต่างกันแน่นอนหรือไม่ และเนื่องจากคะแนนดิบมีความหมายในตัวเลข การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดเพื่อการวัดจัดพวกหรือจัดกลุ่มเท่านั้น

5. การวัดผลทางการศึกษามีความคลาดเคลื่อน บรรดาการวัดทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็นการวัดใด ๆ จะต้องมีความคลาดเคลื่อน การวัดผลทางการศึกษาก็เช่นเดียวกัน การวัดผลทางการศึกษาอาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากเครื่องมือ วิธีการ และผู้วัดผล รวมทั้งผู้ที่ถูกวัดผลด้วยผลที่ได้จากการวัดผลทางการศึกษาสามารถเขียนความสัมพันธ์ดังนี้

คะแนนที่ได้จากการวัดผล = คะแนนที่แท้จริง + คะแนนความคลาดเคลื่อน					
หรือ	X	=	T	+	E

เมื่อ X แทน คะแนนที่ได้จากการวัดผล (Observe Score)

T แทน คะแนนที่แท้จริง (True Score)

E แทน คะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score)

เพราะฉะนั้น นักวัดผลจะต้องตระหนักถึงความจริงข้อนี้จึงจะช่วยให้ผู้วัดผลมีความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ ความประณีตในการวัดผล รวมทั้งการให้ความระมัดระวังในการลงความเห็นด้วย

6. ความสำคัญของการวัดผลการศึกษา

การวัดผลการศึกษาเป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดเดียวที่สามารถลงความเห็นได้ว่าผลการเรียนเป็นตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และวัตถุประสงค์การสอนเพียงไร ซึ่งความสำคัญของการวัดผลการศึกษา มีดังนี้

1. เป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนของผู้เรียนที่สำคัญมาก เพราะช่วยบอกให้ทราบว่าผู้เรียนได้พัฒนาตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพียงไร

2. ผลของการวัดผลทางการศึกษา เป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างขยันขันแข็ง (Actively) และกระตือรือร้นที่จะเรียนต่อไป

3. เป็นเครื่องมือที่จะให้ผู้เรียนได้รู้ทราบและประเมินความสามารถของตนเองได้

4. ครูสามารถทราบว่า ผู้เรียนได้พัฒนาด้านความรู้ความสามารถเพียงใดเมื่อเทียบกับผู้เรียนทั้งหมด

5. ครูสามารถทราบว่า ผู้เรียนคนใดจะต้องพัฒนาหรือซ่อมเสริมส่วนใด

6. จากการวิเคราะห์ ผลการทำข้อสอบของผู้เรียน ทำให้ทราบว่าจะต้องพัฒนาเครื่องมือวัดการศึกษาให้ดีขึ้นอย่างไร

7. จากการวัดผลการศึกษา ช่วยให้ครูสามารถพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

8. การวัดผลทางการศึกษา เป็นเครื่องมือชนิดเดียวที่ช่วยพิจารณาประเมินผลการเรียนเพื่อลงความเห็นตัดสินว่า ผู้เรียนคนใดสมควรได้ระดับผลการเรียนะไร และผู้เรียนคนใดสมควรเรียนซ้ำในระบบการเรียนแบบหน่วยกิต ถือการสอบผ่านหรือเรียนซ้ำในแต่ละรายวิชา

9. การวัดผลทางการศึกษา เป็นเครื่องมือในการแนะแนวการศึกษา

10. การวัดผลทางการศึกษ ช่วยพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของผู้เรียนได้

11. กรวัดผลทางการศึกษา ช่วยในการค้นหายอัจฉริยบุคคล (Genius Person) และค้นหาผู้มีปัญญาสร้างสรรค์ (Creative Person) อันเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีค่ายิ่งของประเทศ

12. การวัดผลทางการศึกษา เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยผู้บริหารในการจัดการภายในสถาบันนั้น ๆ ได้

2.5.3.8 ลักการวัดและประเมินผลการศึกษา เครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิผลสูงมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เครื่องมือวัคผลที่ดีต้องมีความเที่ยง (Reliability) เครื่องมือวัดผลที่ดีไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ต้องได้ ผลของการวัดเท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน มากที่สุด จึงเชื่อได้ว่าเป็นเครื่องมือวัดมีค่าความเที่ยง

2. เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความตรง (Validity) ความตรง (Validity) ของเครื่องมือวัดผล หมายถึง ความแม่นยำในการวัด ซึ่งได้ตรงตามที่ต้องการจะวัดผลหรือเป็นดีกรีของความไม่ผิดพลาดในการวัด ซึ่งช่วยให้การวัดผลมีความหมาย

3. เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความเป็นปรนัย (Objectivity)
ความเป็นปรนัย หมายถึง การตรวจให้คะแนนขึ้นอยู่กับสิ่งจะวัด กล่าวคือ เมื่อให้ข้อคำตอบจากผู้สอบแล้ว ข้อคำตอบนั้นจะได้รับการตรวจให้คะแนนได้เท่ากัน ไม่ว่าผู้ใดจะมาเป็นผู้ตรวจ หรือจะตรวจกี่ครั้งจะได้คะแนนเทำากัน ดังนั้นเรียกว่า มีความเป็นปรนัย แต่ถ้าการตรวจที่ผู้ตรวจอารมณ์ดีได้คะแนนม มาก คราวใดอารมณ์สียได้ะแนนน้อยไม่แน่นอนเช่นนี้เรียกว่า ไม่มีความเป็นปรนัย แต่มีความเป็นอัตนัย (Subjectivity)

4. เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความสมดุล (Balance)
เครื่องมีวัดผลที่ดีจะองมีความพอเหมาะดีกับเนื้อหา เมื่อมีการสอนไปเพียงไร ก็มีการสอบเทำนั้น ไม่สอบเกินเนื้อหาที่สอนหรือเกินหลักสูตร

5. เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความยุติธรรม (Faimess) เครื่องมือที่เป็นข้อสอบ ต้องให้ความยุติธมแก่ผู้สอบทุกคน ผู้สอบหลายชั้นเรียน แต่เนื้อหาที่สอนแตกต่างกันในวิชาเดียวกัน แต่วัดด้วยข้อสอบวัดชุดเดียวกัน ผู้ไม่ได้เรียนก็สอบไม่ได้หรือ ผู้ตอบได้ก็ไม่มีความหมาย

6. เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องสะดวกต่อการปฏิบัติ (Practicality) เครื่องมือวัดผลที่ตีต้องสร้างขึ้นโดยคำนึงถึงสถานการณ์ที่จะใช้เครื่องมือนั้น คำนึงถึงเวลาที่ใช้ว่าเวลามีคำมากสำหรับการวัด เวลาที่เสียไปต้องมีความหมายต่อคุณประโยชน์ที่จะได้รับ การสร้างเครื่องมือ ผู้ใช้ ผู้ตอบ และการให้คะแนนต้องสะดวก ถ้าเป็นข้อสอบ นอกจากจะมีความสะดวกแล้ว ยังมีความรู้สึกว่ามีคุณค่าและน่าใช้และน่าตอบด้วย

2.5.3.9 จุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมินผล จุดมุ่งหมายของการวัตและการประเมินผลมีหลายประการ ทรงศรี (2552) ดังนี้

1. ตรวจสอบความรู้พื้นฐาน การวัดและการประเมินผลเป็นการตรวจสอบความรู้ฟื้นฐานของผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มเรียนบทเรียนใหม่ เพราะเนื้อหาบางบทเรียนอาจต้องใช้ความรู้หรือทักษะพื้นฐานบางประการครูจึงต้องตรวจสอบรำผู้เรียนมีความรู้หรือทักษะชั้นพื้นฐานมากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้ปรับพื้นฐานของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเรื่องต่อไป

2. พัฒนาการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียน สามารถนำผลการประเมินมาพิจารณาว่าการเรียนการสอนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด เช่น อาจเป็นเพียงวิธีสอน สื่อการสอนหรืออื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาการสอนในครั้งต่อไป

3. วินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน การวัดและการประเมินผลสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียนและการสอนของครู เช่น อาจใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเขียนภาษาไทยถ้าตรวจสอบแล้วพบว่า ผู้เรียนทำผิดในเรื่องใดก็จะช่วยให้ครูได้รู้ข้อบกพร่องของผู้เรียนเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียน ในเรื่องนั้นๆ ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

4. ตัดสินผลการเรียน การประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน หรือการประเมินเพื่อสรุปคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยพิจารณาว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้มากน้อยเพียงใดโดยนำผลการวัตตลอดภาคเรียนหรือตลอดปี ไปตัดสินผลขั้นสุดท้ายในรูปเกรด เช่น A B C D E หรือ 4 3 2 1 0 เป็นต้น หรือในรูประตับคุณภาพ เช่น ผ่านยอดเยี่ยม, ผ่าน, ไม่ผ่าน หรือสอบได้, สอบตก เป็นต้น

5. จัดตำแหน่งหรือจัดประเภท การประเมินผลเพื่อการจัดตำแหน่งหรือจัดประเภทเป็นการนำผลที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบหรือจัดอันตับความสามารถของผู้สอบในกลุ่มเดียวกันเพื่อจะตอบว่ามีความรู้ความสามารถอยู่ในระตับใดของกลุ่ม เช่น เก่ง ปานกลาง อ่อน

6. ตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน การตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน เป็นการตรวจดูว่าผู้เรียนมีพัฒนาการหรือเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นหรือไม่ โดยเปรียบเทียบผู้เรียนคนเดียวหรือกลุ่มเดียวกันในระยะเวลาที่ต่างกัน เช่น ก่อนเรียนกับหลังเรียน

7. พยากรณ์หรือทำนาย การพยากรณ์เป็นการนำผลจากการวัดผลในปัจจุบันไปทำนายนาคตว่าผู้เรียนจะเรียนสำเร็จหรือไม่ ในอนาคตควรจะเรียนอะไร มักนำไปใช้กับการแนะแนวหรือสอบคัดเลือกเพื่อศึกษาต่อ อาจใช้ผลการเรียนในอดีต หรือผลการสอบจากแบบทดสอบความถนัด Aptitude Test) ทำนายก็ได้

8. ประเมินค่า การประเมินค่าเป็นการประเมินคุณภาพการศึกษาในภาพรวม เช่น ดูความ เหมาะสมของหลักสูตรสถานศึกษา ดูการบริหารจัดการในโรงเรียนว่าเหมาะสมหรือไม่ ข้อมูลที่ใด้จากการประเมินนี้เป็นประโยชน์สำหรับผู้บริหาร เพื่อใช้วางแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา

9. เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนการประเมินผลโดยเฉพาะการประเมินผลระหว่างเรียนสามารถนำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนให้สูงขึ้น โดยนำผลการประเมินแจ้งให้ผู้เรียนทราบเพื่อเร้าหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อาจใช้วิธีซักถามหรือกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

2.5.3.10 ประโยชน์ของการวัดและประเมินผล ประโยชน์ที่ได้รับจากการวัดและประมินผลนั้นจะคุ้มคำมากน้อยเพียงใด เป็นสิ่งที่ผู้เกี่ยวข้องต้องคำนึงถึง ถ้าพิจารณาถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากกระบวนการดังกล่าว แยกพิจารณาว่าเป็นประโยชน์แก่ใครหรือกิจการใดบ้าง ดังนี้ ภัทรา (2540)

1. ประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนที่ชัดเจน ทำให้เกิดแรงจงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ผลการวัดและประเมินตีขึ้นช่วยสร้างนิสัยในการใฝ่รู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เมื่อไม่สามา รถตอบคำถามหรือตอบแบบทดสอบได้ผู้เรียนจะไปศึกษาเพิ่มเติมก่อให้เกิดนิสัยการใฝ่ ใฝเรียนมากขึ้น และทำให้ทราบถึงสถ นภาพทางการเรียนของตนเยงว่ามีจุดเด่น จุดอ่อนในเรื่องใดควรใต้รับการปรับปรุงอย่างไร

2. ประโยชน์ต่อครู โดยทั่วไปมักเข้าใจว่า การวัตและประเมินผลเป็นการตรวจสยบและตัดสินเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียนเท่นั้น แต่ในความเป็นจริงแล้ว การวัตและประเมินผลยังเป็นข้อมูลบอกถึงการสอนของครูอีกส่วนหนึ่งตัวย เพราะผลการวัตและประเมินผลที่ได้รับเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูเป็นสำคัญ หากได้ผลไม่เป็นที่นำพอใจข้อบกพร่องไม่ได้เกิดขึ้นจากตัวผู้เรียนฝ่ายเดียว กิจกรรมการสอน จุดมุ่งหมายของการสอน ตลอดจนเทคนิควิธี สอนของครูก็อาจผิดพลาดบกพร่องด้วยก็ได้ การวัดและประเมินผลการเรียน จึงเป็นการวัดและประเมินผลการสอนของครูในขณะเดียวกันตัวย ดังนั้นประโยชน์ของการวัดและประเมินผลทางการศึกษาต่อครู ดังนี้ 1. ทราบข้อมูลเบื้องตันในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน 2. ทราบถึงผลการสอนของครูว่ามีประสิทธิผลมากน้อยเพียงไร 3. ทำให้ครูได้ข้อมูลในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการสอน หรือการกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนที่เหมาะสมต่อไป 4. ช่วยให้ตรูกำหนดเทศนิควิธีสอนที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลกรณีที่ประสงค์จะสอนเพิ่มเติมหรือสอนซ่อมเสริม

3. ประโยชน์ต่อผู้ปกครองผู้เรียน ผู้ปกครองผู้เรียนที่ส่งบุตรหลานเข้ามาศึกษาในสถานศึกษานั้น ต้องการทราบถึงพัฒนาการหรือความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนในความปกครองเป็นระยะๆ และต้องการทราบถึงสมรรถภาพในการเรียนของผู้เรียนตัวย การวัตและการประเมินผลจะเป็นข้อมูลที่บ่งบอกรายการตังกลำวไต้เป็นอย่างดี ผลการวัตและการประเมินผลการศึกษาจึงต้องให้ผู้ปกครองผู้เรียนทราบตัวย เพื่อที่ผู้ปกศรองผู้เรียนจะไต้ใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจเกี่ยวกับการศึกษาของผู้เรียนต่อไป

4. ประโยชน์ต่องานแนะแนว งานแนะแนวในโรงเรียนเป็นงานที่มีความสำคัญงานหนึ่ง เพราะผู้เรียนต้องการได้รับคำแนะนำหรือชี้แนะเกี่ยวกับการเลือกอาชีพ การศึกษาต่อ และปัญหาส่วนตัวที่ประสบอยู่สถานศึกษาทุกแห่งจึงมีหน่วยงานบริการแนะแนว ที่ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหาแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ในการจัดดำเนินงานการแนะแนวให้มีประสิทธิภาพ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้เรียนเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องมีอยู่อย่างครบถ้วนและถูกต้องตามการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเป็นจริงข้อมูลเหล่นี้จะได้มาจากกระบวนการของการวัดผลและประเมินผล เช่น การวัดเจตคติ การวัดความสนใจ กรวัดบุคลิกภาพ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดความถนัด เป็นต้น

5. ประโยชน์ต่อการบริหารการศึกษาการวัดและประเมินผล นอกจากเป็นประโยชน์ในด้านการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนแล้ว ผลการประเมินโดยภาพรวมของสถานศึกษานั้น ๆ จะเป็นข้อมูลบอกถึง ประสิทธิภาพในการจัดและการบริหารการศึกษาอีกด้วย นอกจากนี้ในระบบการบริหารการศึกษา ยังมีความจำเป็นต้องใช้การวัดและประเมินผล เพื่อเป็นเครื่องมือการดำเนินกิจกรรมหลาย ๆ ด้าน เช่น การคัดเลือกบุคลากรในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ การสอบคัดเลือก การจัดแยกประเภทผู้เรียน และการประเมินผลการปฏิบัติงาน เป็นต้น

6. ประโยชน์ในการวิจัยการศึกษา ข้อมูลทางการศึกษาที่ได้จากการวัดและประเมินผลด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านผู้เรียน ครู ผู้บริหาร บุคลากรในสถานศึกษา งบประมาณ ระบบการบริหาร การจัดการ และอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ นั้นจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่สามารถนำไปใช้ในการศึกษา และวิเคราะห์เพื่อศึกษาวิจัยในประเด็นข้อสงสัยต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี การวัดผลและประเมินผล จึงต้องดำเนินการให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ตรง (Validity) และเชื่อถือได้ (Reliability) เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้พัฒนาระบบการศึกษาได้อย่างแท้จริง

7. ความรู้และความสนใจใฝ่รู้ในหลักวิชาการวัดผลและประเมินผลเนื่องจากการวัดผลและประเมินผลเป็นวิชาชีพที่มีวิทยาการเกิดขึ้นใหม่ ๆ เสมอผู้ทำหน้าที่วัดผลและประเมินผลจำเป็นต้องสนใจใฟรู้เกี่ยวกับองค์ความรู้ทางด้านการวัดผลและประเมินผล เพื่อพัฒนางานและวิชาชีพของตนเองให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

8. คุณลักษณะที่ดีของผู้ทำหน้าที่ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา คุณภาพของการประเมินขึ้นอยู่กับผู้ทำหน้าที่ประเมินผลเป็นสำคัญ เพราะผู้ทำหน้าที่ประเมินผลเปรียบเสมือนผู้พิพากษาต้องตัดสินให้คุณให้โทษผู้ถูกประเมินหรือผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้อง ดังนั้นผู้ที่ทำหน้ำที่ประเมินผลควรมีคุณลักษณะที่ดีและมีจรรยาบรรณในการวัดและประเมินผล พิชิต (2556) ดังนี้ 1. ความยุติธรรม การประเมินผลเป็นกระบวนการที่ตังการความยุติธรมในทุกชั้นตอน ผลการวัดและการประมินจึงจะเชื่อถือได้ ดังนั้นครูจึงตั้งตัดสินด้วยความบริสุทธิ์ยุติธรรม เพื่อให้ผลการประเมิน

สะท้อนคุณภาพผู้เรียนได้อย่างแท้จริง 2. ความซื่อสัตย์ ผู้ทำหน้าที่วัดผลและประเมินผลต้องมีความซื่อสัตย์ไม่นำความรู้ความสามารถของตนไปใช้ในทางทุจริตหรือเกิดผลเสียหายต่อหน้าที่ เช่น บอกชัยสอบ เปลี่ยนแปลงคะแนน หรือผลการเรียนโดยไม่อึดหลักวิชา เป็นต้น

9. ความรับผิดขอบ ผู้ทำหน้าที่วัดผลและประเมินผลต้องทำงานสำเร็จให้ทันตามกำหนดเวลา เช่น การส่งข้อสอบ การควบคุมการสอบให้เป็นไปตามระเบียบ และกางส่งผลการประเมินตามเวลาที่กำหนด

10. ความละเอียดรอบคอบ การวัดผลและประเมินผลเป็นงานที่ต้องใช้ความละเอียด งอบคอบในการวัคและการตัดสินใจ เพื่อให้ผลการวัดและประเมินผลมีความตรง และเชื่อถือได้มากที่สุด กิจกรรมที่จัดต้องการความละเฮียดรอบคอบ ตั้งแต่การออกข้อสอบ การให้คะแนน การตรวจทานคะแนนการวมคะแนน และการตัดเกรด เป็นต้น

11. ความอดทน ผู้ทำหน้าที่วัดผลและประเมินผลต้องมีความละเอียดรอบคอบ อดทน ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ และกำลังสติปัญญา เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย เช่น การประเมินผลผู้เรียนต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลตามสภาพที่แท้จริงและมีความครอบคลุม โดยวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและการนำผลกาวัดและประเมินผลไปปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการลอน เป็นต้น

บทสรุป

กระบวนการวัดและประเมินผลควรสอดคล้องกับธรรมชาติของการเรียนรู้ วิธีการวัดมีหลากหลาย ผู้ใช้ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้ ผลจากการวัดและประเมินผลจะทำให้ครูได้สารสนเทศสำหรับนำไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน และตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน จุดมุ่งหมายสำคัญของการประเมินเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณธรรมของผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดและแระเมินผลทางการศึกษา ผศ. ดร.เมธา และ ดร.ผดุงชัย (2567)

2.5.4 แบบทดสอบ (Test)

แบบทดสอบ คือ ชุดของคำถามที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้ถูกทดสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้ผู้สอบสังเกตได้และวัดได้ แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ซึ่งถือว่าเป็นสติปัญญาของมนุษย์ว่ามีความรู้หรือไม่เพียงใดที่ซ่อนแฝงอยู่ในตัวบุคคลทั้งในด้านพฤติกรรม ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และอื่น ๆ แบบทดสอบถ้าใช้เกณฑ์การแบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.5.4.1 แบบทดสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียง (Subjective or Essay Type) แบบทดสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียง มีลักษณะเด่นที่ให้อิสระแก่ผู้สอบแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response Question) เป็นแบบคำถามที่จำกัดให้ตอบในเนื้อหา ปกติจะจำกัดให้แคบและสั้นลงด้วยการกำหนดขอบเขตและประเด็นคำตอบ

2. แบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response Question) เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบมีสิทธิในการตอบอย่างเสรี

2.5.4.2 แบบทดสอบแบบปรนัย (Objective Type) แบบทดสอบแบบปรนัยแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบถูกผิด (True - False) คำถามชนิดนี้ถามถึงความจริง หลักการกฎต่าง ๆ และการตีความ เช่น ให้เขียนเครื่องหมายลงในหน้าข้อที่ท่านเห็นว่าถูก (1/) หรือผิด (X) เป็นต้น

2. แบบจับคู่ (Matching) ลักษณะของข้อสอบจะมี 2 คอลัมน์ คอลัมน์หนึ่งจะเป็นชุดของคำถาม อีกคอลัมน์หนึ่งจะเป็นชุดของคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพื่อให้สอดคล้องกับคำถาม

3. แบบเลือกตอบ (Muliple -Choice) ข้อสอบแบบนี้แต่ละข้อกระทง (Item) จะประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรกเป็นโจทย์หรือคำถาม (Stem) อีกส่วนหนึ่งเป็นตัวเลือก (Altemative) มีตั้งแต่ 3 ตัวเลือก ถึง 5 ตัวเลือก ซึ่งมีทั้งตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกและตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ผิด เรียกว่า ตัวลวง (Distractors) แบบทดสอบแบบนี้จะวัดความสามารถของสมองได้ตั้งแต่ขั้นต่ำถึงขั้นสูง โดยคำตอบ ในตัวเลือกนั้นจะมีข้อถูกอยู่เพียงข้อเดียวส่วนข้ออื่น ๆเป็นตัวลวง (Distracters)

2.5.4.3 หลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

แบบทดสอบแบบเลือกตอบ การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีหลักการและข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. หลักการเขียนตัวโจทย์หรือคำถาม (Stem)
2. ตัวคำถามมีความหมายสมบูรณ์ในตัวเอง และถามปัญหาอย่างเฉพาะเจาะจง
3. ตัวคำถามแต่ละข้อควรเขียนให้สั้น ชัดเจน และใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
4. ตัวคำถามควรสร้างด้วยประโยคบอกเล่า หลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธหากจำเป็นให้ขีดเส้นใต้ประโยคปฏิเสธนั้น และไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธซ้อนโดยเด็ดขาดเพราะประโยคปฏิเสธจะอ่านเข้าใจยากกว่าประโยคบอกเล่า

5. ตัวคำถามแต่ละข้อจะต้องถามปัญหาเพียงประเด็นเดียว

6. ตัวคำถามแต่ละข้อต้องเป็นอิสระกัน อย่าให้เกี่ยวข้องกัน เพื่อป้องกันการแนะตัวเลือกถูกให้ข้ออื่น

7. ตัวคำถามควรเขียนด้วยภาษาง่าย ๆ ศัพท์เทคนิคไม่จำเป็นก็ไม่ควรใช้หากใช้ควรใช้ภาษาอังกฤษกำกับหรือแปลความหมายไว้ด้วย

2.5.4.4 หลักการเขียนตัวเลือก (Alternative)

1. ตัวเลือกทุกตัวในข้อเดียวกันจะต้องมีความเป็นเอกพันธ์

2. ตัวเลือกทุกตัวควรมีโอกาสถูกพอ ๆ กัน

3. ตัวเลือกทุกตัวควรมีความยากง่ายพอ ๆ กัน

4. ตัวเลือกในแต่ละข้อควรเรียงตามหลักและเหตุผล หรือเรียงอย่างเป็นระบบ

5. ตัวเลือกในแต่ละข้อต้องมีความถูกเพียงตัวเดียว

6. ภาษาที่ใช้ในตัวเลือกไม่ควรตรงกับตัวคำถาม ถ้าต้องมีจะต้องนำไปรวมไว้ในตัวคำถาม

7. ตัวเลือกที่ว่า ทุกข้อข้างต้นถูกหมด ทุกข้อข้างต้นผิดหมด และไม่มีข้อใดถูกเลยไม่ควรนำมาใช้ เว้นแต่กรณีใช้วัดความสามารถทางคณิตศาสตร์

2.5.4.5 ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. ใช้วัดผลการเรียนรู้ระดับสูง ๆ และที่ซับซ้อนได้

2. ตรวจให้คะแนนง่ายสะดวกและรวดเร็ว

3. มีประสิทธิภาพการวัดได้ดีกว่าข้อสอบแบบอื่น ๆ

4. มีโอกาสการเดาน้อยกว่าข้อสอบปรนัยแบบอื่น ๆ

5. วัดครอบคลุมเนื้อหาได้มาก จึงมีความตรงเชิงเนื้อหาสูง

6. มีความเที่ยงธรรมในการนำไปใช้วัดผลการเรียนรู้สูง เพราะข้อสอบแต่ละข้อจะมีความเป็นปรนัยมาก

7. เหมาะสมสำหรับเก็บไว้ใช้ได้อีก เพราะสามารถนำไปวิเคราะห์รายข้อเพื่อตรวจสอบคุณภาพ ถ้ามีคุณภาพก็เก็บไว้ใช้ในโอกาสอื่นต่อไปได้ ถ้าไม่มีคุณภาพก็สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วเก็บไว้ใช้ได้เช่นเดียวกัน

2.5.4.6 ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. สร้างให้มีคุณภาพดี ๆ สร้างได้ยาก ต้องใช้ผู้มีความรู้และทักษะในการสร้างข้อสอบมากพอสมควร

2. เสียเวลาและแรงงานในการสร้างมาก เมื่อเทียบกับข้อสอบประเภทอื่นๆ

3. สิ้นเปลืองเวลาและกระดาษในการพิมพ์ข้อสอบมาก
4. ถ้าข้อสอบยากมาก ๆ ผู้เรียนจะตอบด้วยการเดามากขึ้น
5. ไม่เหมาะที่จะใช้วัดความคิดริเริ่มและความคิดสร้างสรรค์

2.5.4.7 แบบทดสอบแบบถูกผิด (True -False) แบบทดสอบแบบถูกผิดเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบรูปแบบหนึ่งที่มีลักษณะเป็นการนำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้และความเข้าใจในมโนทัศน์ หลักการ หรือทฤษฎี โดยให้นักเรียนพิจารณาเลือกตอบเพียง 2 คำตอบ คือ ถูกและผิดเท่านั้นการ ให้คะแนนแบบทดสอบแบบถูกผิด โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจากความถูกผิดของคำตอบเป็นสำคัญเช่น ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

2.5.4.8 สภาพการณ์ที่ควรใช้ข้อสอบแบบถูก - ผิด

1. เมื่อเวลาทดสอบมีน้อย
2. เมื่อต้องการวัดสมรรถภาพทางสมอง ที่ไม่ลึกนัก
3. เมื่อต้องการวัดความเชื่อที่ผิด ๆ
4. เมื่อคำถามมีคำตอบเพียง 2 คำตอบเท่านั้น

2.5.4.9 การสร้างแบบทดสอบแบบถูกผิดให้มีคุณภาพ มีหลักการดังนี้

1. ข้อความที่ต้องการให้พิจารณาว่าถูกหรือผิด ต้องมีแนวคิดเพียงเรื่องเดียว และต้องมีประเด็นสำคัญในการตอบอย่างชัดเจน
2. ศัพท์และคำเฉพาะทางช่างที่นำมาใช้ต้องเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
3. ใช้ภาษาถูกต้อง เข้าใจง่าย และไม่ทำให้เกิดความสับสนหรือเข้าใจผิด
4. คำถามจะต้องมีความตรงในการตัดสินคำตอบถูกหรือผิด
5. ไม่ควรใช้คำหรือข้อความที่เป็นการชี้นำคำตอบทั้งที่อยู่ในข้อเดียวกัน
6. ไม่ควรใช้คำปฏิเสธหรือใช้คำปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
7. ไม่ควรใช้ประโยคที่ผิดครึ่ง ถูกครึ่ง หรือหลาย ๆ ตอน
8. เขียนคำชี้แจ้งหรือคำสั่งให้ชัดเจน

2.5.4.10 แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching) แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอคำหรือข้อความ 2 ส่วน ให้เลือกเพื่อจับคู่กัน ส่วนที่ 1 คือ ชุดของคำถามที่มีลักษณะเป็นคำหรือข้อความซึ่งเป็นมโนทัศน์เขียนเรียงเป็นแนวตั้ง 1 แถว ส่วนที่ 2 คือ ชุดของคำตอบซึ่งเป็นคำหรือข้อความที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับปัญหา เขียนเรียงเป็นแนวตั้งอีกแถว โดยทั่วไปจำนวนข้อของคำตอบจะมีมากกว่าคำถามการให้คะแนนแบบทดสอบแบบจับคู่ โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจากความถูกผิดของคำตอบเป็นสำคัญ เช่น ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

2.5.4.11 หลักการสร้างแบบทดสอบแบบจับคู่ มีดังนี้

1. ควรเลือกข้อความในหัวข้อหรือเนื้อหาเดียวกัน (Homogeneous) มาสร้างแบบทดสอบ

2. ข้อความมีความยาวใกล้เคียงกัน โดยทั่วไปจะใช้ข้อความที่ยาวกว่าเป็นชุดของคำถาม ส่วนข้อความที่สั้นกว่าจะเป็นชุดของคำตอบ

3. ต้องมีจำนวนข้อความที่เป็นคำตอบมากกว่าข้อความที่เป็นคำถาม

4. ข้อความที่เป็นคำถามและคำตอบจะต้องสั้น กะทัดรัด มีความชัดเจน และเป็นสาระสำคัญ

5. เขียนชุดของคำถามไว้แถวซ้าย และชุดของคำตอบไว้แถวขวา

6. ควรใช้อัตราส่วน 3 : 5 , 5 : 8 แต่คำตอบไม่ควรเกิน 12

2.5.4.12 แบบทดสอบแบบเติมคำหรือเติมความ (Completion) แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนเขียนตอบ โดยเติมคำตอบหรือเติมข้อความแบบสั้น ๆ การให้คะแนนแบบทดสอบแบบเติมคำ โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจาก ความถูกผิดของคำตอบเป็นสำคัญ เช่น ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน สภาพการณ์ที่ควรใช้แบบทดสอบแบบเติมคำ

1. เมื่อต้องการทดสอบทักษะทางการคำนวณ

2. เมื่อต้องการวัดความรู้ ความจำของเนื้อเรื่อง

3. เมื่อแบบทดสอบชนิดเลือกตอบให้คำตอบเด่นชัดจนเกินไป

2.5.4.13 หลักในการสร้างแบบทดสอบแบบเติมคำหรือเติมความ

1. ควรใช้คำถามที่ทำให้ผู้ตอบเห็นทิศทางแน่ชัดว่า ควรตอบไปแนวทางใด

2. หลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่แนะคำตอบ

3. เว้นช่องว่างให้มากพอ และมีความยาวเท่ากันทุกช่อง

4. หลีกเลี่ยงการใช้ถ้อยคำที่ลอกจากตำรา

5. ข้อเดียวควรเติมได้แห่งเดียว และควรอยู่ท้ายประโยค

6. มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว

7. ข้อความไม่สมบูรณ์และคำถามสมบูรณ์ควรแยก ไว้เป็นพวก ๆ

8. ใช้คำถามที่สามารถตอบได้ด้วยคำ วลี สัญลักษณ์ จำนวน

9. ควรใช้ภาษาที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

2.5.4.14 หลักการสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียง (Subjective or Essay Type) แบบทดสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียงเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป ซึ่งมีลักษณะเด่นที่ให้อิสระแก่ผู้สอบ โดยผู้สอบจะต้องอ่านคำถาม กำหนดคำตอบ และเรียบเรียงเขียนคำตอบด้วยตัวเองคำตอบ

ที่เขียนอาจจ จจะมีตั้งแต่หนึ่งประโยคจนถึงหลายๆ หน้ากระดาษก็ได้ ส่วนการตอบผู้สอบต้องใช้เวลาเป็นส่วนมากไปในการ "คิด" และ"เขียน" สำหรับคำถามหรือโจทย์จะมีลักษณะทำหนดสถานการณ์ขึ้นเพื่อให้ผู้สอบพรรณนาหรือแสดงความรู้ ความเข้าใจ และความคิดตั้งแต่กว้างที่สุด เข้าทำนองเขียนอะไรก็ได้จนถึงแคบเฉพาะเจาะจงที่สุดตามที่คำถามทำหนต แบบทดสอบแบบความเรียงสามารถใช้สอบวัดในลักษณะกระบวนการต่างๆ ได้มากมายจะให้ผู้สอบเปรียบเทียบ ให้คำจำกัดความ ตีความหรือแปลความ ประเมินผล หรืออธิบายความสัมพันธ์ก็ได้ ส่วนผู้ตรวจคำตอบจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาที่ถามเป็นอย่างดี

2.5.4.15 ประเภทของแบบทตสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียงแบบทตสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียงถ้าแบ่งตามลักษณะของความเป็นอิสระในการตอบจะแบ่งอย่างกว้าง ๆ ได้เป็น 2 ประเภท Gronlund (1981)

2.5.4.16 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response Questions)เป็นแบบคำถามที่จำกัดให้ตอบทั้งเนื้อหาและรูปแบบการตอบ ปกติด้านเนื้อหาจะจำกัดให้แคบและสั้นลงด้วยการกำหนดขอบเขตและประเด็นที่ตอบแบบทดสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียงประเภทนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อดีคือสร้างง่ายและใช้กับการวัดความรู้ความสามารถที่เฉพาะเจาะจงได้ดี แต่ให้โอกาสหรืออิสระแก่ผู้สอบน้อย ผู้ตอบไม่สามารถแสดงความรู้ความสามารถและความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่

2.5.4.17 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response Questions) เป็นแบบคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้กว้างขวาง ไม่มีข้อจำกัดโดยทั่วไปผู้สอบมีอิสระที่จะเลือกใช้เท็จจริงหรือข้อความรู้ใด มาตอบก็ได้ ผู้สอบจะต้องตัดสินใจกำหนดประเด็นในการตอบเขง รวมทั้งจะต้องจัดเรียงเนื้อหาความรู้ ความคิดเห็นเกี่ยวข้องจัดลำดับความสำคัญผสมผสานแนวความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และประเมินความรู้ความคิดนั้น เสนอเป็นคำตอบให้มีความยาวที่เหมาะสมกับคำถามที่ต้องการ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

ฉลองวุฒิ (2563) ได้วิจัยเรื่อง พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ บทคัดย่องานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องตัน เรื่องงานตัด งานเจียระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP 3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติด้วยกระบวนการสอน รูปแบบ MIAP ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้เรียนจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธบาท สาขาวิชา

ไฟฟ้ากำลัง จำนวน 22 คน ผลการวิจัยพบว่าค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติมีค่าเท่ากับ 81.02/80.08 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ เท่ากับ 0.71 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะปฏิบัติเพิ่มขึ้น 0.71 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.12 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 (SD =4.34) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 (G=0.28)

ธนภัทร, น่านน้ำ และชิตพล (2567) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ t-test เทียบกับเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียต เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ - 4.66 , SD - 0.48) ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอกพบว่า ประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 87.01 และประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 88.16 พบว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก เทียบกับเกณฑ์ พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยภาพรวมมีคำเฉลี่ย 26.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จิรายุทธ, วรวุฒิ และน่านน้ำ (2567) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีดเพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องการลับมีดกลึงเพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมกับเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 81.11 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.22 ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง วิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม 3. ผลการเปรียบเทียบผสสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน วิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องการลับมีดเพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมกับเกณฑ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 17.57 , df = 29 , p = 0.00)

สุระไกร, สมาน และสมบัติ (2558) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะเรื่อง

การใช้มัลติมิเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.36/76.67 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด รุจิระวี, ธนินทร์ และผดุงชัย (2558) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น เรื่องภาพฉายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดฝึกทักษะการเขียนแบบวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องตัน เรื่องภาพฉาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.67/84.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแบบ วิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น เรื่องภาพฉาย มีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังใช้ชุดฝึกสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรวงสุดา (2561) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1 H สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พบว่า 1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ ปญหาโดยใชวิธีสอนแบบสืบสอบ 7E รวมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) มีประสิทธิภาพ 82.27/81.52 ซึ่งสูงกวาเกณฑ 80/80 ที่ตั้งไว 2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะหของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) กอนเรียนและหลังเรียน พบวา คะแนนทักษะการคิดวิเคราะหของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนดวยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E รวมกัน ($\bar{x}$ = 17.73, D.S = 0.76) สูงกวา กอนเรียน ($\bar{x}$ = 7.52, D.S = 1.02) อยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.053 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะหของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) กอนเรียนและหลังเรียนดวยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E รวมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H พบวาคะแนนหลังเรียน ($\bar{x}$ = 17.73, D.S = 0.76) สูงกวาคะแนนหลังเรียนของกลุมที่เรียนดวยวิธีการสอนปกติ ($\bar{x}$ = 14.78, D.S = 1.08) สรุปไดวาทักษะการคิดวิเคราะหของนักศึกษาหลังไดรับการจัดการเรียนรูดวยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E รวมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H กับการสอนดวยวิธีสอนแบบปกติ มีความแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ฉลองวุฒิ (2563) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียระไน และงานเจาะด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพผลการวิจัยพบว่าค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติมีค่าเท่ากับ 81.02/80.08 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ เท่ากับ 0.71 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะปฏิบัติเพิ่มขึ้น 0.71 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.12 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 ศุภวัฒน์,เจริญวิชญ์ และกนกกาญจน์ (2564) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง คอมเพรสเซอร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานวิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง คอมเพรสเซอร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.15/83.48 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ 2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง คอมเพรสเซอร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง คอมเพรสเซอร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย= 4.64,S.D. = 0.64 เฉลิมศักดิ์,ผลุงชัย และธนินทร์ (2564) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรสาขางานยานยนต์ ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 72.22 : 80.46 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คำสำคัญ ชุดฝึกปฏิบัติแบบทคสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประสิทธิภาพ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ สุรศักดิ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ชุดฝึกทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว ผลการวิจัยพบว่า 1. ด้านผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 2. ด้านประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว 96.78% 3. ผลสัมฤทธิหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว 100/100 สูงกว่าเกณฑ์กำหนด 5. ผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

ชลันธรณ์ (2566) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดฝึกทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.78, S.D.= 0.08) และประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง การเขียนเส้นในงานเขียนแบบ

ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t = 2.62, df = 29, p = 0.00)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดฝึกทักษะในรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and development : R & D) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก

ขั้นที่ 1.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 2.1 ออกแบบกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ขั้นที่ 2.2 สร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ขั้นที่ 2.3 ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

รายละเอียดดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 การดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
ขั้นที่ 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องยนต์เล็ก	ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ
ขั้นที่ 1.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
ขั้นที่ 2.1 ออกแบบกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ
ขั้นที่ 2.2 สร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	
ขั้นที่ 2.3 ประเมินความเหมาะสมชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	
วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
3.1 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	
วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
4.1 ใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ รายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องยนต์เล็ก (ฉบับที่ 1) โดยมีประเด็นดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก

ประเด็นที่ 2 ผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก

ประเด็นที่ 3 แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1. ศึกษารายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน

2. สร้างแบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก

3. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องยนต์เล็ก

4. ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษารายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน แล้วทำการบันทึกลงในแบบบันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ใน ช่วงเวลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 1.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน 2 . เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน (ฉบับที่ 2) มีประเด็นดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ประเด็นที่ 2 การสังเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ประเด็นที่ 3 แนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2. สร้างแบบบันทึกแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

3. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

4. ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษา เอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ แล้วทำการบันทึกลงในแบบบันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ในช่วงเวลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

3.2 ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

การออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 2.1 ออกแบบกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็ก แก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1) และแนวคิดหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบบันทึกการสร้างและการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 3)

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบบันทึกการออกแบบการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 3) มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบ เชิงวิศวกรรมการสร้างและการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะและหลักการสร้างแบบบันทึก

2. สร้างแบบบันทึกตามกรอบองค์ประกอบของการสร้าง และการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

3. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับการสร้างและการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ จัดพิมพ์ และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลช่วงเวลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การปฏิบัติงานเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 4)

วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ โดยสร้างตารางวิเคราะหลักสูตรระบุจุดประสงค์ของแบบวัดภาคปฏิบัติ สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนจำนวนชั่วโมง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ขั้นตอนที่ 1 ขั้นที่ 1.1-1.2)

คัดเลือกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ) ที่ต้องวัดภาคปฏิบัติ โดยใช้หลักการคัดเลือกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ) ที่สำคัญเป็นหลักโดยการสร้างแผนผังการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติ (Test Blueprint)

วิเคราะห์งานเพื่อกำหนดกิจกรรมที่จะวัดภาคปฏิบัติ จะประกอบไปด้วยงานที่ใช้วัดสอบภาคปฏิบัติ น้ำหนัก และเวลา (ชั่วโมง) ในแต่ละงานที่จะเกิดขึ้น สิ่งที่ควรพิจารณาหนึ่งงานอาจจะวัดได้หลายจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ก็สามารถทำได้

กำหนดวิธีการวัดและชนิดของเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ ด้วยใบประเมินผลการปฏิบัติงานแบบรูบริคสกอร์ 4 ระดับ

สร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ ประกอบไปด้วย 1. ใบสังเกตพฤติกรรม 2. ใบมอบหมายงาน 3. ใบงาน 4. แบบเก็บข้อมูลโดยการสังเกตการณ์

ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

1. นายเปี่ยมศิลป์ ทองทิพย์	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่
2. นายสมโภชน์ นันทโย	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
3. นายประวัติ อินทแย้ม	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
4. นายจรินทร์ ลั่นซี	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
5. นายพัฒนา หมื่นศรี	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคตรัง

วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน (Index of item Objective Congruence: IOC)

ผู้วิจัยพิจารณาเกณฑ์การประเมินที่มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ไปทดลองใช้ (Implement) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

นำแบบสังเกตตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ เป็นการตรวจสอบความสามารถของเครื่องมือประเมินทักษะการปฏิบัติที่ให้ผลการวัดสอดคล้องกับเครื่องมือเกณฑ์ที่จะวัดทักษะการปฏิบัตินั้น ๆ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement index: RAI) เป็นวิธีที่ใช้ประเมินระดับความเห็นพ้องของผู้ประเมินหลายคนที่ให้คะแนนรายการเดียวกัน ดังสมการที่ (3-1)

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k-1}^{k} |R_{1k} - R_{2k}|}{K(I-1)} \quad (3-1)$$

เมื่อ

RAI คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

R_{1k} คือ คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1 ในพฤติกรรมที่ k (k=1,2,3...k)

R_{2k} คือ คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 2 ในพฤติกรรมที่ k (k=1,2,3...k)

K คือ จำนวนของพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด

I คือ จำนวนคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้ (ตามเกณฑ์การให้คะแนน)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยด้านต่าง ๆ จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

นำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยส่งให้ผู้บริหารของวิทยาลัยต่าง ๆ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บข้อมูลงานวิจัย

ดำเนินการขอความอนุเคราะห์จากสถานศึกษา เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลงานวิจัย เก็บข้อมูลกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างปรับปรุง และจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 2.2 สร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารที่ได้จากการสังเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอน ที่ 2 ขั้นที่ 2.1

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 5) คู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 6)

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 5)

ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ขั้นที่ 2.1)

กำหนดขอบเขตข้อจำกัดของการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้อง เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความ ตำรา เอกสาร ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ประกอบด้วยหัวข้อ 1. ความหมายของชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว 2. การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว และ 3. การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ทำการออกแบบร่างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังรูปดังภาพที่ 3-2

ภาพที่ ก-1 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

2. ความหมายของชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว หมายถึง ชิ้นส่วนที่ทำงานร่วมกันเพื่อควบคุมการเปิดและปิดวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย เช่น การควบคุมการไหลของส่วนผสมไอดี วาล์วไอดีทำหน้าที่เปิดเพื่อให้อากาศและน้ำมันไหลเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ส่วนวาล์วไอเสียทำหน้าที่เปิดเพื่อปล่อยให้ไอเสียไหลออกจากห้องเผาไหม้ การเปิดและปิดของวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียจะต้องถูกต้องตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ช่วยให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์วของเครื่องยนต์แต่ละชิ้นจะมีหน้าที่ ที่แตกต่างกันไปซึ่งประกอบไปด้วย ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว และหน้าที่การทำงาน

ชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว	ชื่อชิ้นส่วนและหน้าที่การทำงาน
	1. วาล์ว (Valve) หรือลิ้น ทำหน้าที่ มี 2 แบบวาล์วไอดี ทำหน้าที่ เปิดให้อากาศและน้ำมัน เข้าสู่ห้องเผาไหม้ วาล์วไอเสีย ทำหน้าที่ เปิดให้ก๊าซระบายออกจากห้องเผาไหม้ตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์
	2. ตัวล็อกสปริงวาล์ว (Valve spring retainer) ทำหน้าที่ ล็อกยึดสปริงวาล์ให้ติดแน่นกับแกนวาล์วเพื่อให้วาล์วเปิดและปิดตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์
	3. ลูกกระทุ้งลิ้น (Valve Tappet or lifter) ทำหน้าที่ รับกำลังจากเพลาลูกเบี้ยวส่งให้กับก้านกระทุ้งลิ้น
	4. เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) ทำหน้าที่ ควบคุมการเปิดและปิดวาล์ว ตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์
	5. ก้านกระทุ้งลิ้น (Tongue pushrod) ทำหน้าที่กระทุ้งวาล์วเพื่อส่งแรงขับของก้านกระทุ้งลิ้นไปยังกระเดื่องกดวาล์วเพื่อขับวาล์วให้เปิดและปิดตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

ชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว	ชื่อชิ้นส่วนและหน้าที่การทำงาน
	6. กระเดื่องกดวาล์ว (valve push button) ทำหน้าที่ ควบคุมการเปิดปิดวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียโดยจะทำงานร่วมกับเพลาลูกเบี้ยวและก้านกระทุ้งลิ้น
	7. สกรูปรับตั้งวาล์ว (Valve adjustment screw) ทำหน้าที่ เป็นตัวล๊อกน็อตปรับตั้งระยะห่างวาล์วกับกระเดื่องกดวาล์ว
	8. สปริงวาล์ว (valve spring) ทำหน้าที่ ดันให้วาล์วหรือลิ้น ไอดีและไอเสียปิดสนิท เพื่อป้องกันกำลังอัดรั่วไหลออกจากห้องเผาไหม้
	9. ซีลฝาครอบวาล์ว (Valve Seal) ทำหน้าที่ ป้องกันไม่ให้น้ำมันเครื่องรั่วซึมลงไปในห้องเผาไหม้
	10. ฝาครอบวาล์ว (Valve Seal) ป้องกันไม่ให้น้ำมันเครื่องรั่วซึมไปในห้องเผาไหม้

3. การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว ในการใช้งานเครื่องยนต์เป็นระยะเวลานาน กลไกควบคุมวาล์วมีความสึกหรอหรือเสื่อมสภาพไปตามระยะเวลาการใช้งาน รวมถึงระยะห่างวาล์วเช่นกัน ในการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องถอด กลไกควบคุมวาล์ว มาซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วน มีรายละเอียดตามขั้นตอนดังตารางที่ 3-3 – 3-4

ตารางที่ 3-3 ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์ว

ลำดับการถอดชิ้นส่วน	ลำดับการปฏิบัติงาน
	1. ถอดกรองอากาศ
	2. ถอดฝาครอบคาร์บูเรเตอร์
	3. ถอดคาร์บูเรเตอร์
	4. ถอดท่อไอเสีย

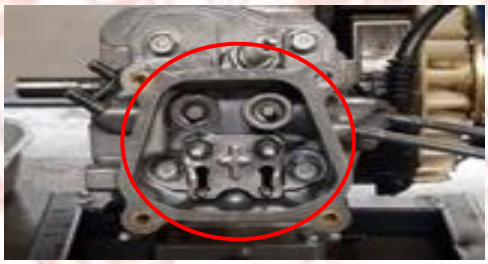
ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ลำดับการถอดชิ้นส่วน	ลำดับการปฏิบัติงาน
	5. ถอดปลั๊กหัวเทียน
	6. ถอดหัวเทียน
	7. ถอดฝาครอบวาล์ว
	8. ถอดฝาสูบ

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ลำดับการถอดชิ้นส่วน	ลำดับการปฏิบัติงาน
	9. ถอดก้านกระทุ้งวาล์ว
	10. ถอดสปริงค์วาล์ว
	11. ถอดวาล์วออกจากฝาสูบ
	12. ชิ้นส่วนกลไกวาล์ว

ตารางที่ 3-4 ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์ว

ลำดับการประกอบชิ้นส่วน	ลำดับการปฏิบัติงาน
	1.ประกอบวาล์วเข้ากับฝาสูบ
	2. ประกอบสปริงค์วาล์ว ดังภาพที่ 3-26
	3. ประกอบฝาสูบ ดังภาพที่ 3-27
	4. ประกอบกระเดื่องกดวาล์ว ดังภาพที่ 3-28

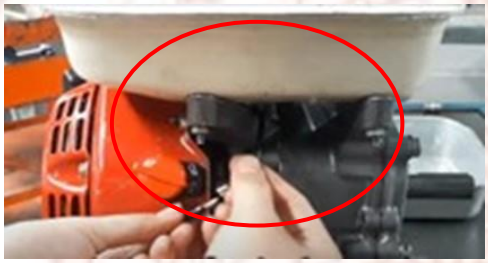
ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

ลำดับการประกอบชิ้นส่วน	ลำดับการปฏิบัติงาน
	5. ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว
	6. ประกอบฝาครอบวาล์ว
	7. ประกอบท่อไอเสีย
	8. ประกอบถังน้ำมันเชื้อเพลิง

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

ลำดับการประกอบชิ้นส่วน	ลำดับการปฏิบัติงาน
	9. ประกอบคาร์บูเรเตอร์ ดังภาพที่ 3-33
	10. ประกอบฝาครอบพัดลม ดังภาพที่ 3-34
	11. ประกอบฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ ดังภาพที่ 3-35
	12. ประกอบกรองอากาศ ดังภาพที่ 3-36

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

ลำดับการประกอบชิ้นส่วน	ลำดับการปฏิบัติงาน
	13 ประกอบปลั๊กหัวเทียน
	14. ประกอบปลั๊กสสวิตช์ดับเครื่องยนต์

4. การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว เป็นการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ตามมาตรฐานคู่มือกำหนด การใช้งานเครื่องยนต์เป็นระยะเวลานาน ทำให้กลไกควบคุมวาล์วมีการสึกหรอหรือเสื่อมสภาพ การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับตั้งระยะห่างวาล์ว มีรายละเอียดตามขั้นตอนดังตารางที่ 3-5

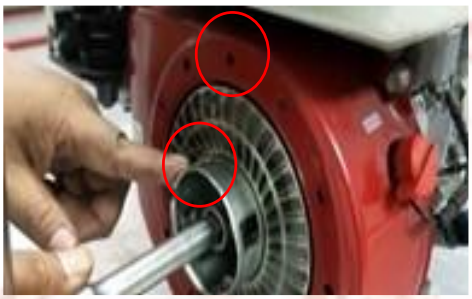
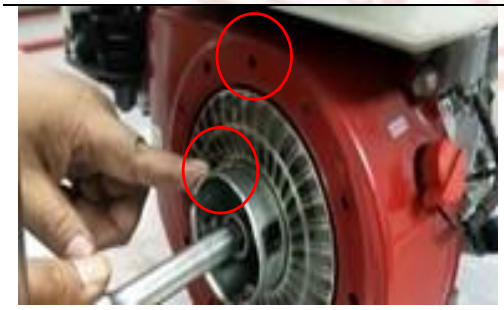
ตารางที่ 3-5 ขั้นตอนการการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

ลำดับการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	ลำดับการปฏิบัติงาน
	1. ถอดปลั๊กหัวเทียน

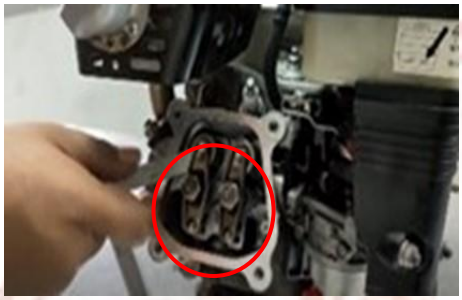
ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

ลำดับการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	ลำดับการปฏิบัติงาน
	2. ถอดฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน
	3. ถอดชุดรีคอยล์สตาร์ท
	4. หมุนเครื่องยนต์เพื่อตั้งมาร์คเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด
	5. หมุนเครื่องยนต์เพื่อตั้งมาร์คเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด เพลาข้อเหวี่ยงอยู่ในระนาบเดียวกันกับเสื้อสูบ

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

ลำดับการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	ลำดับการปฏิบัติงาน
	6. เครื่องหมายมาร์ค สามเหลี่ยม ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลมและร่องลิ่ม
	7. ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียด้วยเครื่องมือวัดระยะห่างฟิลเลอร์เกจ
	8. ปรับตั้งระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียให้ได้ตามค่ามาตรฐาน
	9. หมุนเครื่องยนต์เพื่อดูการทำงานของวาล์วอีกครั้ง โดยที่มาร์ค สามเหลี่ยม ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลมและร่องลิ่มเพลาข้อเหวี่ยงอยู่ในระนาบเดียวกันกับเสื้อสูบ

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

ลำดับการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	ลำดับการปฏิบัติงาน
	10. ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีระยะห่างวาล์วไอเสียอีกครั้งถ้าไม่ได้ตามค่าที่กำหนดให้ทำการปรับตั้งใหม่
	11. ประกอบชุดรีคอยล์สตาร์ทเข้ากับฝาครอบพัดลม
	12. ประกอบฝาครอบวาล์วและท่อแรงดัน
	13. ประกอบปลั๊กหัวเทียนเข้ากับหัวเทียน

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

ลำดับการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	ลำดับการปฏิบัติงาน
	14. ทำความสะอาดเครื่องยนต์
	15. ทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์
	16. แยกประเภทเครื่องมือ เช่น ประแจแหวน ประแจบล็อกขันหัวเทียน หรือเครื่องมือวัดช่องว่างฟิลเลอร์เกจ

	17. จัดเก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย

5. ดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ คู่มือครู กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ ใบเนื้อหา ใบงานมอบหมาย ใบงานใบเฉลย ใบตรวจให้คะแนน ใบสั่งงาน ใบสังเกตพฤติกรรม แผนการวัดผลกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) สื่อการสอน Power point แบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-6

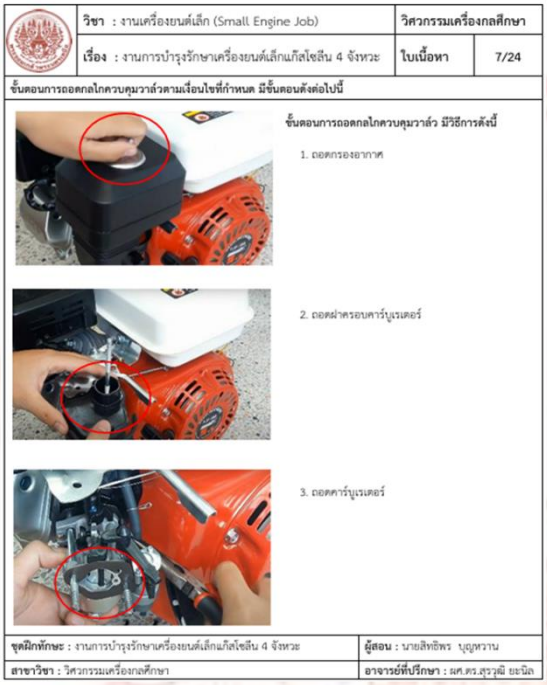
ตารางที่ 3-6 **ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ**

ชุดฝึกทักษะ	ชื่อชุดฝึกทักษะ
	1. ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

ชุดฝึกทักษะ	ชื่อชุดฝึกทักษะ
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job) | **วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา** **เรื่อง** : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | **คู่มือครู** | **1/3** **คู่มือครูสำหรับชุดฝึกทักษะ เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์** ให้เนื้อหาภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติการฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP ดังนี้ **1. M (Motivation) ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ** **1.1 กิจกรรมของผู้สอน** (บรรยาย/ถามตอบ หัวข้อ) -การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ -ปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ -มอบหมายกิจกรรมพร้อมให้คำแนะนำการบันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ -ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาฯ **1.2 กิจกรรมของผู้เรียน** นำเสนอ/ถามตอบ ข้อมูลเกี่ยวกับ -ปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ -บันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ -นำเสนอผลการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **ใช้เวลา 90 นาที**	2. คู่มือครู
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **วิชา** : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job) | **ระดับ** : ปวช. **เรื่อง** : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | **ระยะเวลา** : 7 ชั่วโมง **กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน** MIAP | หัวข้อเรื่อง | กิจกรรมผู้สอน | กิจกรรมผู้เรียน | สื่อการสอน | เวลา (นาที) - | เช็คชื่อผู้สอน | ถาม | ตอบ | - | 10 M (Motivation) ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน | - สร้างความสนใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | - ให้นักเรียนศึกษา คลิปวีดีโอเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | - ศึกษาคลิปวีดีโอเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | | 30 - ครูมอบหมายกิจกรรมพร้อมให้คำแนะนำการบันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | - บันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | - คลิปวีดีโอ - เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390 | 30 - ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาฯ | - นำเสนอผลการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจากปัญหาฯ | | 20 **ชุดฝึกทักษะ** : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | **ผู้สอน** : นายสิทธิพร บุญหวาน **สาขาวิชา** : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา | **อาจารย์ที่ปรึกษา** : ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	3. กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

ชุดฝึกทักษะ	ชื่อชุดฝึกทักษะ
 **วิชา** : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job) — **วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา** **เรื่อง** : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ — **ใบเนื้อหา** 7/24 **ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้** **ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้** 1. ถอดกรองอากาศ 2. ถอดฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ 3. ถอดคาร์บูเรเตอร์ **ชุดฝึกทักษะ** : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ — **ผู้สอน** : นายสิทธิพร บุญหวาน **สาขาวิชา** : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา — **อาจารย์ที่ปรึกษา** : ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	4. ใบเนื้อหา
 วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job) — **วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา** **เรื่อง** : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ** : การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว — **ใบมอบหมายงาน** 1/8 **คำสั่ง** 1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจนเข้าใจ 2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม 3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของใบมอบหมายงาน **วัสดุ/เครื่องมือ/อุปกรณ์** 1. ชุดฝึกเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ 2. ประแจแหวนเบอร์ 10 3. ประแจแหวนเบอร์ 14 4. ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 8 5. ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 10 6. ประแจบล็อกขันหัวเทียน เบอร์ 14 7. ประแจปอนต์หรือประแจวัดแรงบิด 8. ประแจบล็อกขันหัวเทียน 9. ฟิลเลอร์เกจ 10. ถาดใส่ชิ้นส่วน 11. ถุงมือผ้า 12. ผ้าเช็ดทำความสะอาด **ขั้นตอนการปฏิบัติงาน** **ขั้นตอนที่ 1** เตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมปฏิบัติงาน **ขั้นตอนที่ 2** เตรียมชุดฝึกเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ให้พร้อมใช้งาน **ขั้นตอนที่ 3** ถอดกรองอากาศ **ชุดฝึกทักษะ** : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ — **ผู้สอน** : นายสิทธิพร บุญหวาน **สาขาวิชา** : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา — **อาจารย์ที่ปรึกษา** : ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	5. ใบมอบหมายงาน

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

ชุดฝึกทักษะ	ชื่อชุดฝึกทักษะ
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job) | **วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา** **เรื่อง :** งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | **ใบงาน** 1/4 **ตอนที่ 1 คำสั่ง :** ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (X) หน้าข้อความต่อไปนี้ .....1 วาล์วไอดีทำหน้าที่ ควบคุมการประจุส่วนผสมไอดีระหว่างอากาศและน้ำมัน .....2 วาล์วไอเสียทำหน้าที่ ควบคุมการคายแก๊สไอเสียออกจากกระบอกสูบ .....3 ปัจจุบันมีการจัดวางตำแหน่งวาล์ว 4 รูปแบบ .....4 ลูกกระทุ้งลิ้นรับกำลังจากเพลาข้อเหวี่ยงส่งให้กับก้านกระทุ้งลิ้น .....5 สกรูปรับตั้งวาล์วเป็นตัวล็อกน็อตปรับตั้งระยะห่างวาล์วกับกระเดื่องกดวาล์ว .....6 สปริงวาล์วแข็งเกินไปมีผลทำให้เครื่องยนต์สูญเสียกำลังโดยไม่จำเป็น .....7 การปรับตั้งระยะห่างวาล์วจะต้อง ตั้งมาร์คสามเหลี่ยม ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลม .....8 การปรับตั้งระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย ให้หมุนเครื่องอยู่ในจังหวะดูด .....9 ขนาดของวาล์วไอดีมีขนาดเล็กกว่าวาล์วไอเสียเพื่อช่วยในการบรรจุส่วนผสมไอดี .....10 เครื่องมือตรวจเช็คระยะห่างวาล์ว เรียกว่าบอร์เกจ **ชุดฝึกทักษะ :** งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | **ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน **สาขาวิชา :** วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา | **อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	6. ใบงาน
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job) | **วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา** **เรื่อง :** งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | **ใบเฉลย** 1/4 **ตอนที่ 1 คำสั่ง :** ให้นักเรียนทำเครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (X) หน้าข้อความต่อไปนี้ ...✓... 1 วาล์วไอดีทำหน้าที่ ควบคุมการประจุส่วนผสมไอดีระหว่างอากาศและน้ำมัน ...✓... 2 วาล์วไอเสียทำหน้าที่ ควบคุมการคายแก๊สไอเสียออกจากกระบอกสูบ ...x... 3 ปัจจุบันมีการจัดวางตำแหน่งวาล์ว 4 รูปแบบ ...x... 4 ลูกกระทุ้งลิ้นรับกำลังจากเพลาข้อเหวี่ยงส่งให้กับก้านกระทุ้งลิ้น ...✓... 5 สกรูปรับตั้งวาล์วเป็นตัวล็อกน็อตปรับตั้งระยะห่างวาล์วกับกระเดื่องกดวาล์ว ...✓... 6 สปริงวาล์วแข็งเกินไปมีผลทำให้เครื่องยนต์สูญเสียกำลังโดยไม่จำเป็น ...✓... 7 การปรับตั้งระยะห่างวาล์วจะต้อง ตั้งมาร์คสามเหลี่ยม ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลม ...x... 8 การปรับตั้งระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย ให้หมุนเครื่องอยู่ในจังหวะดูด ...x... 9 ขนาดของวาล์วไอดีมีขนาดเล็กกว่าวาล์วไอเสียเพื่อช่วยในการบรรจุส่วนผสมไอดี ...x... 10 เครื่องมือตรวจเช็คระยะห่างวาล์ว เรียกว่าพลาสติกเกจ **ชุดฝึกทักษะ :** งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ | **ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน **สาขาวิชา :** วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา | **อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	7. ใบเฉลย

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

ชุดฝึกทักษะ	ชื่อชุดฝึกทักษะ
ใบตรวจให้คะแนน	8. ใบตรวจให้คะแนน
ใบสั่งงาน	9. ใบสั่งงาน

ใบตรวจให้คะแนน

ชื่อหน่วยสมรรถนะ : แบบทดสอบวัดทักษะภาคปฏิบัติ
งาน : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ
หัวข้อ : การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว

ลำดับ	รายการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ผลการประเมิน เต็ม	ผลการประเมิน ได้	คะแนนที่ได้คูณด้วยน้ำหนัก
	ขั้นเตรียมการปฏิบัติ (10)				
1	การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์	5	3		
2	เตรียมเครื่องยนต์	5	3		
	ขั้นกระบวนการปฏิบัติ (70)				
3	ถอดกรองอากาศและฝาครอบคาร์บูเรเตอร์	3	3		
4	ถอดคาร์บูเรเตอร์	3	3		
5	ถอดท่อไอเสีย	3	3		
6	ถอดปลั๊กหัวเทียนและถอดหัวเทียน	3	3		
7	ถอดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ	5	3		
8	ถอดสปริงวาล์วและถอดวาล์วออกจากฝาสูบ	5	3		
9	ประกอบวาล์วและสปริงวาล์วเข้ากับฝาสูบ	5	3		
10	ประกอบฝาสูบเข้ากับเสื้อสูบ	5	3		
11	ประกอบกระเดื่องกดวาล์ว	5	3		
12	ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	5	3		
13	ประกอบฝาครอบวาล์ว	3	3		
14	ประกอบท่อไอเสีย	3	3		
15	ประกอบถังน้ำมันเชื้อเพลิง	3	3		
16	ประกอบคาร์บูเรเตอร์	5	3		
17	ประกอบฝาครอบหัดลม	5	3		
18	ประกอบฝาครอบคาร์บูเรเตอร์	3	3		
19	ประกอบกรองอากาศ	3	3		
20	ประกอบปลั๊กสวิตช์ดับเครื่องยนต์	3	3		
	ขั้นเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (5)				
21	ปฏิบัติงานตามเวลาที่กำหนดไว้	5	3		
	ขั้นผลการปฏิบัติ (15)				
22	คุณภาพของผลการปฏิบัติขั้นเตรียมการ	5	3		
23	คุณภาพของผลกระบวนการปฏิบัติ	5	3		

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสั่งงาน**	1/1

คำสั่ง ให้นักเรียน
1. ถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว
2. เขียนขั้นตอนการถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว
3. ตรวจสอบกลไกควบคุมวาล์ว
4. ใช้เวลาฝึกปฏิบัติไม่ควรเกิน 60 นาที

วัสดุเครื่องมืออุปกรณ์	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
.....	.....

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

ชุดฝึกทักษะ	ชื่อชุดฝึกทักษะ
	10. ใบสังเกตพฤติกรรม
	11. แบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ดังภาพที่ 3-72

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ** : การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	1/7

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นเตรียมการปฏิบัติ				
1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึงการเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ ไม่มีการปฏิบัติ
2. การเตรียมชุดฝึกทักษะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
3. การถอดกรองอากาศและฝาครอบคาร์บูเรเตอร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน** : นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา** : ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

ตอนที่ 2 : รายการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ( ) ประเมินตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
สาระสำคัญของเนื้อหา						
1	การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา					
2	สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
3	สาระสำคัญของเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา					
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1	จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3	จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน					
4	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร					
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม						
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน					
2	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้					
3	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้					
4	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

ชุดฝึกทักษะ	ชื่อชุดฝึกทักษะ

แผนการวัดผลกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

วิชา งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**ระดับ** ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
เรื่อง งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ระยะเวลา** 1 สัปดาห์ (7 คาบ ๆ ละ 60 นาที)

ขั้นตอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สื่อการสอน	เครื่องมือประเมิน	เอกสาร ชุด/หน้า
M (Motivation) ขั้นสนใจปัญหา เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน	➢ บอกความหมายของชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์วได้ ➢ ถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้ ➢ ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้ ➢ ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนด	➢ Power point ➢ ชุดฝึกทักษะฯ	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด	
I (Information) ขั้นให้เนื้อหา		➢ Power point ➢ ใบเนื้อหา ➢ ชุดฝึกทักษะฯ ➢ ใบมอบหมายงาน	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด ➢ ใบมอบหมายงาน ➢ ใบสังเกตพฤติกรรม	
A (Application) ขั้นลงมือปฏิบัติ		➢ Power point ➢ ใบเนื้อหา ➢ ชุดฝึกทักษะฯ ➢ ใบมอบหมายงาน	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด ➢ ใบมอบหมายงาน ➢ ใบสังเกตพฤติกรรม	
P (Progress) ขั้นตรวจปรับเนื้อหา				

12. แผนการวัดผลกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ

ตอนที่ 1 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+1	
1.ถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้	1.1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึงการเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	3	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		2	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		1	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		0	ไม่มีการปฏิบัติ				
	1.2. การเตรียมชุดฝึกทักษะ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.3. ถอดปลั๊กหัวเทียนและถอดหัวเทียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้อง ตามขนาดหัวเทียน 2) ใช้มือจับปลั๊กหัวเทียนแล้วดึงออก 3) คลายน็อตหัวเทียนออกถูกต้องตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.4. ถอดฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน็อตยึดฝาครอบวาล์ว 2) ถอดท่อระบายแรงดันออก 3) คลายน็อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมออกจนสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

13. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

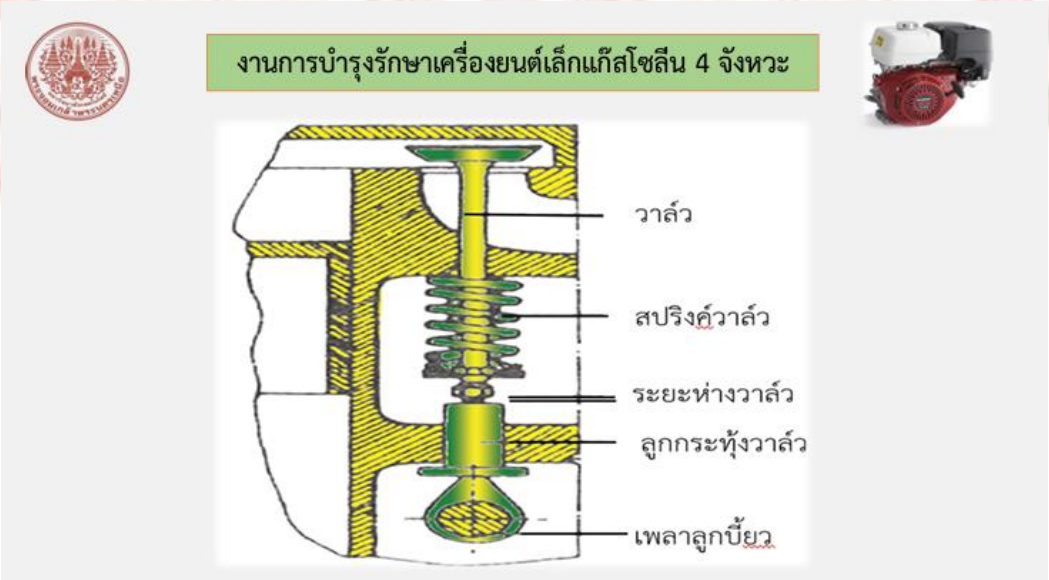
ชุดฝึกทักษะ	ชื่อชุดฝึกทักษะ

แผนการวัดผลกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

วิชา งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**ระดับ** ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
เรื่อง งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ระยะเวลา** 1 สัปดาห์ (7 คาบ ๆ ละ 60 นาที)

ขั้นตอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สื่อการสอน	เครื่องมือประเมิน	เอกสาร ชุด/หน้า
M (Motivation) ขั้นสนใจปัญหา เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน	➢ บอกความหมายของชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์วได้ ➢ ถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้ ➢ ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้ ➢ ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนด	➢ Power point ➢ ชุดฝึกทักษะฯ	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด	
I (Information) ขั้นให้เนื้อหา		➢ Power point ➢ ใบเนื้อหา ➢ ชุดฝึกทักษะฯ ➢ ใบมอบหมายงาน	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด ➢ ใบมอบหมายงาน ➢ ใบสังเกตพฤติกรรม	
A (Application) ขั้นลงมือปฏิบัติ		➢ Power point ➢ ใบเนื้อหา ➢ ชุดฝึกทักษะฯ ➢ ใบมอบหมายงาน	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด ➢ ใบมอบหมายงาน ➢ ใบสังเกตพฤติกรรม	
P (Progress) ขั้นตรวจปรับเนื้อหา				

14. แผนการวัดผลกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ



15. สื่อการสอน Power point

6 คู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ(ฉบับที่ 8)

6.1 ศึกษาองค์ประกอบของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

6.2 รวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความ ตำรา เอกสาร ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการสร้างคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

6.3 สร้างคู่มือประกอบการใช้งานชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ให้กับครูผู้สอนและผู้ใช้งานโดยประกอบด้วย ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุป

6.4 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

วางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

นำเสนอแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม

ปรับปรุงแก้ไขแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

การสร้างชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

นำเสนอชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม

ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ปรึกษาสารนิพนธ์ พร้อมจัดทำชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 2.3 ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถมีประสบการณ์ในเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ไม่น้อยกว่า 5 ปี และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาที่เกี่ยวข้องหรือมีตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ขึ้นไป โดยมีรายชื่อดังต่อไปนี้

1. นายเปี่ยมศิลป์ ทองทิพย์ ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่
2. นายสมโภชน์ นันทโย ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
3. นายประวัติ อินทแย้ม ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
4. นายจรินทร์ ลั่นซี ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
5. นายพัฒนา หมื่นศรี ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคตรัง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึก จำนวน 1 ฉบับ (ฉบับที่ 9) ประกอบด้วย 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 สอบถามความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ ซึ่งเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เป็นแบบปลายเปิด

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาแนวคิดหลักการสร้างเครื่องมือแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ โดยมีกรอบการประเมินดังนี้

2. วางแผนการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะเป็นข้อคำถาม โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สอบถามความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกซึ่งเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เป็นแบบปลายเปิด

3. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ

4. นำเสนอแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม และการใช้ภาษา

5. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และตรวจสอบความถูกต้อง

6. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

1. นายเปี่ยมศิลป์ ทองทิพย์	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่
2. นายสมโภชน์ นันทโย	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
3. นายประวัติ อินทแย้ม	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
4. นายจรินทร์ ลั่นซี	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
5. นายพัฒนา หมื่นศรี	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

	แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคตรัง
6. นายอดุล ขันแก้ว	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชีนี มุกดาหาร
7. นายปัญญา เชื้อคำจันทร์	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชีนี มุกดาหาร
8. นายอดิศักดิ์ พะวงค์	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพกระนวน
9. นายธนาศักดิ์ กู้สุจริต	ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการคำถามกับนิยามศัพท์ (IOC: Index of Item Objective Congruence) และพิจารณาเลือกรายการที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่ารายการคำถามส่วนใหญ่มีค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.60 - 1.00 แสดงให้เห็นว่ารายการคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย อย่างไรก็ตาม มีบางรายการที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงหรือตัดออกเพื่อให้เครื่องมือมีคุณภาพที่ดีขึ้นก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลจริง

7. ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยด้านต่าง ๆ จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. นำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญส่งให้ผู้เชี่ยวชาญและประสานงานกำหนดวันเวลาในการเก็บข้อมูล

3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวันและเวลาดังกล่าว

2.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย บุญชม (2560)

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

หาค่าเฉลี่ย (Mean) ดังสมการที่ 3–2

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \qquad (3\text{-}2)$$

เมื่อ

$\bar{x}$ คือ ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

n คือ จำนวนคนทั้งหมด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3–3 โดยใช้สูตร สมนึก (2546)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(xi - \bar{x}\right)}{n}} \qquad (3\text{-}3)$$

เมื่อ

SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

SI คือ ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือจุดกึ่งกลางชั้นแต่ละตัว

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

3.3 ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ขั้นตอนดังนี้

3.1 กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 37 คน ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของการหาประสิทธิภาพ ชัยยงค์ (2556) โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 การทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดียว ประกอบด้วยนักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน ระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพกลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับป่านกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน

กลุ่มทดลองที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 25 คน แบบคละความสามารถ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 10)

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 5)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือถึงผู้อำนวยวิทยาลัยเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. นำหนังสือส่งผู้อำนวยวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์และประสานงานกำหนดวันเวลาในการเข้าเก็บข้อมูลกับผู้เกี่ยวข้อง

3. วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ในการหาประสิทธิภาพ โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นการทดลองดังนี้

ขั้นการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มีนักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน และระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

ขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มี นักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับป่านกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

ขั้นการทดลองที่ 3 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน จำนวนนักเรียน 25 คน แบบคละความสามารถ โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

4. ดำเนินขั้นการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มีนักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน ระดับเก่ง 1 คน รวม 3 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 โดยนำเสนอผล 3 ประเด็น ประกอบด้วย 4.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) 4.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ4.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1) คะแนนผลการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน			รวม (คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนน)
	ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3		
1	74	74	77	75.00	79.67
2	77	75	76	76.00	77.67
3	77	75	76	76.00	75.33
รวม				75.67	77.56
ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ 75.65/77.56 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80					

4.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
การใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	นักเรียนยังขาดความมั่นใจในการปฏิบัติงาน ผลการสังเกตของการใช้ชุดฝึกทักษะพบว่า รายละเอียดของคำสั่งใบงานไม่ชัดเจน นักเรียนเกิดความสงสัย
ข้อเสนอแนะอื่นๆ	

4.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-9 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
รายละเอียดของคำสั่งใบงานไม่ชัดเจน นักเรียนเกิดความสงสัย	ปรับปรุงรายละเอียดของคำสั่งใบงานให้ชัดเจน ทำความเข้าใจนักเรียนเกี่ยวกับคำสั่งใบงานให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

5) ดำเนินขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มี นักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 โดยนำเสนอผล 2 ประเด็น ประกอบด้วย 5.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) 5.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ5.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-10

ตารางที่ 3-10 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนนหลังเรียน (คะแนน)
	ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	รวม (คะแนน)	
1	77	78	77	77.33	77.67
2	77	85	75	79.00	80.67

ตารางที่ 3-10 (ต่อ)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	รวม (คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนน)
3	78	77	80	78.33	78.33
4	76	79	75	76.67	80.33
5	80	80	85	81.67	80.67
6	75	78	83	78.67	79.33
7	78	82	79	79.67	80.67
8	80	80	80	80.00	79.67
9	77	79	80	78.67	79.33
รวม				78.89	79.63
ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ 78.89/79.63 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80					

5.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-11

ตารางที่ 3-11 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
การใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	นักเรียนสับสนขั้นตอนการปฏิบัติงาน จากสาเหตุการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์
ข้อเสนอแนะอื่นๆ	

5.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-12

ตารางที่ 3-12 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
การลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์	ปรับปรุงรายละเอียดของลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ครบถ้วนสมบูรณ์

6) ดำเนินขั้นการทดลองที่ 3 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน จำนวนนักเรียน 25 คน แบบคละ

ความสามารถ โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 นำเสนอผล 3 ประเด็น ประกอบด้วย 6.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) 6.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และ 6.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:100) มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-13

ตารางที่ 3-13 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม(1:100)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนนหลังเรียน
	ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	รวม (คะแนน)	(คะแนน)
1	78	80	79	79.00	80.00
2	79	85	82	82.00	78.33
3	80	80	85	81.67	76.00
4	80	80	81	80.33	75.67
5	82	80	85	82.33	79.33
6	83	85	90	86.00	86.67
7	80	85	82	82.33	85.00
8	85	80	90	85.00	90.00
9	90	82	95	89.00	93.33
10	85	80	85	83.33	93.33
11	80	94	82	85.33	85.00
12	85	89	85	86.33	88.33
13	80	80	85	81.67	81.67
14	86	90	85	87.00	84.33
15	82	90	78	83.33	80.00
16	80	95	85	86.67	85.67
17	85	95	82	87.33	82.33
18	80	90	83	84.33	83.33
19	85	90	85	86.67	86.67
20	80	83	82	81.67	85.00

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	รวม (คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนน)
21	84	80	90	84.67	86.67
22	80	85	85	83.33	85.00
23	85	80	90	85.00	90.00
24	90	82	95	89.00	93.33
25	85	80	85	83.33	93.33
รวม				84.27	85.13
ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ 84.27/ 85.13 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80					

6.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊ส โซลีน 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-14

ตารางที่ 3-14 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
การใช้งานชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	การใช้ชุดฝึกทักษะพบว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามขั้นตอน
ข้อเสนอแนะอื่นๆ	

6.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-15

ตารางที่ 3-15 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
การใช้ชุดฝึกทักษะพบว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามขั้นตอน	เสริมกิจกรรมฝึกทักษะเพิ่มเติม และแบบทดสอบสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่หลากหลาย และเพิ่มความมั่นใจในการใช้ชุดฝึกทักษะอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ใช้สูตรดังนี้ ชัยยงค์ (2556)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{B} \times 100 \qquad (3\text{-}4)$$

เมื่อ

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหรืองานที่ทำระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียนและประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

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

(3-5)

เมื่อ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียนและประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ กำลังศึกษาใน ปีการศึกษา 2567 รวทั้งหมด 340 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กำลังศึกษา ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 10)
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (ฉบับที่ 5)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบ One-Shot Case Study ล้วน และอังคณา (2538) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทดลองโดยการใช้ชุดฝึกทักษะและ แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และทำการเก็บข้อมูลหลังการทดลอง โดยมีแผนการทดลอง ดังตารางที่ 3-16

ตารางที่ 3-16 แบบแผนการทดลอง

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
R	-	X	T

R หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

X หมายถึง การทดลอง

T หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

1. ทำการชี้แจงการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

2. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเก็บข้อมูลหลังจากเรียนวิชางานเครื่องยนต์เล็ก

3. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำใบงาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อเก็บข้อมูล

4. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำการทดสอบวัดผลหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ (Post-test) โดยใช้แบบสังเกตเชิงพฤติกรรมการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เรียนหลังใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติที่ใช้ในการทดสอบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for one sample) ดังนี้ ชูศรี (2552)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยมี} \quad df = n - 1 \qquad (3\text{–}6)$$

เมื่อ

$\bar{x}$	คือ	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
μ_0	คือ	เกณฑ์ร้อยละ 80
s	คือ	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
n	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
df	คือ	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และเพื่อเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เทียบกับเกณฑ์ การพัฒนาชุดฝึกทักษะดังกล่าว ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

4.3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูล จากรายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายงานแบบบันทึกผลการเรียน แบบประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนมีผลการดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก

ประเด็นการศึกษา	ผลการศึกษา
1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก	นักเรียนมีพฤติกรรม ขาดแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทำให้ไม่สามารถดูขั้นตอนสาธิตซ้ำได้ ในชั่วโมงเรียน เนื่องจากระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติชำรุดทรุดโทรมทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา
2. ผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก	นักเรียนมีผลคะแนนในด้านทักษะการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาในด้านทักษะ
3. แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก	ครูผู้สอนพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ MIAP ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกทักษะ ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

4.2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยผู้เชี่ยวชาญ $(n=9)$

รายการประเมิน	ผลการประเมิน $\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
1. สาระสำคัญของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.1 การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 สาระสำคัญของเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เนื้อหาสาระ	4.87	0.11	มากที่สุด
4.1 เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.89	4.89	มากที่สุด
4.2 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่กำหนดไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน $\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
4.4 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจ ของผู้เรียน	4.89	0.31	มากที่สุด
4.5 เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน	4.89	0.31	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนการสอน	4.83	0.15	มากที่สุด
5.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง	4.89	0.31	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	4.78	0.42	มากที่สุด
5.4 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	4.56	0.50	มากที่สุด
5.5 กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.78	0.42	มากที่สุด
5.6 กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล	5.00	0.00	มากที่สุด
6.1 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน $\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
7. ใบเนื้อหา	4.86	0.12	มากที่สุด
7.1 ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.89	0.31	มากที่สุด
7.2 ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.89	0.31	มากที่สุด
7.3 ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
7.4 ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ใบมอบหมายงาน	4.96	0.09	มากที่สุด
8.1 ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.2 ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
8.3 ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.4 ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.5 มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน	4.78	0.42	มากที่สุด
9. ใบสังเกตพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
9.1 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
9.2 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
9.3 ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
9.4 จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน $\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
10. ใบตรวจให้คะแนน	5.00	0.00	มากที่สุด
10.1 ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
10.2 รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
10.3 ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
10.4 ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน	5.00	0.00	มากที่สุด
10.5 ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตาม ที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
11. เอกสารประกอบการสอน	4.89	0.07	มากที่สุด
11.1 เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
11.2 เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.89	0.31	มากที่สุด
11.3 การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม	4.78	0.42	มากที่สุด
11.4 ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.89	0.31	มากที่สุด
11.5 เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน	4.89	0.31	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน $\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
12. คู่มือครู	4.91	0.04	มากที่สุด
12.1 คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน	4.89	0.31	มากที่สุด
12.2 คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.89	0.31	มากที่สุด
12.3 คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4.89	0.31	มากที่สุด
12.4 คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน	4.89	0.31	มากที่สุด
12.5 คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.94	0.06	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 ผลการศึกษาความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากสุด ($\bar{x}$ = 4.94 , $S.D.$ = 0.06) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า 6 รายการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด คือ สาระสำคัญของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล ใบสังเกตพฤติกรรม และใบตรวจให้คะแนน ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) รองลงมา คือ ใบมอบหมายงาน ($\bar{x}$ = 4.96, $S.D.$ = 0.09) และ คู่มือครู ($\bar{x}$ = 4.91, $S.D.$ = 0.04) ตามลำดับ

ด้านสาระสำคัญของเนื้อหา พบว่า ด้านสาระสำคัญของเนื้อหามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า ทุกรายการมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ การใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายโดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา

สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญของเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00)

ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่าทุกรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00 , $S.D.$ = 0.00)

ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า ทุกรายการมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00 , $S.D.$ = 0.00)

ด้านเนื้อหาสาระ พบว่า ด้านเนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.87 , $S.D.$ = 0.11) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5 .00 , $S.D.$ = 0.00) รองลงมา คือ เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.89, $S.D.$ = 0.31) และเนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67, $S.D.$ = 0.47) ตามลำดับ

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.83, $S.D.$ = 0.15) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.89, $S.D.$ = 0.31) และ กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ($\bar{x}$ = 4.78, $S.D.$ =0.42) ตามลำดับ

ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ด้านการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า ทุกรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย และเครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00)

ด้านใบเนื้อหา พบว่า ด้านใบเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.86, $S.D.$ = 0.12) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00 , $S.D.$ = 0.00) รองลงมา คือ ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.89 $S.D.$ = 0.31) และใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4 .67, $S.D.$ = 0.47) ตามลำดับ

ด้านใบมอบหมายงาน พบว่า ด้านใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.96, $S.D.$ = 0.09) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00 , $S.D.$ = 0.00) รองลงมา คือ ระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.78, $S.D.$ = 0.42) ตามลำดับ

ด้านใบสังเกตพฤติกรรม พบว่า ด้านใบสังเกตพฤติกรรมมีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า ทุกรายการมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน จุดพิจารณาใน ใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม และ จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00)

ด้านใบตรวจให้คะแนน พบว่า ด้านใบตรวจให้คะแนนมีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า ทุกรายการมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่าง

ชัดเจนและเข้าใจง่าย รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน และใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00)

ด้านเอกสารประกอบการสอน พบว่า ด้านเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.89, $S.D.$ = 0.07) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) รองลงมา คือ เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.89, $S.D.$ = 0.31) และการจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบมีความเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.78, $S.D.$ = 0.42) ตามลำดับ

ด้านคู่มือครู พบว่า ด้านคู่มือครูมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.91 , $S.D.$ = 0.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) รองลงมา คือ คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.89, $S.D.$ = 0.31) และคู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.89, $S.D.$ = 0.31) ตามลำดับ

4.3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนน		%	เกณฑ์ที่กำหนด
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
กระบวนการ (E_1)	25	100	84.27	84.27	80
ผลลัพธ์ (E_2)		100	85.13	85.13	80

จากตารางที่ 4-3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ พบว่า ประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.27 ประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.13 ประสิทธิภาพของของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เทียบกับเกณฑ์ ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

ทักษะการปฏิบัติงานของ	n	$\bar{x}$	$S.D.$	t	df	$p-value^*$
นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ	20	85.33	4.79	4.85	19	0.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4-4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 85.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.79 พบว่า นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานของ

นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t=4.85, df =19, p =0.00)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเทียบกับเกณฑ์

5.1.2 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เทียบกับเกณฑ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.1.2.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมขาดแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทำให้ไม่สามารถดูขั้นตอนสาธิตซ้ำได้ ในชั่วโมงเรียน เพราะระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติชำรุดทรุดโทรมทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา จากผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก พบว่านักเรียนมีผลคะแนนในด้านทักษะการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา ในด้านทักษะ แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก

ครูผู้สอนพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ MIAP ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกทักษะ ช่วยพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

5.1.2.2 ผลการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊ส โซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากสุด ($\bar{x}$ = 4.94, $S.D.$ = 0.06) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า 6 รายการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด คือ สาระสำคัญของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและประเมินผล ใบสังเกตพฤติกรรม และใบตรวจให้คะแนน ($\bar{x}$ = 5.00, $S.D.$ = 0.00) รองลงมา คือ ใบมอบหมายงาน ($\bar{x}$ = 4.96, $S.D.$ = 0.09) และ คู่มือครู ($\bar{x}$ = 4.91, $S.D.$ = 0.04) ตามลำดับ

5.1.2.3 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ พบว่า ประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.27 ประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.13 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

5.1.2.4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 85.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.79 พบว่า นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t=4.85, df =19, p =0.00)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ผลการอภิปรายมีดังหัวข้อดังต่อไปนี้

5.2.1 จากการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรม ขาดแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทำให้ไม่สามารถดูขั้นตอนสาธิตซ้ำได้ ในชั่วโมงเรียนเพราะระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติชำรุดทรุดโทรมทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา จากผล

การเรียนและประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก พบว่านักเรียนมีผลคะแนนในด้านทักษะการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาในด้านทักษะ แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก ครูผู้สอนพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ MIAP ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกทักษะ ช่วยพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง อาจเนื่องด้วยสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับ พรเลิศ (2559) พบว่า การใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักด้านอาชีวอนามัย นักศึกษาพยาบาลมีคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ทักษะการแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และความพึงพอใจสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2.2 ผลการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน จากการวิจัยพบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพของชุดประลอง ที่ชัดเจนและมีการพิจารณาผลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการทดลองแต่ละครั้ง ก่อนที่จะนำมาใช้ภาคสนาม สอดคล้องกับ ณรงค์ (2563) พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนด้วยสื่อการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2 มิติ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน จากการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.27 ประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.13 ประสิทธิภาพของของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจด้วยตนเองได้ อาจเนื่องด้วยกระบวนการพัฒนางานวิจัยมีความชัดเจน สอดคล้องกับ สุรเชษฐ์ (2567) พบว่า นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ด้วยโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโค้ดเครื่องจักรกลอัตโนมัติ CNC มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์กำหนด ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน จากการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 85.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.79 พบว่า นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจด้วยตนเองได้ อาจเนื่องด้วยกระบวนการพัฒนางานวิจัยที่ความชัดเจน สอดคล้องกับ สุรเชษฐ์ (2567) พบว่า นักศึกษาคณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโค้ดเครื่องจักรกลอัตโนมัติ CNC มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์กำหนด ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

ผลการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ควรนำไปใช้ในหลักสูตรสายอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องยนต์เล็กเพื่อการเกษตร เพื่อเพิ่มทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มประชากรที่ใช้เครื่องยนต์เล็กเพื่อการเกษตร ในการประกอบอาชีพ

5.3.1.2 ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่นำไปใช้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้เครื่องยนต์เล็กเพื่อการเกษตรในการประกอบอาชีพ ควรมีความรู้พื้นฐานเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

5.3.1.3 นำชุดฝึกทักษะไปใช้ในสถานการณ์จริงมากขึ้น เพื่อประเมินประสิทธิภาพในบริบทที่หลากหลายและสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ หรือครูที่สอนในรายวิชาเดียวกันได้มากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรพัฒนาชุดฝึกทักษะเพิ่มเติมในหัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เช่น ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบจุดระเบิด ระบบสตาร์ท จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่ครอบคลุมมากขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บรรณานุกรม

ธนากร ช่วยการ, พนาสัณฑ์ ชูประพันธ์, เลิศพร อุดมพงษ์ และณรัณ ศรีวิหะ. (2567). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่องงานบำรุงรักษารถยนต์ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิค 4MAT ร่วมกับเทคนิค LT สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่.** วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 16 (47), 113-122.

รัชณาภรณ์ คำศรี, ปริญา ปริพุฒ, และเกษศิริ ทองเฉลิม. (2566). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อส่งเสริมการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วารสารคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 6 (1), 139-152.

Razali, F., Sulaiman, T., Ayub, A., Jamaluddin, F. (2022). **The Matching of Blended Learning Curriculum for the Development of New Generation: A Systematic Literature Review.** International Journal of Mechanical Engineering, 7(1), 6281-6289.

อุดมศักดิ์ แก้วมรกต, ภานี น้อยยิ่ง, และพูลศักดิ์ โกษียาภรณ์. (2565). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานสำหรับศูนย์การเรียนรู้เรื่องการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในภาคอุตสาหกรรม.** วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 24 (3), 326-337.

แฝงกมล เพชรเกลี้ยง. (2563). **การเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning.** วารสารการจัดการทางการศึกษาปฐมวัย, 2 (2), 67-79.

ประวิทย์ ฤทธิบูลย์, มาโนช บุญทองเล็ก, อาทิตยา เงินแดง, นงนภัส สุขสบาย, ภัณฑิลา ทองประดับ ,วิลาสินี ม่วงเจริญ, และสันติสุข พลศรี. (2567). **การพัฒนาสื่ออินเตอร์แอคทีฟบุ๊ค เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางด้านนาฏศิลป์ เรื่อง รำวงมาตรฐาน.** วารสารวิจยวิชาการ, 7(6), 97-110.

สุระไกร เทพเดช, สมาน เอกพิมพ์, และสมบัติ ฤทธิเดช. (2565). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการใช้มัลติมิเตอร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2.** วารสารการบริหารและพัฒนามหาวิทยาลัยมหาสารคาม 7 (1), 174-182.

ชาญชัย แฮวอู. (2565). **การพัฒนาชุดการสอนฐานสมรรถนะหลักสูตรรายวิชาการทดสอบงานเชื่อมโดยไม่ทำลาย รหัสวิชา 30103-2103 สาขางานตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.** วารสารวิชาการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 7(1), 91-100.

ธนภัทร ศรีรัตนะ, น่านน้ำ บัวคล้าย และชิตพล มังคลากุล. (2567). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียดเรื่องไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.** วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 23(1), 54-62.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.** วารสารศิลปากร ศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-20.

ชลันธรณ์ สุดอุดม, เมธา อึ่งทอง และวรวุฒิ กังหัน. (2567). **การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี.** วารสาร T-VETJournal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3, 8(15), 180-201

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญ
- เกียรติบัตรบทความวารสาร
- ประมวลภาพชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ และเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

รายนามผู้เชี่ยวชาญทางด้านตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ จำนวน 5 ท่าน มีดังนี้

1. นายเปี่ยมศิลป์ ทองทิพย์ ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่
2. นายสมโภชน์ นันทโย ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
3. นายประวัติ อินทแย้ม ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
4. นายจรินทร์ ลั่นซี ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
5) นายพัฒนา หมื่นศรี ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา

รายนามผู้เชี่ยวชาญทางด้านประเมินชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 9 ท่านมีดังนี้

1. นายเปี่ยมศิลป์ ทองทิพย์ ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่
2. นายสมโภชน์ นันทโย ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
3. นายประวัติ อินทแย้ม ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
4. นายจรินทร์ ลั่นซี ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา
5. นายพัฒนา หมื่นศรี ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพังงา

6. นายอดุล ขันแก้ว ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชีนีมุกดาหาร

7. นายปัญญา เชื้อคำจันทร์ ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชีนีมุกดาหาร

8. นายอดิศักดิ์ พะวงค์ ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพกระนวน

9. นายธนาศักดิ์ กู้สุจริต ข้าราชการครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/703

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกระบี่

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายเปี่ยมศิลป์ ทองทิพย์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-1 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/699

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพังงา

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายสมโภชน์ นันทโย ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคพังงา เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-2 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/700

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพังงา

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายประวัติ อินทแย้ม ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคพังงา เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-3 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/701

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพังงา

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายจรินทร์ ลั่นซี ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคพังงา เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-4 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/702

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคตรัง

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายพัฒนา หมื่นศรี ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคตรัง เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-5 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/113

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

16 มกราคม 2568

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชินีมุกดาหาร

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายอดุล ขันแก้ว ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชินีมุกดาหาร เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-6 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/114

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

16 มกราคม 2568

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชินีมุกดาหาร

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ มีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายปัญญา เชื้อคำจันทร์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชินีมุกดาหาร เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-7 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/115

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

16 มกราคม 2568

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพกระนวน

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ มีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายอติศักดิ์ พะวงค์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยการอาชีพกระนวน เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-8 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 7104.1/116

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

16 มกราคม 2568

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

ด้วยนายสิทธิพร บุญหวาน รหัสประจำตัว 66-020178-5616-2 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ มีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายธนาศักดิ์ กู้สุจริต ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-695-6181 (นายสิทธิพร บุญหวาน)

ภาพที่ ก-9 หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

หนังสือตอบรับตีพิมพ์บทความวารสาร

CSNP Journal

ที่ CSNP๐๐๑/๒๕๖๘

งานวารสารวิชาการ
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๑
งานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์
วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี ๘๔๐๐๐

๒๗ มีนาคม ๒๕๖๘

เรื่อง ตอบรับการตีพิมพ์บทความวิจัย

เรียน คุณสิทธิพร บุญหวาน คุณเมธา อึ่งทอง และคุณสุรวุฒิ ยะนิล

ตามที่ คุณสิทธิพร บุญหวาน และคณะ ได้ส่งบทความวิจัยเรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน ๔ จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์" เพื่อเข้ารับการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๑ นั้น

บัดนี้งานวารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๑ ขอเรียนแจ้งว่าบทความดังกล่าวได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจากหลากหลายสถาบันและอยู่คนละสังกัดกับผู้นิพนธ์ จำนวน ๓ ท่าน และได้รับการคัดเลือกตีพิมพ์ในวารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๑ ปีที่ ๑๐ ฉบับที่ ๒ กรกฎาคม - ธันวาคม ๒๕๖๘

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

CSNP Journal

(ดร.ธวัชไชย ลิ้มสุวรรณ)
รองบรรณาธิการวารสารวิชาการ
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๑

งานวารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๑
วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
โทร. ๐ ๗๗๒๗ ๒๑๖๘ ต่อ ๑๑๗
โทรสาร ๐ ๗๗๒๗ ๒๗๗๓
URL: https://pho๑.tci-thaijo.org/index.php/csnp_veis๑
E-mail: csnpveis๑@gmail.com

ภาพที่ ก-10 หนังสือตอบรับตีพิมพ์บทความวารสาร

ประมวลภาพการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ภาพที่ ก-11 ตัวอย่างอธิบายกิจกรรมการใช้ชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ภาพที่ ก-21 ตัวอย่างกิจกรรมนักเรียนศึกษาชุดฝึกทักษะตามใบงานมอบหมาย

ภาพที่ ก-29 ตัวอย่างรับการนิเทศการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก

ภาพที่ ก-30 ตัวอย่างรับการนิเทศการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก โดยผู้บริหารสถานศึกษา และหัวหน้าแผนกวิชาช่างยนต์

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน ของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ
- แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับ
- นิยามศัพท์ ของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ
- แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน

ชื่อสารนิพนธ์ เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

****

ชื่อนักศึกษา นายสิทธิพร บุญหวาน

รหัสประจำตัว 6602017856162

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

แขนงวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว

คำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมีความหมายดังนี้

+1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน
0 ไม่แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน
-1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
1. ถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์วตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้	1.1 การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึงการเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	3	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		2	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		1	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		0	ไม่มีการปฏิบัติ				
	1.2 การเตรียมชุดฝึกทักษะ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.3 การถอดกรองอากาศและฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.4 การถอดท่อไอเสียมี ขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดท่อไอเสีย 2) คลายน๊อตยึดท่อไอเสียสลับไปมาจนออกพร้อมๆกัน 3) ถอดปะเก็นท่อไอเสียออก	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
	1.5 ถอดปลั๊กหัวเทียนและถอดหัวเทียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใช้มือจับปลั๊กหัวเทียนแล้วดึงออก 2) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดหัวเทียน 3) คลายน๊อตยึดหัวเทียนออกถูกต้องตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.6 ถอดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ 2) คลายน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมจนออกสุด 3) คลายน๊อตยึดฝาสูบลักษณะทแยงมุม	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.7. การถอดสปริงค์วาล์วและถอดวาล์วออกจากฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้เครื่องมือถอดสปริงค์วาล์วได้ถูกต้อง 2) ถอดวาล์วออกได้อย่างถูกต้อง 3) มีการจัดแยกวาล์วไอดีไอเสียออกจากกัน	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.8 ประกอบวาล์วและสปริงค์วาล์วเข้ากับฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้เครื่องมือประกอบสปริงค์วาล์วได้ถูกต้อง 2) ประกอบวาล์วเข้ากับฝาสูบได้อย่างถูกต้อง 3) มีการตรวจสอบวาล์วหลังประกอบเข้ากับฝาสูบ	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
	1.5 ถอดปลั๊กหัวเทียนและถอดหัวเทียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใช้มือจับปลั๊กหัวเทียนแล้วดึงออก 2) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดหัวเทียน 3) คลายน๊อตยึดหัวเทียนออกถูกต้องตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.6 ถอดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ 2) คลายน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมจนออกสุด 3) คลายน๊อตยึดฝาสูบลักษณะทแยงมุม	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.7. การถอดสปริงค์วาล์วและถอดวาล์วออกจากฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้เครื่องมือถอดสปริงค์วาล์วได้ถูกต้อง 2) ถอดวาล์วออกได้อย่างถูกต้อง 3) มีการจัดแยกวาล์วไอดีไอเสียออกจากกัน	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.8 ประกอบวาล์วและสปริงค์วาล์วเข้ากับฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้เครื่องมือประกอบสปริงค์วาล์วได้ถูกต้อง 2) ประกอบวาล์วเข้ากับฝาสูบได้อย่างถูกต้อง 3) มีการตรวจสอบวาล์วหลังประกอบเข้ากับฝาสูบ	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
	1.9 ประกอบฝาสูบเข้ากับเสื้อสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใส่ปะเก็นฝาสูบถูกต้อง 2) ขันน๊อตยึดฝาสูบลักษณะทแยงมุม 3) ใช้ประแจปอนด์หรือประแจวัดแรงบิดขันน๊อตยึดฝาสูบตามค่ามาตรฐานกำหนด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.10 ประกอบกระเดื่องกดวาล์ว มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใสกระเดื่องกดวาล์วถูกต้อง 2) ใสน๊อตยึดกระเดื่องกดวาล์วถูกต้อง 3) ใสน๊อตยึดสกรูปรับตั้งระยะห่างวาล์วถูกต้อง	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
2.ปรับตั้งระยะห่างวาล์วตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้	2.1 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) คลายนอตล็อกและนอตปรับตั้งวาล์วออก 2) หมุนนอตปรับตั้งวาล์วให้ได้ตามระยะที่กำหนด 3) ขันล็อกนอตล็อกและนอตปรับตั้งวาล์วให้แน่น	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.2 ประกอบฝาครอบวาล์ว มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใส่ปะเก็นฝาครอบวาล์วถูกต้อง 2) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 3) ขันน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
	2.3 ประกอบท่อไอเสีย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดท่อไอเสีย 2) ใสปะเก็นท่อไอเสีย 3) ขันน๊อตยึดท่อไอเสียสลับไปมาเข้าจนสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.4 ประกอบถังน้ำมันเชื้อเพลิง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดถังน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ขันน๊อตยึดถังน้ำมันเชื้อเพลิงสลับไปมาเข้าจนสุด 3) ต่อสายน้ำมันเข้ากับคาร์บูเรเตอร์	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.5 ประกอบคาร์บูเรเตอร์เข้ากับเสื้อสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใสปะเก็นแผ่นฉนวนและปะเก็นแผ่นคาร์บูเรเตอร์ 2) ประกอบคาร์บูเรเตอร์และฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ 3) ขันน๊อตยึดคาร์บูเรเตอร์สลับไปมาเข้าจนสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.6 ประกอบกรองอากาศ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ประกอบฐานรองกรองอากาศเข้ากับฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ 2) ใสกรองอากาศเข้ากับฐานรองกรองอากศถูกต้อง 3) ขันน๊อตยึดฝาครอบกรองอากาศ	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
	2.7 ประกอบฝาครอบพัดลม และชุดรีคอยล์สตาร์ท มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบพัดลม และชุดรีคอยล์สตาร์ท 2) ขันน๊อตยึดฝาครอบพัดลม ลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ขันน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ทลักษณะทแยงมุม	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.8 ประกอบปลั๊กสวิตท์ดับเครื่องยนต์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ต่อสายขั้วบวกสวิตท์ได้ถูกต้อง 2) ต่อสายขั้วลบสวิตท์ได้ถูกต้อง 3) ต่อสายสัญญาณตรวจจับระดับน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
3. ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนด	3.1 ทำความสะอาดเครื่องมือจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ มีขั้นตอนดังต่อ ไปนี้ 1) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องยนต์ 2) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เข้าที่เรียบร้อย	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	3.2 ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน มีขั้นตอนดังต่อ ไปนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดคำนึงถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน

ชื่อสารนิพนธ์ เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

****

ชื่อนักศึกษา นายสิทธิพร บุญหวาน

รหัสประจำตัว 6602017856162

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

แขนงวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

คำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมีความหมายดังนี้

+1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน

0 ไม่แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน

-1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+1	
1.ถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้	1.1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึงการเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	3	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		2	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		1	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		0	ไม่มีการปฏิบัติ				
	1.2. การเตรียมชุดฝึกทักษะ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.3. ถอดปลั๊กหัวเทียนและถอดหัวเทียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้อง ตามขนาดหัวเทียน 2) ใช้มือจับปลั๊กหัวเทียนแล้วดึงออก 3) คลายน๊อตหัวเทียนออกถูกต้องตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.4. ถอดฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 2) ถอดท่อระบายแรงดันออก 3) คลายน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมออกจนสุด	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+1	
2.ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้	2.1. ถอดชุดรีคอยล์สตาร์ท มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) คลายน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ทลักษณะทแยงมุมออกจนสุด 3) ดึงเชือกสตารท์เพื่อตรวจเช็คการทำงานของชุดรีคอยล์สตาร์ท	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.2. ตั้งมาร์คเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด มีขั้นตอนต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) หมุนเครื่องยนต์ตามเข็มนาฬิกาเพื่อตั้งมาร์คเครื่องยนต์ 3) ตั้งมาร์คสามเหลี่ยม ที่พูเลย์สตาร์ทให้ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลม	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.3. ตรวจเช็คระยะห่างวาล์ว ไอดีและวาล์วไอเสียมีขั้นตอนต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) ตรวจเช็คะยะห่างวาล์วไอดี 3) ตรวจเช็คะยะห่างวาล์วไอเสีย	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.4. ปรับตั้งระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียได้ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนด มีขั้นตอนต่อไปนี้ 1) ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนด 2) ใช้ประแจรวมเบอร์ 14 จับน๊อตล๊อคตัวปรับตั้ง 3) ใช้ประแจรวมเบอร์ 10 คลายน๊อตล๊อคตัวปรับตั้ง และทำการปรับตั้ง	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+1	
	2.5.ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีและระยะห่างวาล์วไอเสียหลังปรับตั้ง มีขั้นตอนต่อไปนี้ 1) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด 2) ตั้งมาร์คสามเหลี่ยมที่พูเลย์สตาร์ทให้ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลม 3) ใช้ฟิลเลอร์เกจตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.6.ประกอบฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 2) ใสฝาครอบวาล์วเข้ากับฝาสูบและขันน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ประกอบท่อระบายแรงดันเข้ากับฝาครอบวาล์ว	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.7. ประกอบชุดรีคอยล์สตาร์ท มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) ขันน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ท ลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ทดสอบการทำงานของชุดรีคอยล์สตาร์ท	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.8. ประกอบหัวเทียนและปลั๊กหัวเทียนเข้ากับฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดหัวเทียน 2) ใสหัวเทียนเข้ากับฝาสูบ โดยใช้มือหมุนเข้าตามทิศทางตามเข็มนาฬิกา 3) ใส่ปลั๊กหัวเทียนเข้ากับหัวเทียน	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+1	
3. ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนด	3.1. ทำความสะอาดเครื่องมือจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ มีขั้นตอนดังต่อ ไปนี้ 1) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องยนต์ 2) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เข้าที่เรียบร้อย	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	3.2. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน มีขั้นตอนดังต่อ ไปนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดคำนึงถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเข้าที่เรียบร้อย	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์

ชื่อสารนิพนธ์ เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

****

ชื่อนักศึกษา นายสิทธิพร บุญหวาน

รหัสประจำตัว 6602017856162

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

แขนงวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์

แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับนิยามศัพท์ กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มีความหมายดังนี้

+1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน

0 ไม่แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน

-1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
สาระสำคัญของเนื้อหา	สาระสำคัญของเนื้อหาที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ สรุปเนื้อหาหลักที่สำคัญ และเข้าใจได้ง่ายขึ้น	1. การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา				
		2. สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้				
		3. สาระสำคัญของเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา				
จุดประสงค์การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้ หรือคำอธิบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถรู้ เข้าใจ หรือปฏิบัติได้หลังจากการเรียนการสอนเสร็จในแต่ละบทเรียนหรือกิจกรรม	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา				
		3. จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน				
		4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร				
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือเป้าหมายของการเรียนรู้ที่แสดงออกในรูปแบบของพฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือแสดงออกได้อย่างชัดเจนหลังจากการเรียนรู้	1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน				
		2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้				
		3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้				
		4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
เนื้อหาสาระ	ข้อมูล ความรู้ หรือหัวข้อที่ถูกนำเสนอในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเป้าหมายการเรียนการสอนและครอบคลุมเนื้อหาที่จำเป็นในการบรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ				
		2. เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้				
		4. เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน				
		5. เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
กิจกรรมการเรียนการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกระบวนการหรือชุดของกิจกรรมที่ออกแบบและจัดขึ้นโดยครู เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		2. กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง				
		3. กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้				
		4. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน				
		5. กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
		6. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้				
การวัดและประเมินผล	กระบวนการรวบรวมข้อมูลและการตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่	1. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		2. ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		3. เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
ใบเนื้อหา	เอกสารหรือแหล่งข้อมูลที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเนื้อหาบทเรียน โดยมุ่งเน้นการนำเสนอข้อมูลสำคัญในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้				
		4. ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน				
ใบมอบหมายงาน	เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อระบุรายละเอียดของงานหรือกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ โดยมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะตามเป้าหมายที่กำหนด	1. ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน				
		2. ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
		4. ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน				
		5. มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน				
ใบสังเกตพฤติกรรม	เอกสารหรือเครื่องมือที่ครูใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติตนของผู้เรียนระหว่างการเรียนการสอน หรือในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโดยมีการกำหนดจุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน	1. จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน				
		2. จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		3. ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม				
		4. จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
คู่มือครู	เอกสารหรือสื่อที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยครูในการจัดการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาและแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	1. คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน				
		2. คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		3. คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง				
		4. คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน				
		5. คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
ใบตรวจให้คะแนน	เอกสารหรือเครื่องมือที่ครูใช้สำหรับประเมินผลการปฏิบัติงานโดยแสดงรายการประเมินและน้ำหนักคะแนนในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน	1. ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
		3. ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
		4. ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน				
		5. ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์				
เอกสารประกอบการสอน	สื่อหรือข้อมูลที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน	1. เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม				
		4. ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
		5. เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน				

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง

.....

แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน

คำชี้แจง : แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นแบบสอบถามความเหมาะสมและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยจึงใครขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ ได้ทำการกรอกข้อมูลตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด ข้อมูลที่ได้จากทานจะนำไปแปลผลและสรุปรวม ซึ่งไม่มีผลตอตัวท่านและสถานศึกษาแต่อย่างใด

เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม แบงออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

<u>ตอนที่ 1</u> : ขอมูลทั่วไปของผูตอบแบบประเมินความเหมาะสม

<u>ตอนที่ 2</u> : รายการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ

<u>ตอนที่ 3</u> : ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

<u>ตอนที่ 1</u> : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความเหมาะสม กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในชอง ( ) ที่ตรงกับขอมูลของทาน ตามความเปนจริง

1. เพศ

( ) ชาย

( ) หญิง

2. วุฒิการศึกษา

( ) ปริญญาตรี

( ) ปริญญาโท

( ) ปริญญาเอก หรือสูงกว่า

3. ประสบการณ์ในการทำงานด้านการสอน

( ) ต่ำกว่า 5 ปี

( ) 6 - 10 ปี

( ) 11 – 15 ปี

( ) 15 ปีขึ้นไป

<u>ตอนที่ 2</u> : รายการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช อง ( ) ประเมินตามความคิดเห็นของทาน โดยมีเกณฑ์การประเมินความเหสาะสมดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับนอย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับนอยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
สาระสำคัญของเนื้อหา						
1	การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา					
2	สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
3	สาระสำคัญของเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา					
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1	จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3	จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน					
4	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร					
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม						
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน					
2	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้					
3	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้					
4	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
เนื้อหาสาระ						
1	เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2	เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้					
4	เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน					
5	เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน					
กิจกรรมการเรียนการสอน						
1	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง					
3	กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้					
4	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน					
5	กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
6	กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้					
การวัดและประเมินผล						
1	เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					
3	เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
ใบเนื้อหา						
1	ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้					
4	ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
ใบมอบหมายงาน						
1	ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน					
2	ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
4	ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน					
5	มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน					
ใบสังเกตพฤติกรรม						
1	จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน					
2	จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3	ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม					
4	จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
ใบตรวจให้คะแนน						
1	ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน					
3	ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน					
4	ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน					
5	ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์					
เอกสารประกอบการสอน						
1	เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม					
4	ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
5	เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน					
คู่มือครู						
1	คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน					
2	คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3	คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง					
4	คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน					
5	คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน					

<u>ตอนที่ 3</u> : ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาคผนวก ค

- ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก
- ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็ก
- แก๊สโซลีน 4 จังหวะ โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)
- ผลการออกแบบร่างการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็ก แก๊สโซลีน 4 จังหวะ
- ผลการเก็บข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวนนักเรียน 25 คน แบบคละความสามารถ (1:100)
- ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ
- ผลการเก็บข้อมูลการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน 20 คน
- ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

ตารางที่ ค-1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานเครื่องยนต์เล็ก

ประเด็นการศึกษา	ผลการศึกษา
1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก	นักเรียนมีพฤติกรรม ขาดแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทำให้ไม่สามารถดูขั้นตอนสาธิตซ้ำได้ ในชั่วโมงเรียน เนื่องจากระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติชำรุดทรุดโทรมทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา
2. ผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก	นักเรียนมีผลคะแนนในด้านทักษะการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาในด้านทักษะ
3. แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานเครื่องยนต์เล็ก	ครูผู้สอนพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ MIAP ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกทักษะ ช่วยพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ตารางที่ ค-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็ก แก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยผู้เชี่ยวชาญ $(n=9)$

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{x}$	$S.D.$	ความเหมาะสม
1. สาระสำคัญของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.1 การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 สาระสำคัญของเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เนื้อหาสาระ	4.87	0.11	มากที่สุด
4.1 เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.89	4.89	มากที่สุด
4.2 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
4.4 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน	4.89	0.31	มากที่สุด
4.5 เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน	4.89	0.31	มากที่สุด

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{x}$	$S.D.$	ความเหมาะสม
5. กิจกรรมการเรียนการสอน	4.83	0.15	มากที่สุด
5.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง	4.89	0.31	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	4.78	0.42	มากที่สุด
5.4 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	4.56	0.50	มากที่สุด
5.5 กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.78	0.42	มากที่สุด
5.6 กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล	5.00	0.00	มากที่สุด
6.1 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ใบเนื้อหา	4.86	0.12	มากที่สุด
7.1 ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.89	0.31	มากที่สุด
7.2 ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.89	0.31	มากที่สุด
7.3 ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
7.4 ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ใบมอบหมายงาน	4.96	0.09	มากที่สุด
8.1 ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.2 ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
8.3 ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.4 ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.5 มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน	4.78	0.42	มากที่สุด

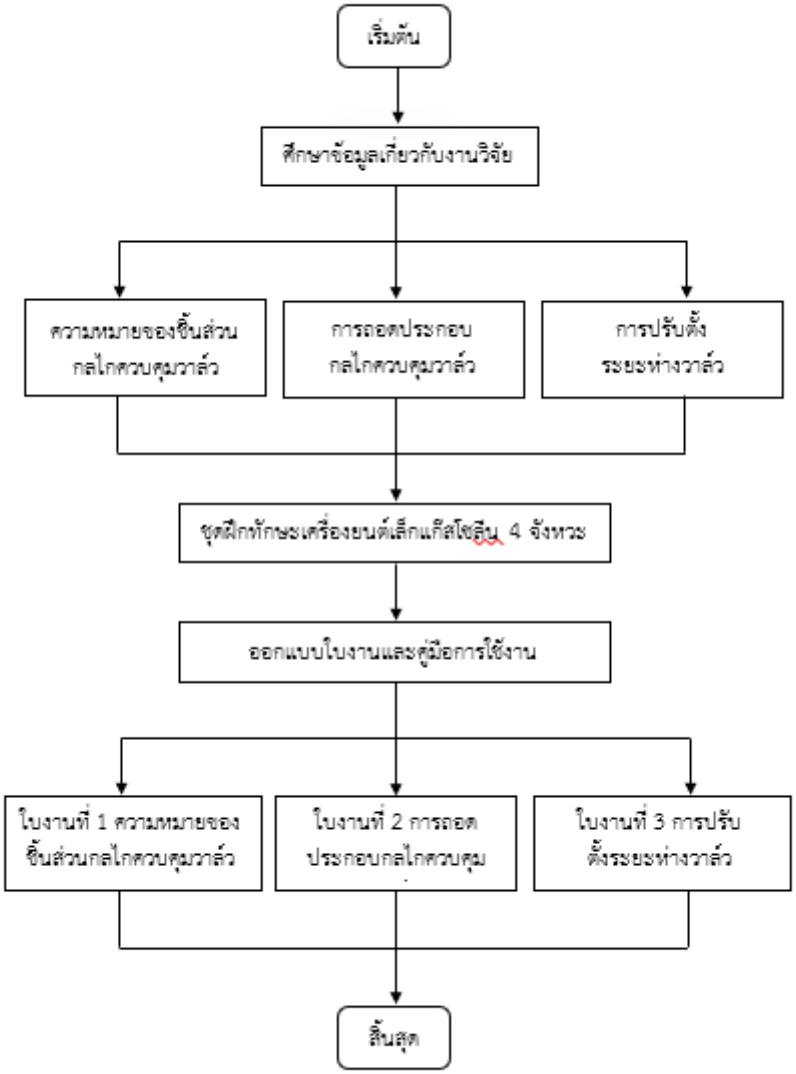
ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{x}$	$S.D.$	ความเหมาะสม
9. ใบสังเกตพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
9.1 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
9.2 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
9.3 ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
9.4 จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ใบตรวจให้คะแนน	5.00	0.00	มากที่สุด
10.1 ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
10.2 รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
10.3 ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
10.4 ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน	5.00	0.00	มากที่สุด
10.5 ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
11. เอกสารประกอบการสอน	4.89	0.07	มากที่สุด
11.1 เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
11.2 เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.89	0.31	มากที่สุด
11.3 การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม	4.78	0.42	มากที่สุด
11.4 ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.89	0.31	มากที่สุด
11.5 เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน	4.89	0.31	มากที่สุด
12. คู่มือครู	4.91	0.04	มากที่สุด
12.1 คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน	4.89	0.31	มากที่สุด
12.2 คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.89	0.31	มากที่สุด

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน $\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
12.3 คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4.89	0.31	มากที่สุด
12.4 คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน	4.89	0.31	มากที่สุด
12.5 คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด

ผลการออกแบบร่างการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ



ภาพที่ ค-1 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ

ตารางที่ ค-3 ผลการเก็บข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวนนักเรียน 25 คน แบบคละความสามารถ (1:100)

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)				คะแนนทดสอบหลังเรียนเรียน (E_2)			
		ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	เฉลี่ย	ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	เฉลี่ย
1	นายกานตพงศ์ เกลาเกลี้ยง	78	80	79	79.00	80	85	75	80.00
2	นายชินกฤต คงสุข	79	85	82	82.00	75	85	75	78.33
3	นายปุณณวิช พรหมสกุล	80	80	85	81.67	73	80	75	76.00
4	นายพีรญา พรหมรักษา	80	80	81	80.33	72	80	75	75.67
5	นายพุทธิพงศ์ หมาดสม	82	80	85	82.33	73	80	85	79.33
6	นายภานุกร ตุบา	83	85	90	86.00	75	95	90	86.67
7	นายภูริพัฒน์ ต้นวิชา	80	85	82	82.33	90	90	75	85.00
8	นายรักชาติ ณ ตะกั่วทุ่ง	85	80	90	85.00	80	100	90	90.00
9	นายศิวฤทธิ์ ปานช่วย	90	82	95	89.00	90	95	95	93.33
10	นายอัชวา บุตรนุช	85	80	85	83.33	90	100	90	93.33
11	นายจักรกฤษณ์ ไชยสน	80	94	82	85.33	80	95	80	85.00
12	นายฉัตรชัย ขยายแก้ว	85	89	85	86.33	85	95	85	88.33

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E_1)				คะแนนทดสอบหลังเรียนเรียน (E_2)			
		ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	เฉลี่ย	ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	เฉลี่ย
13	นายภูธเนศ รัตตมณี	80	80	85	81.67	80	80	85	81.67
14	นายวีรภัทร ยะลา	86	90	85	87.00	73	90	90	84.33
15	นายสิทธิพงศ์ ดีใจ	82	90	78	83.33	75	90	75	80.00
16	นายอานัส ละไมโสบ	80	95	85	86.67	90	95	72	85.67
17	นายเอกรินทร์ เขาทอง	85	95	82	87.33	72	95	80	82.33
18	นายจันทรักษ์ มามาตย์	80	90	83	84.33	80	90	80	83.33
19	นายจิรายุ เพชรหิน	85	90	85	86.67	85	90	85	86.67
20	นายชยันต์ ศิริมานนท์	80	83	82	81.67	80	95	80	85.00
21	นายณภัทร เครือจันทร์	84	80	90	84.67	75	95	90	86.67
22	นางสาวณัฐชนน สุขสวัสดิ์	80	85	85	83.33	90	90	75	85.00
23	นายนำพล อาหรับ	85	80	90	85.00	80	100	90	90.00
24	นายปธานิน ชูเรือง	90	82	95	89.00	90	95	95	93.33
25	นายภัทรศักดิ์ เดชมาก	85	80	85	83.33	90	100	90	93.33

ตารางที่ ค-3 (ต่อ)

รวม	2069	2120	2131	2106.66	2023	2285	2077	2128.33
เฉลี่ย	82.76	84.80	85.24	84.27	80.92	91.4	83.08	85.13
S.D.	3.01	5.37	3.81	2.62	6.32	6.42	6.60	4.88

ตารางที่ ค-4 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

คะแนน	**จำนวนนักเรียน**	**คะแนน**		**%**	**เกณฑ์ที่กำหนด**
		คะแนนเต็ม	**คะแนนเฉลี่ย**		
กระบวนการ (E_1)	25	100	84.27	84.27	80
ผลลัพธ์ (E_2)		100	85.13	85.13	80

จากตารางที่ ค-4 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ พบว่า ประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 84.27 ประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.13 ประสิทธิภาพของของชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

ตารางที่ ค-5 ผลการเก็บข้อมูลการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน 20 คน

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนทดสอบ กลุ่มตัวอย่าง			
		ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	เฉลี่ย
1	นายณัฐนนท รัตนภรณ	80	85	75	80.00
2	นายปณณธร ปอมเปน	75	85	75	78.33
3	นายพงศธร หลาโสม	70	80	90	80.00
4	นายภานุพงค ศรีวิเวก	90	100	75	88.33
5	นายลัทธพล ระวังชา	70	80	85	78.33
6	นายศิวัฒน ชาวละงู	75	95	90	86.67
7	นายหรรษธร แตงโม	90	90	75	85.00
8	นายธนวัตร ประจำนอย	85	100	90	91.67
9	นายไวภพ มาศโอสถ	95	100	95	96.67
10	นายธนาเทพ ชายกุล	90	100	90	93.33
11	นายภูริภัทร กิ่งเล็ก	80	95	80	85.00
12	นายปกรณเกียรติ ฟุงเฟอง	85	95	85	88.33
13	นายสุวรรณภูมิ หารคำ	80	100	85	88.33
14	นายทวีรัฐ	70	90	90	83.33
15	นายกฤษณะ หยังกูล	75	90	75	80.00
16	นายกิตติบดี จอมใบหยก	90	95	70	85.00
17	นายคทาวุฒิ พรหมชี	70	100	80	83.33
18	นายเมดดาลิสท์ โสภา	80	90	80	83.33
19	นายศุภวัฒน์ ถ้ำเสือ	85	90	85	86.67
20	นายทิวากร นนทลักษ์	80	95	80	85.00
รวม		**1615**	**1855**	**1650**	**1706.67**
เฉลี่ย		**80.75**	**92.75**	**82.5**	**85.33**
S.D.		**7.63**	**6.42**	**6.80**	**4.79**

ตารางที่ ค-6 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

ทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน	n	$\bar{x}$	$S.D.$	t	df	$p-value^{*}$
ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ	20	85.33	4.79	4.85	19	0.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ ค-6 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 85.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.79 พบว่า นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (t=4.85, df =19, p =0.00)

ภาคผนวก ง

- ข้อมูลการหาค่า t-test
- แผนการจัดกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

รายงานสรุปผล Reliability Statistics แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน (ฉบับที่ 5)

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	5	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	5	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.794	3

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
AS1	2.8000	.44721	5
AS2	2.6000	.54772	5
AS3	2.4000	.54772	5

Intraclass Correlation Coefficient

		95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
	Intraclass Correlation[b]	Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.562[a]	-.013	.934	4.857	4	8	.028
Average Measures	.794	-.040	.977	4.857	4	8	.028

Two-way random effects model where both people effects and measures effects are random.

a. The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

b. Type C intraclass correlation coefficients using a consistency definition. The between-measure variance is excluded from the denominator variance.

รายงานสรุปผล Samples Statistics ของกลุ่มทดลอง เป็นการทดสอบหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน จำนวนนักเรียน 25 คน แบบคละความสามารถ โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	E1	84.27	25	2.62	.80803
	E2	85.13	25	4.88	1.01428

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	E1 & E2	25	.836	.000

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 E1 - E2	-1.93320	2.79270	.55854	-3.08597	-.78043	-3.461	24	.002

รายงานสรุปผล One-Sample Statistics ของกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 กลุ่ม จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ทักษะการปฏิบัติงาน	20	85.3325	4.79	1.09910

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ทักษะการปฏิบัติงาน	4.85	19	.000	85.33250	83.0321	87.6329

จัดทำชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะนี้

คำนำ

ปัจจุบัน การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ เป็นองค์ความรู้ที่มีความสำคัญในการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องยนต์ให้มีสมรรถนะสูงสุด การจัดทำชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการถอดประกอบและการ ปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจและสามารถปฏิบัติงานตามค่ามาตรฐานที่กำหนดในคู่มือ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญต่อการบำรุงรักษาเครื่องยนต์อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะนี้นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ด้วยตนเองแล้ว ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย และมีการจัดการเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพในอนาคต

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดฝึกทักษะนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้มีความพร้อมในการทำงานในสายอาชีพช่างยนต์ต่อไป

นายสิทธิพร บุญหวาน

สารบัญ

เรื่อง		หน้า
	คำนำ	ก
	สารบัญ	ข
	กิจกรรมการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ	1
	การวัดและประเมินผล	6
	ใบเนื้อหา	7
	ใบมอบหมายงาน	32
	แบบสังเกตพฤติกรรม	46
	ใบตรวจให้คะแนน	59
	เอกสารประกอบการสอน	62
	คูมือครู	116

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**ระดับ :** ปวช.
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง

สาระสำคัญของเนื้อหา

การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีขั้นตอนและวิธีการบำรุงรักษาตามช่วงเวลาก่อนการใช้งาน และหลังการใช้งาน หรือกรณีเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องยนต์ เพื่อช่วยให้เครื่องยนต์มีสมรรถนะการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ เช่น การถอดประกอบและปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการถอดประกอบวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้
2. มีทักษะการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้
3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเองส่วนรวม และปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์วได้
2. ถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้
3. ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้
4. ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนด

เนื้อหาสาระ

1. กลไกควบคุมวาล์ว
2. ชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว
3. หน้าที่ของชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ					
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)				**ระดับ :** ปวช.	
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน					
MIAP	**หัวข้อเรื่อง**	**กิจกรรมผู้สอน**	**กิจกรรมผู้เรียน**	**สื่อการสอน**	**เวลา (นาที)**
-	เช็คชื่อผู้สอน	ถาม	ตอบ	-	10
M (Motivation) ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน	- สร้างความสนใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	- ให้นักเรียนศึกษา คลิปวีดีโอเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ - ครูมอบหมายกิจกรรมพร้อมให้คำแนะนำการบันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ - ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาฯ	- ศึกษาคลิปวีดีโอเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ - บันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ - นำเสนอผลการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจากปัญหาฯ	- คลิปวีดีโอ - เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390	30 30 20
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน	
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ					
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)				**ระดับ :** ปวช.	
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน					
MIAP	**หัวข้อเรื่อง**	**กิจกรรมผู้สอน**	**กิจกรรมผู้เรียน**	**สื่อการสอน**	**เวลา (นาที)**
I (Information) ขั้นตอนการให้เนื้อหากับผู้เรียน	- ถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- มอบหมายให้นักเรียนศึกษาหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วด้วยตนเอง - มอบหมายให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วผ่านบทเรียนหนึ่งประเด็น - มอบหมายงานบันทึกขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งฯ พร้อมบันทึกภาพตามขั้นตอนและให้คำแนะนำ - มอบหมายให้นักเรียนนำเสนอขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งฯ พร้อมให้คำแนะนำ - มอบหมายใบปฏิบัติงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว - สังเกตพฤติกรรมการตรวจสอบความถูกต้องการถอดประกอบและปรับตั้งฯ - มอบหมายให้นักเรียนบันทึกข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลการตรวจสอบความถูกต้องของการถอดประกอบและปรับตั้งฯผ่าน Googles ชีต	- นักเรียนศึกษาหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วด้วยตนเอง - ศึกษาหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วผ่านบทเรียนหนึ่งประเด็น - บันทึกขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งฯ พร้อมบันทึกภาพตามขั้นตอน - นำเสนอขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งฯ - ปฏิบัติงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว - ตรวจสอบความถูกต้องของการถอดประกอบและปรับตั้งฯ พร้อมรายงานผล - บันทึกข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลการตรวจสอบความถูกต้องของการถอดประกอบและปรับตั้งฯ ผ่าน Googles ชีต	- คลิปวีดีโอ - เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390	30 30 20 20 60 30
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน	
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

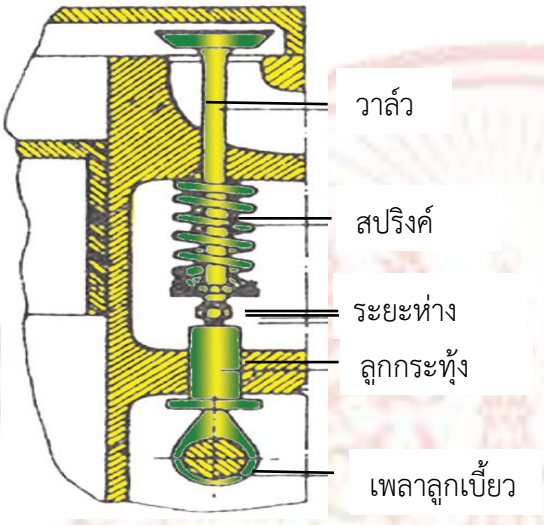
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ					
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)				**ระดับ :** ปวช.	
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน					
MIAP	**หัวข้อเรื่อง**	**กิจกรรมผู้สอน**	**กิจกรรมผู้เรียน**	**สื่อการสอน**	**เวลา (นาที)**
A (Application) ขั้นตอนการให้ผู้เรียนฝึกทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีและทดสอบภาคปฏิบัติจากใบสั่งงานเพื่อทดสอบองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้	- สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต - สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแบบทดสอบภาคปฏิบัติจากใบสั่งงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต - ครูมอบหมายกิจกรรมพร้อมให้คำแนะนำนักเรียนในการทดสอบภาคปฏิบัติจากใบสั่งงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- นักเรียนทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี ผ่าน Google ชีต - นักเรียนปฏิบัติงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว ตามใบสั่งงาน	- เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390	20 60
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน	
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ					
วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)				**ระดับ :** ปวช.	
เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ระยะเวลา :** 7 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน					
MIAP	**หัวข้อเรื่อง**	**กิจกรรมผู้สอน**	**กิจกรรมผู้เรียน**	**สื่อการสอน**	**เวลา (นาที)**
P (Progress) ขั้นตอนการตรวจสอบผลการทดสอบภาคทฤษฎีและประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยใบประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อสะท้อนผลกลับไปยังผู้เรียน	-ประเมินผลการทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต -ประเมินผลการปฏิบัติงานภาคปฏิบัติด้วยใบประเมินผลการปฏิบัติงานแบบรูบริคสกอร์ 4 ระดับ	- ประเมินผลการทดสอบภาคทฤษฎีโดยใช้ข้อสอบแบบอัตนัย 4 ตัวเลือก ผ่าน Google ชีต - ประเมินผลการปฏิบัติงานภาคปฏิบัติการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- นักเรียนทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต - นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงานและส่งใบงานมอบหมายครูผู้สอนหัวข้อการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว	- เครื่องยนต์ Honda รุ่น Gx 390 - ใบสั่งงาน - ใบงานมอบหมาย	30 30
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ				**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน	
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

แผนการวัดผลกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	
วิชา งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**ระดับ** ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
เรื่อง งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ระยะเวลา** 1 สัปดาห์ (7 คาบ ๆ ละ 60 นาที)

ขั้นตอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สื่อการสอน	เครื่องมือประเมิน	เอกสาร ชุด/หน้า
M (Motivation) ขั้นสนใจปัญหา เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน	➢ บอกความหมายของชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์วได้ ➢ ถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์วตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้ ➢ ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนดได้ ➢ ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนด	➢ Power point ➢ ชุดฝึกทักษะฯ	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด	
I (Information) ขั้นให้เนื้อหา		➢ Power point ➢ ใบเนื้อหา ➢ ชุดฝึกทักษะฯ ➢ ใบมอบหมายงาน	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด ➢ ใบมอบหมายงาน ➢ ใบสังเกตพฤติกรรม	
A (Application) ขั้นลงมือปฏิบัติ		➢ Power point ➢ ใบเนื้อหา ➢ ชุดฝึกทักษะฯ ➢ ใบมอบหมายงาน	➢ แบบฝึกหัด ตอบสั้น ถูกผิด ➢ ใบมอบหมายงาน ➢ ใบสังเกตพฤติกรรม	
P (Progress) ขั้นตรวจปรับเนื้อหา				

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**1/24**

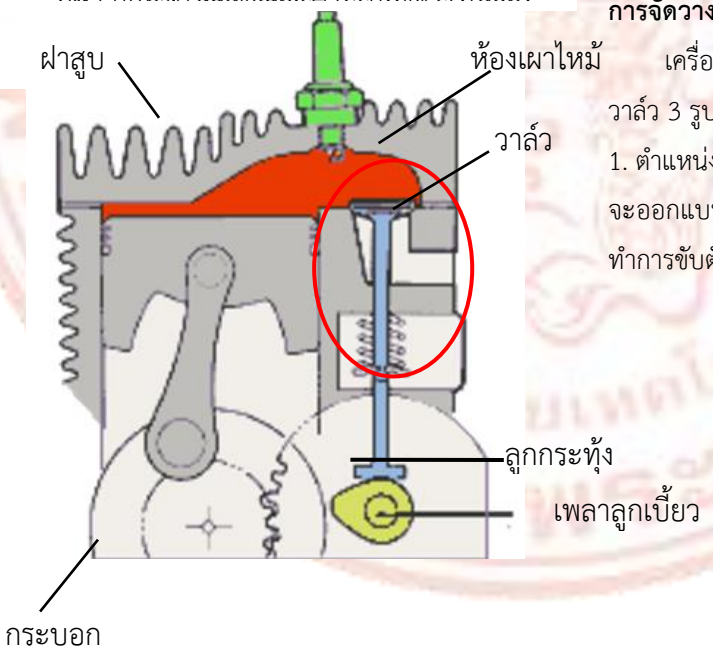


รูปที่ 1 กลไกควบคุมวาล์ว

ที่มา https://audiklub.cz/techwiki/ctyrdoby-

กลไกควบคุมวาล์ว (valve control mechanism)

วาล์วของเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีอยู่ 2 ชนิด คือ วาล์วไอดี (Intake Valve) และวาล์วไอเสีย (Exhaust Valve) วาล์วไอดี ทำหน้าที่ ควบคุมการประจุส่วนผสมไอดีระหว่างอากาศและน้ำมันเข้าในกระบอกสูบ ส่วนวาล์วไอเสียทำหน้าที่ ควบคุมการคายแก๊สไอเสียออกจากกระบอกสูบ วาล์วไอดีและวาล์วไอเสียของเครื่องยนต์ ในปัจจุบันมีการจัดวางตำแหน่งวาล์ว 3 รูปแบบ โดยมีสปริงดันให้วาล์วสัมผัสกับบ่าวาล์วที่ฝาสูบ และมีกลไกดันให้วาล์วปิดหรือเปิดตามจังหวะการทำงานโดยผ่านกลไกควบคุมวาล์ว



รูปที่ 2 ตำแหน่งวาล์วอยู่ด้านข้าง

ที่มา https://audiklub.cz/techwiki/ctyrdoby-

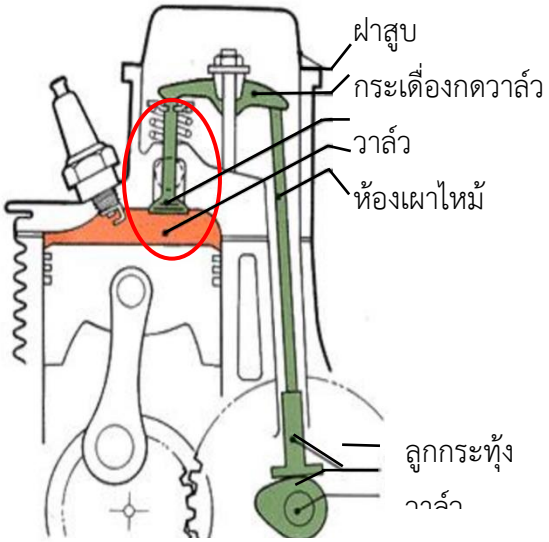
การจัดวางตำแหน่งวาล์ว

เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ มีการจัดวางตำแหน่งวาล์ว 3 รูปแบบ ดังนี้

1. ตำแหน่งวาล์วอยู่ด้านข้าง Side valve (SV) ตำแหน่งนี้วาล์วจะออกแบบให้อยู่ด้านข้างของกระบอกสูบ เพลาข้อเหวี่ยงจะทำการขับตัวยกวาล์วเพื่อทำให้วาล์วทำงาน

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

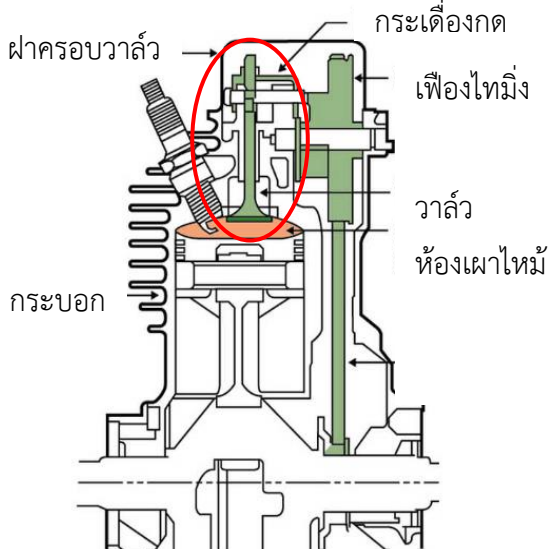
	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**2/24**



รูปที่ 3 ตำแหน่งวาล์วอยู่ด้านในฝาสูบ

ที่มา https://www.honda-engines-

2. ตำแหน่งวาล์วอยู่ด้านในฝาสูบแบบ Over Head Valve (OHV) ตำแหน่งนี้วาล์วจะอยู่ในฝาสูบ เพลาข้อเหวี่ยงจะขับตัวยกวาล์ว ก้านกระทุ้งวาล์ว และกระเดื่องวาล์ว ทำให้วาล์วทำงาน เมื่อเปรียบเทียบกับ ตำแหน่งวาล์วแบบ SV จะเห็นได้ว่าห้องเผาไหม้มีขนาดกระทัดรัดกว่า ทำให้กำลังอัดและการเผาไหม้มีประสิทธิภาพมากกว่ารวมถึงประหยัดน้ำมันมากกว่าด้วย



รูปที่ 4 ตำแหน่งวาล์วอยู่ด้านในฝาสูบ

ที่มา https://www.honda-engines-

3. ตำแหน่งวาล์วอยู่ด้านในฝาสูบแบบ Over Head Camshaft (OHC) ตำแหน่งนี้ลูกเบี้ยวจะอยู่ในฝาสูบ ซึ่งลูกเบี้ยวจะทำการกดกระเดื่องวาล์วโดยการขับของสายพานไทม์มิ่งทำให้วาล์วทำงาน จะเห็นได้ว่าชิ้นส่วนกลไกของระบบวาล์วแบบนี้น้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับตำแหน่งวาล์วแบบ OHV ทำให้การเปิดปิดวาล์วมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**3/24**

ชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว

ชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์ว หมายถึง ชิ้นส่วนที่ทำงานร่วมกันเพื่อควบคุมการเปิดและปิดวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย เช่น การควบคุมการไหลของส่วนผสมไอดี วาล์วไอดีทำหน้าที่เปิดเพื่อให้อากาศและน้ำมันไหลเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ส่วนวาล์วไอเสียทำหน้าที่เปิดเพื่อปล่อยให้ไอเสียไหลออกจากห้องเผาไหม้ การเปิดและปิดของวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียจะต้องถูกต้องตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ช่วยให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยชิ้นส่วนกลไกควบคุมวาล์วของเครื่องยนต์แต่ละชิ้นจะมีหน้าที่ ที่แตกต่างกันไป ซึ่งประกอบไปด้วย

1. วาล์ว (Valve) หรือลิ้น ทำหน้าที่ เปิดให้อากาศและน้ำมันเข้าสู่ห้องเผาไหม้และเปิดให้ก๊าซระบายออกจากห้องเผาไหม้ตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องยนต์ส่วนใหญ่ใช้วาล์ว (Valve) หรือลิ้นดอกเห็ด (poppet valves)

รูปที่ 1 วาล์วหรือลิ้น

ที่มา https://www.okkaset.com/product/363

2. ตัวล็อกสปริงวาล์ว (Valve spring retainer) มีหน้าที่ล็อกยึดสปริงวาล์วให้ติดแน่นกับแกนวาล์ว เพื่อให้วาล์วเปิดและปิดตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์

รูปที่ 2 ตัวล็อกสปริงวาล์ว

ที่มา https://www.okkaset.com/product/363

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**4/24**

รูปที่ 3 ลูกกระทุ้งลิ้น

ที่มา ttps://www.okkaset.com/product/363

3. ลูกกระทุ้งลิ้น (Valve Tappet or lifter) ทำหน้าที่รับกำลังจากเพลาลูกเบี้ยวส่งให้กับก้านกระทุ้งลิ้น

รูปที่ 4 เพลาลูกเบี้ยว

ที่มา ttps://www.okkaset.com/product/363

4. เพลาลูกเบี้ยว (Camshaft) ทำหน้าที่ ควบคุมการเปิดและปิดวาล์ว ตามจังหวะการทำงานของเครื่องยนต์ เพลาลูกเบี้ยวทำจากเหล็กกล้าตีขึ้นรูปแล้วแปรรูปผิวส่วนที่เป็นลูกเบี้ยวไอดี ไอเสีย และปลายเพลาลูกเบี้ยวจะชุบแข็ง ยอดลูกเบี้ยวจะมนโค้ง

รูปที่ 5 ก้านกระทุ้งลิ้น

ที่มา ttps://www.okkaset.com/product/363

5. ก้านกระทุ้งลิ้น (Tongue pushrod) ทำหน้าที่ กระทุ้งวาล์วเพื่อส่งแรงขับของก้านกระทุ้งลิ้นไปยังกระเดื่องกดวาล์วเพื่อขับวาล์วให้เปิดและปิด ก้านกระทุ้งลิ้นปลายด้านบนและด้านล่างได้รับการอบชุบด้วยความร้อนและขัดเงาเพื่อเพิ่มความทนทาน

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**5/24**

รูปที่ 6 กระเดื่องกดวาล์ว

ที่มา https://www.okkaset.com/product/363

6. กระเดื่องกดวาล์ว (valve push button) ทำหน้าที่ควบคุมการเปิดปิดวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียโดยจะทำงานร่วมกับเพลาลูกเบี้ยวและก้านกระทุ้งลิ้น กระเดื่องกดวาล์วจะติดตั้งอยู่บริเวณวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียของเครื่องยนต์

รูปที่ 7 สกรูปรับตั้งวาล์ว

ที่มา https://www.okkaset.com/product/363

7. สกรูปรับตั้งวาล์ว (Valve adjustment screw) มีหน้าที่ เป็นตัวล๊อก น็อต ปรับตั้งระยะห่างวาล์วกับกระเดื่องกดวาล์ว

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**6/24**

รูปที่ 8 สปริงวาล์ว

ที่มา https://www.okkaset.com/product

8. สปริงวาล์ว (valve spring) ทำหน้าที่ ดันให้วาล์วหรือลิ้นไอดีและไอเสียปิดสนิท เพื่อป้องกันกำลังอัดรั่วไหลออกจากห้องเผาไหม้ ถ้าสปริงวาล์วแข็งเกินไปจะมีผลทำให้เครื่องยนต์สูญเสียกำลังโดยไม่จำเป็น และในทางกลับกันถ้าสปริงวาล์วอ่อนเกินไปอาจจะสร้างความเสียหายให้กับเครื่องยนต์

รูปที่ 9 ปะเก็นฝาครอบวาล์ว

ที่มา https://www.okkaset.com/product

9. ซีลฝาครอบวาล์ว (Valve Seal) ทำหน้าที่ ป้องกันไม่ให้น้ำมันเครื่องรั่วซึมลงไปในห้องเผาไหม้

รูปที่ 10 ฝาครอบวาล์ว

ที่มา https://www.okkaset.com/product

10. ฝาครอบวาล์ว (Valve Seal): ป้องกันไม่ให้น้ำมันเครื่องรั่วซึมไปในห้องเผาไหม้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**7/24**

ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

1. ถอดกรองอากาศ

2. ถอดฝาครอบคาร์บูเรเตอร์

3. ถอดคาร์บูเรเตอร์

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**8/24**

ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

4. ถอดท่อไอเสีย

5. ถอดปลั๊กหัวเทียน

6. ถอดหัวเทียน

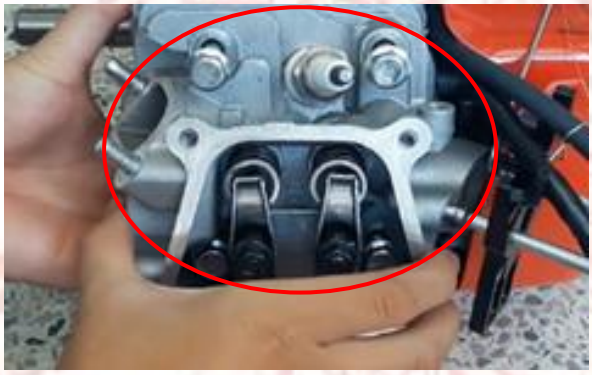
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**9/24**

ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

7. ถอดฝาครอบวาล์ว



8. ถอดฝาสูบ

9. ถอดก้านกระทุ้งวาล์ว

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**10/24**

ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการถอดกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

10. ถอดสปริงค์วาล์ว

11. ถอดวาล์วออกจากฝาสูบ

12. ชิ้นส่วนกลไกวาล์ว

เงื่อนไขที่ควรคำนึงถึงในการถอดกลไกควบคุมวาล์ว

- ควรจัดวางชิ้นส่วนไกควบคุมวาล์วให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเนื่องจากชิ้นส่วนมีขนาดเล็กอาจหล่นหายได้
- ห้ามสลับ สปริงวาล์ว แหวนล็อก และวาล์ว

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

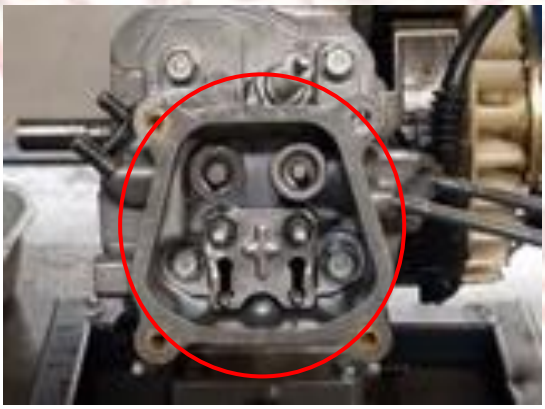
	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**11/24**

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

1. ประกอบวาล์วเข้ากับฝาสูบ

2. ประกอบสปริงค์วาล์ว



3. ประกอบฝาสูบ

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**12/24**

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

4. ประกอบกระเดื่องกดวาล์ว

5. ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

6. ประกอบฝาครอบวาล์ว

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**13/24**

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

7. ประกอบท่อไอเสีย

8. ประกอบถังน้ำมันเชื้อเพลิง

9. ประกอบคาร์บูเรเตอร์

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**14/24**

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

10. ประกอบฝาครอบพัดลม

11. ประกอบฝาครอบคาร์บูเรเตอร์

12. ประกอบกรองอากาศ

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**15/24**

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการประกอบกลไกควบคุมวาล์ว มีวิธีการดังนี้

13. ประกอบปลั๊กสสวิตช์ดับเครื่องยนต์

เงื่อนไขที่ควรคำนึงถึงในการประกอบไกควบคุมวาล์ว

- ระมัดระวังอย่าประกอบก้านวาล์วสลับกัน
- ควรปรับตั้งระยะห่างวาล์ว ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนด

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**16/24**

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว มีวิธีการดังนี้

1. ถอดปลั๊กหัวเทียน

2. ถอดฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน

3. ถอดชุดรีคอยล์สตาร์ท

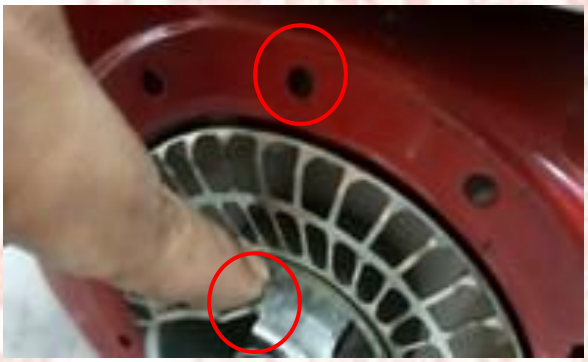
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**17/24**

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว มีวิธีการดังนี้

4. หมุนเครื่องยนต์เพื่อตั้งมาร์คเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด



5. เครื่องหมายมาร์ค สามเหลี่ยม ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลมและร่องลิ่มเพลาข้อเหวี่ยงอยู่ในระนาบเดียวกันกับเสื้อสูบ

6. ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียด้วยเครื่องมือวัดระยะห่างฟิลเลอร์เกจ

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**18/24**

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว มีวิธีการดังนี้

7. ปรับตั้งระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียให้ได้ตามค่ามาตรฐาน

8. หมุนเครื่องยนต์เพื่อดูการทำงานของวาล์วอีกครั้ง โดยที่มาร์ค สามเหลี่ยม ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลมและร่องลิ่มเพลาข้อเหวี่ยงอยู่ในระนาบเดียวกันกับเสื้อสูบ

9. ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีระยะห่างวาล์วไอเสียอีกครั้งถ้าไม่ได้ตามค่าที่กำหนดให้ทำการปรับตั้งใหม่

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**19/24**

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว มีวิธีการดังนี้

10. ประกอบชุดรีคอยล์สตาร์ทเข้ากับฝาครอบพัดลม

11. ประกอบฝาครอบวาล์วและท่อแรงดัน

12. ประกอบปลั๊กหัวเทียนเข้ากับหัวเทียน

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**20/24**

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์วตามเงื่อนไขที่กำหนด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว มีวิธีการดังนี้

13. ทำความสะอาดเครื่องยนต์

14. ทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์

15. เก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย

เงื่อนไขที่ควรคำนึงถึงในการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

- ค่ามาตรฐานตามที่คู่มือกำหนด เครื่องยนต์ฮอนด้า รุ่น GX 390 ระยะห่างลิ้นไอดี : 0.15 +/- 0.02 มม. ระยะห่างลิ้นลิ้นไอเสีย : 0.20 +/- 0.02 มม.

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**21/24**

เครื่องมือที่ใช้ในการถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว ประกอบด้วย

รูปภาพเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	การใช้งานเครื่องมือ
	ฟิลเลอร์เกจ	ใช้สำหรับวัดระยะห่างระหว่างวาล์วกับกระเดื่องวาล์ว เพื่อให้ได้ค่าระยะห่างตามที่คู่มือกำหนด
	ประแจแหวนเบอร์ 10	ประแจแหวนเบอร์ 10 ใช้สำหรับขันน๊อตปรับตั้งระยะห่างวาล์วตัวบน
	ประแจแหวนเบอร์ 14	ประแจแหวนเบอร์ 14 ใช้สำหรับขันน๊อตปรับตั้งระยะห่างวาล์วตัวล่าง
	ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 8	ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 8 ใช้สำหรับถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว
	ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 10	ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 10 ใช้สำหรับถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว
	ประแจปอนด์หรือประแจวัดแรงบิด	ประแจปอนด์หรือประแจวัดแรงบิด ใช้สำหรับขันน๊อตยึดฝาสูบ

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**22/24**

เครื่องมือที่ใช้ในการถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว ประกอบด้วย

รูปภาพเครื่องมือ	ชื่อเครื่องมือ	การใช้งานเครื่องมือ
	ประแจบล็อกขันหัวเทียน	ประแจบล็อกขันหัวเทียน ใช้สำหรับขันหัวเทียนออกก่อนปรับตั้งระยะห่างวาล์ว
	ถาดใส่ชิ้นส่วน	ใช้สำหรับใส่ชิ้นส่วนปรับตั้งระยะห่างวาล์ว
	ถุงมือผ้า	ใช้สำหรับสวมใสในการปฏิบัติงานปรับตั้งระยะห่างวาล์ว
	ผ้าเช็ดทำความสะอาด	ใช้เช็ดทำความสะอาดเครื่องมือที่ใช้ในการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**23/24**

ขั้นตอนทำความสะอาดเครื่องมือที่ใช้ในการถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการทำความสะอาดเครื่องมือ

1. แยกประเภทเครื่องมือ เช่น ประแจแหวน ประแจบล็อกขันหัวเทียน หรือเครื่องมือวัดช่องว่างฟิลเลอร์เกจ
2. ใช้ผ้าเช็ดเครื่องมือทำความสะอาด ให้แห้งสนิท
3. ตรวจสอบความเรียบร้อยเครื่องมืออีกครั้งก่อนนำไปเก็บ

เงื่อนไขที่ควรคำนึงถึงในการทำความสะอาด

1. เลือกใช้น้ำยาทำความสะอาดที่เหมาะสมกับเครื่องมือแต่ละชนิด เพื่อป้องกันการเกิดสนิมหรือการกัดกร่อน
2. คราบสิ่งสกปรกที่ติดแน่นอาจต้องใช้เวลาแช่น้ำยาทำความสะอาด
3. ควรทำความสะอาดในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก

ข้อควรระวัง

1. หลีกเลี่ยงการใช้ของมีคมขัดเครื่องมืออาจทำให้เกิดความเสียหายได้
2. ห้ามนำเครื่องมือเป่าด้วยลม เพราะอาจทำให้เศษฝุ่นหรือสิ่งสกปรกเข้าไปติดอยู่ในเครื่องมือได้
3. หลังทำความสะอาดเช็ดเครื่องมือให้แห้งสนิท และควรเก็บรักษาเครื่องมือในที่แห้งเพื่อป้องกันการเกิดสนิม

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ใบเนื้อหา**	**24/24**

ขั้นตอนทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานที่ใช้ในการถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

1. วางแผนกำหนดพื้นที่ กำหนดเวลาที่เหมาะสม และเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาด เช่น น้ำยาทำความสะอาด, ผ้าขี้ริ้ว, ไม้กวาด, ไม้ถูพื้น, แปรงขัด,ถุงมือยาง
2. ทำความสะอาดกำจัดขยะและสิ่งของที่ไม่จำเป็นออกจาก พื้นที่ และทำความสะอาดจากบริเวณด้านบนลงสู่บริเวณด้านล่าง
3. ใช้ผ้าแห้งหรือผ้าชุบน้ำหมาดๆ เช็ดฝุ่นตามพื้นผิวต่างๆ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ชั้นวางวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ หากโต๊ะปฏิบัติงานเปื้อนหนักให้ใช้แปรงขัดพื้นผิวทำความสะอาด
4. จัดเรียงวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และตรวจสอบความเรียบร้อยพื้นที่อีกครั้งก่อนเสร็จสิ้นการทำความสะอาด

เงื่อนไขที่ควรคำนึงถึงในการทำความสะอาด

1. เลือกใช้น้ำยาทำความสะอาดและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับชนิดของพื้นผิว
2. ปรับเปลี่ยนวิธีการทำความสะอาดให้เหมาะสมกับระดับความสกปรก

ข้อควรระวัง : ระมัดระวังการใช้น้ำยาทำความสะอาดและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อป้องกันอันตราย

หมายเหตุ : ขั้นตอนการทำความสะอาดอาจแตกต่างกันไปตามแต่ละสถานที่และความต้องการ

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	1/8

คำสั่ง 1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจนเข้าใจ
2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของใบมอบหมายงาน

วัสดุ/เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. ชุดฝึกเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	7. ประแจปอนด์หรือประแจวัดแรงบิด
2. ประแจแหวนเบอร์ 10	8. ประแจบล็อกขันหัวเทียน
3. ประแจแหวนเบอร์ 14	9. ฟิลเลอร์เกจ
4. ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 8	10. ถาดใส่ชิ้นส่วน
5. ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 10	11. ถุงมือผ้า
6. ประแจบล็อกขันหัวเทียน เบอร์ 14	12. ผ้าเช็ดทำความสะอาด

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 1 เตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ ให้พร้อมปฏิบัติงาน
	ขั้นตอนที่ 2 เตรียมชุดฝึกเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ให้พร้อมใช้งาน
	ขั้นตอนที่ 3 ถอดกรองอากาศ
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	2/8

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 4 ถอดฝาครอบคาร์บูเรเตอร์
	ขั้นตอนที่ 5 ถอดคาร์บูเรเตอร์
	ขั้นตอนที่ 6 ถอดท่อไอเสีย
	ขั้นตอนที่ 7 ถอดปลั๊กหัวเทียน
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	3/8

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 8 ถอดหัวเทียน
	ขั้นตอนที่ 9 ถอดฝาครอบวาล์ว
	ขั้นตอนที่ 10 ถอดฝาสูบ
	ขั้นตอนที่ 11 ถอดก้านกระทุ้งวาล์ว
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

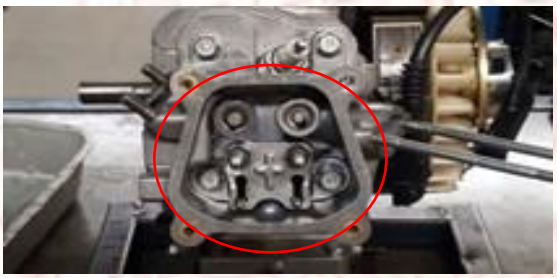
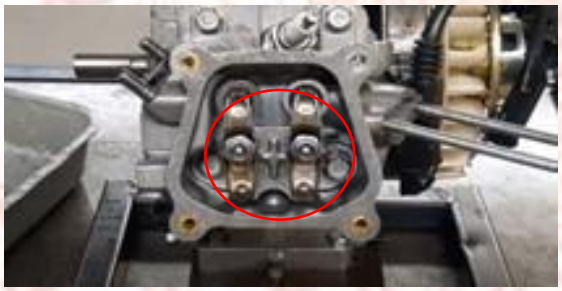
	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	**4/8**

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 12 ถอดสปริงค์วาล์ว
	ขั้นตอนที่ 13 ถอดวาล์วออกจากฝาสูบ
	ขั้นตอนที่ 14 ชิ้นส่วนกลไกวาล์ว
	ขั้นตอนที่ 15 ประกอบวาล์วเข้ากับฝาสูบ
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	**5/8**

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 16 ประกอบสปริงค์วาล์ว
	**ขั้นตอนที่ 17** ประกอบฝาสูบ
	**ขั้นตอนที่ 18** ประกอบกระเดื่องกดวาล์ว
	ขั้นตอนที่ 19 ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	6/8

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 20 ประกอบฝาครอบวาล์ว
	ขั้นตอนที่ 21 ประกอบท่อไอเสีย
	ขั้นตอนที่ 22 ประกอบถังน้ำมันเชื้อเพลิง
	ขั้นตอนที่ 23 ประกอบคาร์บูเรเตอร์
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	7/8

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 24 ประกอบฝาครอบพัดลม
	ขั้นตอนที่ 25 ประกอบฝาครอบคาร์บูเรเตอร์
	ขั้นตอนที่ 26 ประกอบกรองอากาศ
	ขั้นตอนที่ 27 ประกอบปลั๊กสวิตช์ดับเครื่องยนต์
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	**8/8**

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 24 ทำความสะอาดเครื่องยนต์
	ขั้นตอนที่ 25 ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์
	ขั้นตอนที่ 26 เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย

เงื่อนไขที่ควรคำนึงถึงในการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

- ค่ามาตรฐานตามที่คู่มือกำหนด เครื่องยนต์ฮอนด้า รุ่น GX 390 ระยะห่างลิ้นไอดี : 0.15 +/- 0.02 มม. ระยะห่างลิ้นลิ้นไอเสีย : 0.20 +/- 0.02 มม.

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	1/5

คำสั่ง 1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจนเข้าใจ
2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของใบมอบหมายงาน

วัสดุ/เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. ชุดฝึกเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	6. ประแจบล็อกขันหัวเทียน
2. ประแจแหวนเบอร์ 10	7. ฟิลเลอร์เกจ
3. ประแจแหวนเบอร์ 14	8. ถาดใส่ชิ้นส่วน
4. ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 8	9. ถุงมือผ้า
5. ประแจบล็อกตัว T เบอร์ 10	10. ผ้าเช็ดทำความสะอาด

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 1 เตรียมวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ให้พร้อมปฏิบัติงาน
	ขั้นตอนที่ 2 เตรียมชุดฝึกเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ให้พร้อมใช้งาน
	ขั้นตอนที่ 3 ถอดปลั๊กหัวเทียนและหัวเทียน
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

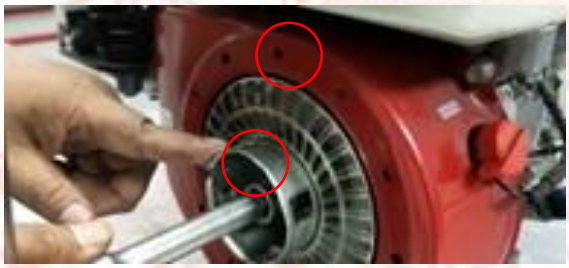
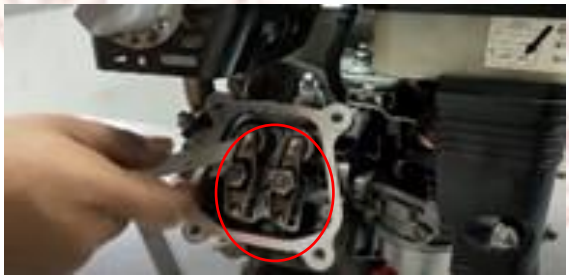
	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	2/5

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 4 ถอดฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน
	ขั้นตอนที่ 5 ถอดชุดรีคอยล์สตาร์ท
	ขั้นตอนที่ 6 หมุนเครื่องยนต์เพื่อตั้งมาร์คเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด
	ขั้นตอนที่ 7 เครื่องหมายมาร์ค สามเหลี่ยมตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลมและร่องลิ่มเพลาข้อเหวี่ยงอยู่ในระนาบเดียวกันกับเสื้อสูบ
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	3/5

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 8 ตรวจเช็คระยะห่างวาล์ว ไอดีและวาล์วไอเสีย ด้วยเครื่องมือวัดระยะห่างฟิลเลอร์เกจ
	ขั้นตอนที่ 9 ปรับตั้งระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียให้ได้ตามค่ามาตรฐาน
	**ขั้นตอนที่ 10** หมุนเครื่องยนต์เพื่อดูการทำงานของวาล์วอีกครั้ง โดยที่มาร์คสามเหลี่ยม ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลมและร่องลิ่มเพลาข้อเหวี่ยงอยู่ในระนาบเดียวกันกับเสื้อสูบ
	**ขั้นตอนที่ 11** ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีระยะห่างวาล์วไอเสียอีกครั้ง ถ้าไม่ได้ตามค่าที่กำหนดให้ทำการปรับตั้งใหม่
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	**4/5**

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 12 ประกอบชุดรีคอยล์สตาร์ทเข้ากับฝาครอบพัดลม
	ขั้นตอนที่ 13 ประกอบฝาครอบวาล์วและท่อแรงดัน
	ขั้นตอนที่ 14 ประกอบหัวเทียนและปลั๊กหัวเทียน
	ขั้นตอนที่ 15 ทำความสะอาดเครื่องยนต์
ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบมอบหมายงาน**	**5/5**

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

	ขั้นตอนที่ 16 ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์
	ขั้นตอนที่ 17 เก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย

เงื่อนไขที่ควรคำนึงถึงในการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

- ค่ามาตรฐานตามที่คู่มือกำหนด เครื่องยนต์ฮอนด้า รุ่น GX 390 ระยะห่างลิ้นไอดี : 0.15 +/- 0.02 มม. ระยะห่างลิ้นลิ้นไอเสีย : 0.20 +/- 0.02 มม.

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	**1/7**

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	2	1	0
ขั้นเตรียมการปฏิบัติ				
1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึงการเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ ไม่มีการปฏิบัติ
2. การเตรียมชุดฝึกทักษะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
3. การถอดกรองอากาศและฝาครอบคาร์บูเรเตอร์มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	2/7

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	**2**	**1**	**0**
4. การถอดท่อไอเสีย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดท่อไอเสีย 2) คลายน๊อตยึดท่อไอเสียสลับไปมาจนออกพร้อมๆกัน 3) ถอดปะเก็นท่อไอเสียออก	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดท่อไอเสีย 2) คลายน๊อตยึดท่อไอเสียสลับไปมาจนออกพร้อมๆกัน 3) ถอดปะเก็นท่อไอเสียออก	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
5. ถอดปลั๊กหัวเทียนและถอดหัวเทียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใช้มือจับปลั๊กหัวเทียนแล้วดึงออก 2) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดหัวเทียน 3) คลายน๊อตยึดหัวเทียนออกถูกต้องตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ใช้มือจับปลั๊กหัวเทียนแล้วดึงออก 2) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดหัวเทียน 3) คลายน๊อตยึดหัวเทียนออกถูกต้องตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
6.ถอดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ 2) คลายน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมจนออกสุด 3) คลายน๊อตยึดฝาสูบลักษณะทแยงมุมจนออกสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ 2) คลายน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมจนออกสุด 3) คลายน๊อตยึดฝาสูบลักษณะทแยงมุมจนออกสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	3/7

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	2	1	0
7. การถอดสปริงค์วาล์วและถอดวาล์วออกจากฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้เครื่องมือถอดสปริงค์วาล์วได้ถูกต้อง 2) ถอดวาล์วออกได้อย่างถูกต้อง 3) มีการจัดแยกวาล์วไอดีไอเสียออกจากกัน	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) เลือกใช้เครื่องมือถอดสปริงค์วาล์วได้ถูกต้อง 2) ถอดวาล์วออกได้อย่างถูกต้อง 3) มีการจัดแยกวาล์วไอดีไอเสียออกจากกัน	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
8. ประกอบวาล์วและสปริงค์วาล์วเข้ากับฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้เครื่องมือประกอบสปริงค์วาล์วได้ถูกต้อง 2) ประกอบวาล์วเข้ากับฝาสูบได้อย่างถูกต้อง 3) มีการตรวจสอบวาล์วหลังประกอบเข้ากับฝาสูบ	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1) เลือกใช้เครื่องมือประกอบสปริงค์วาล์วได้ถูกต้อง 2) ประกอบวาล์วเข้ากับฝาสูบได้อย่างถูกต้อง 3) มีการตรวจสอบวาล์วหลังประกอบเข้ากับฝาสูบ	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
9. ประกอบฝาสูบเข้ากับเสื้อสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใส่ปะเก็นฝาสูบถูกต้อง 2) ขันน๊อตยึดฝาสูบลักษณะทแยงมุม 3) ใช้ประแจปอนด์หรือประแจวัดแรงบิดขันน๊อตยึดฝาสูบตามค่ามาตรฐานกำหนด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1) ใส่ปะเก็นฝาสูบถูกต้อง 2) ขันน๊อตยึดฝาสูบลักษณะทแยงมุม 3) ใช้ประแจปอนด์หรือประแจวัดแรงบิดขันน๊อตยึดฝาสูบตามค่ามาตรฐานกำหนด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	4/7

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	**2**	**1**	**0**
10. ประกอบกระเดื่องกดวาล์ว มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใสกระเดื่องกดวาล์วถูกต้อง 2) ใสน๊อตยึดกระเดื่องกดวาล์วถูกต้อง 3) ใสน๊อตยึดสกรูปรับตั้งระยะห่างวาล์วถูกต้อง	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1) ใสกระเดื่องกดวาล์วถูกต้อง 2) ใสน๊อตยึดกระเดื่องกดวาล์วถูกต้อง 3) ใสน๊อตยึดสกรูปรับตั้งระยะห่างวาล์วถูกต้อง	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
11. การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) คลายนอตล็อกและนอตปรับตั้งวาล์วออก 2) หมุนนอตปรับตั้งวาล์วให้ได้ตามระยะที่กำหนด 3) ขันล็อกนอตล็อกและนอตปรับตั้งวาล์วให้แน่น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) คลายนอต ล็อกและนอตปรับตั้งวาล์วออก 2) หมุนนอตปรับตั้งวาล์ว ให้ได้ตามระยะที่กำหนด 3) ขันล็อกนอต ล็อกและนอตปรับตั้งวาล์วให้แน่น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
12. ประกอบฝาครอบวาล์ว มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใส่ปะเก็นฝาครอบวาล์วถูกต้อง 2) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 3) ขันน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ใส่ปะเก็นฝาครอบวาล์วถูกต้อง 2) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 3) ขันน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	5/7

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	2	1	0
13. ประกอบท่อไอเสียมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดท่อไอเสีย 2) ใสปะเก็นท่อไอเสีย 3) ขันน๊อตยึดท่อไอเสียสลับไปมาเข้าจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดท่อไอเสีย 2) ใสปะเก็นท่อไอเสีย 3) ขันน๊อตยึดท่อไอเสียสลับไปมาเข้าจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
14. ประกอบถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดถังน้ำมันเชื้อเพลิง 2)ขันน๊อตยึดถังน้ำมันเชื้อเพลิงสลับไปมาเข้าจนสุด 3) ต่อสายน้ำมันเข้ากับคาร์บูเรเตอร์	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดถังน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ขันน๊อตยึดถังน้ำมันเชื้อเพลิงสลับไปมาเข้าจนสุด 3) ต่อสายน้ำมันเข้ากับคาร์บูเรเตอร์	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
15. ประกอบคาร์บูเรเตอร์เข้ากับเสื้อสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใสปะเก็นแผ่นฉนวนและปะเก็นแผ่นคาร์บูเรเตอร์ 2) ประกอบคาร์บูเรเตอร์และฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ 3) ขันน๊อตยึดคาร์บูเรเตอร์สลับไปมาเข้าจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ใสปะเก็นแผ่นฉนวนและปะเก็นแผ่นคาร์บูเรเตอร์ 2) ประกอบคาร์บูเรเตอร์และฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ 3) ขันน๊อตยึดคาร์บูเรเตอร์สลับไปมาเข้าจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	**6/7**

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	**2**	**1**	**0**
16. ประกอบกรองอากาศ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ประกอบฐานรองกรองอากาศเข้ากับฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ 2) ใสกรองอากาศเข้ากับฐานรองกรองอากศถูกต้อง 3) ขันน๊อตยึดฝาครอบกรองอากาศ	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ 1) ประกอบฐานรองกรองอากาศเข้ากับฝาครอบคาร์บูเรเตอร์ 2) ใสกรองอากาศเข้ากับฐานรองกรองอากศถูกต้อง 3) ขันน๊อตยึดฝาครอบกรองอากาศ	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
17. ประกอบฝาครอบพัดลมและชุดรีคอยล์สตาร์ท มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบพัดลมและชุดรีคอยล์สตาร์ท 2) ขันน๊อตยึดฝาครอบพัดลมลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ขันน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ทลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบพัดลมและชุดรีคอยล์สตาร์ท 2) ขันน๊อตยึดฝาครอบพัดลมลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ขันน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ทลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
18. ประกอบปลั๊กสวิตท์ดับเครื่องยนต์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ต่อสายขั้วบวกสวิตท์ได้ถูกต้อง 2) ต่อสายขั้วลบสวิตท์ได้ถูกต้อง 3) ต่อสายสัญญาณตัวตรวจจับระดับน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ต่อสายขั้วบวกสวิตท์ได้ถูกต้อง 2) ต่อสายขั้วลบสวิตท์ได้ถูกต้อง 3) ต่อสายสัญญาณตัวตรวจจับระดับน้ำมันเครื่องได้ถูกต้อง	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	**7/7**

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	**2**	**1**	**0**
19. ทำความสะอาดเครื่องมือ จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ มีขั้นตอนดังต่อ ไปนี้ 1) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องยนต์ 2) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องยนต์ 2) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
20. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน มีขั้นตอนดังต่อ ไปนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดคำนึงถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดคำนึงถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	1/5

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	2	1	0
ขั้นเตรียมการปฏิบัติ				
1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึงการเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ ไม่มีการปฏิบัติ
2. การเตรียมชุดฝึกทักษะ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ตรวจสภาพความพร้อมเครื่องยนต์ 2) มีการจัดวางเครื่องยนต์บนโต๊ะปฏิบัติงาน 3) หมุนเครื่องยนต์อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
3. ถอดปลั๊กหัวเทียนและถอดหัวเทียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดหัวเทียน 2) ใช้มือจับปลั๊กหัวเทียนแล้วดึงออก 3) คลายน๊อตหัวเทียนออกถูกต้องตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้อง ตามขนาดหัวเทียน 2) ใช้มือจับปลั๊กหัวเทียนแล้วดึงออก 3) คลายน๊อตหัวเทียนออกถูกต้องตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	**2/5**

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	**2**	**1**	**0**
4. ถอดฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 2) ถอดท่อระบายแรงดันออก 3) คลายน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมออกจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 2) ถอดท่อระบายแรงดันออก 3) คลายน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมออกจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
5. ถอดชุดรีคอยล์สตาร์ท มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) คลายน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ทลักษณะทแยงมุมออกจนสุด 3) ดึงเชือกสตารท์เพื่อตรวจเช็คการทำงานของชุดรีคอยล์สตาร์ท	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) คลายน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ทลักษณะทแยงมุมออกจนสุด 3) ดึงเชือกสตารท์เพื่อตรวจเช็คการทำงานของชุดรีคอยล์สตาร์ท	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
6. ตั้งมาร์คเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด มีขั้นตอนต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) หมุนเครื่องยนต์ตามเข็มนาฬิกาเพื่อตั้งมาร์คเครื่องยนต์ 3) ตั้งมาร์คสามเหลี่ยม ที่พูเลย์สตาร์ทให้ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลม	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) หมุนเครื่องยนต์ตามเข็มนาฬิกาเพื่อตั้งมาร์คเครื่องยนต์ 3) ตั้งมาร์คสามเหลี่ยม ที่พูเลย์สตาร์ทให้ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลม	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	**3/5**

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	**2**	**1**	**0**
7. ตรวจเช็คระยะห่างวาล์ว ไอดีและวาล์วไอเสียมีขั้นตอนต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) ตรวจเช็คะยะห่างวาล์วไอดี 3) ตรวจเช็คะยะห่างวาล์วไอเสีย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) ตรวจเช็คะยะห่างวาล์วไอดี 3) ตรวจเช็คะยะห่างวาล์วไอเสีย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
8. ปรับตั้งระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียได้ตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนด มีขั้นตอนต่อไปนี้ 1) ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนด 2) ใช้ประแจรวมเบอร์ 14 จับน๊อตล๊อคตัวปรับตั้ง 3) ใช้ประแจรวมเบอร์ 10 คลายน๊อตล๊อคตัวปรับตั้ง และทำการปรับตั้ง	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1) ใช้ฟิลเลอร์เกจวัดระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสียตามค่ามาตรฐานที่คู่มือกำหนด 2)ใช้ประแจรวมเบอร์ 14 จับน๊อตล๊อคตัวปรับตั้ง 3) ใช้ประแจรวมเบอร์ 10 คลายน๊อตล๊อคตัวปรับตั้ง และทำการปรับตั้ง	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
9. ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีและระยะห่างวาล์วไอเสียหลังปรับตั้ง มีขั้นตอนต่อไปนี้ 1) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด 2) ตั้งมาร์คสามเหลี่ยม ที่พูเลย์สตาร์ทให้ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลม 3) ใช้ฟิลเลอร์เกจตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1) หมุนเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด 2) ตั้งมาร์คสามเหลี่ยม ที่พูเลย์สตาร์ทให้ตรงกับรูด้านบนฝาครอบพัดลม 3) ใช้ฟิลเลอร์เกจตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	4/5

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	2	1	0
10. ประกอบฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 2) ใสฝาครอบวาล์วเข้ากับฝาสูบและขันน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ประกอบท่อระบายแรงดันเข้ากับฝาครอบวาล์ว	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน๊อตยึดฝาครอบวาล์ว 2) ใสฝาครอบวาล์วเข้ากับฝาสูบและขันน๊อตยึดฝาครอบวาล์วลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ประกอบท่อระบายแรงดันเข้ากับฝาครอบวาล์ว	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
11. ประกอบชุดรีคอยล์สตาร์ท มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) ขันน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ท ลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ทดสอบการทำงานของชุดรีคอยล์สตาร์ท	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) เลือกใช้ประแจได้ถูกต้อง 2) ขันน๊อตยึดชุดรีคอยล์สตาร์ท ลักษณะทแยงมุมเข้าจนสุด 3) ทดสอบการทำงานของชุดรีคอยล์สตาร์ท	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
12. ประกอบหัวเทียนและปลั๊กหัวเทียนเข้ากับฝาสูบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดหัวเทียน 2) ใสหัวเทียนเข้ากับฝาสูบ โดยใช้มือหมุนเข้าตามทิศทางตามเข็มนาฬิกา 3) ใส่ปลั๊กหัวเทียนเข้ากับหัวเทียน	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดหัวเทียน 2) ใสหัวเทียนเข้ากับฝาสูบ โดยใช้มือหมุนเข้าตามทิศทางตามเข็มนาฬิกา 3) ใส่ปลั๊กหัวเทียนเข้ากับหัวเทียน	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ **หัวข้อ :** การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	**ใบสังเกตพฤติกรรม**	5/5

เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score

จุดพิจารณา	**ระดับการปฏิบัติงาน**			
	3	2	1	0
13. ทำความสะอาดเครื่องมือ จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ มีขั้นตอนดังต่อ ไปนี้ 1) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องยนต์ 2) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องยนต์ 2) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
14. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานมีขั้นตอนดังต่อ ไปนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดคำนึงถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดคำนึงถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

ใบตรวจให้คะแนน

ชื่อหน่วยสมรรถนะ : แบบทดสอบวัดทักษะภาคปฏิบัติ

งาน : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

หัวข้อ : การถอดประกอบกลไกควบคุมวาล์ว

ลำดับ	รายการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ผลการประเมิน		คะแนนที่ได้คูณด้วยน้ำหนัก
			เต็ม	ได้	
	ขั้นเตรียมการปฏิบัติ (10)				
1	การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์	5	3		
2	เตรียมเครื่องยนต์	5	3		
	ขั้นกระบวนการปฏิบัติ (70)				
3	ถอดกรองอากาศและฝาครอบคาร์บูเรเตอร์	3	3		
4	ถอดคาร์บูเรเตอร์	3	3		
5	ถอดท่อไอเสีย	3	3		
6	ถอดปลั๊กหัวเทียนและถอดหัวเทียน	3	3		
7	ถอดฝาครอบวาล์วและฝาสูบ	5	3		
8	ถอดสปริงค์วาล์วและถอดวาล์วออกจากฝาสูบ	5	3		
9	ประกอบวาล์วและสปริงค์วาล์วเข้ากับฝาสูบ	5	3		
10	ประกอบฝาสูบเข้ากับเสื้อสูบ	5	3		
11	ประกอบกระเดื่องกดวาล์ว	5	3		
12	ปรับตั้งระยะห่างวาล์ว	5	3		
13	ประกอบฝาครอบวาล์ว	3	3		
14	ประกอบท่อไอเสีย	3	3		
15	ประกอบถังน้ำมันเชื้อเพลิง	3	3		
16	ประกอบคาร์บูเรเตอร์	5	3		
17	ประกอบฝาครอบพัดลม	5	3		
18	ประกอบฝาครอบคาร์บูเรเตอร์	3	3		
19	ประกอบกรองอากาศ	3	3		
20	ประกอบปลั๊กสวิตช์ดับเครื่องยนต์	3	3		

	ขั้นเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (5)				
21	ปฏิบัติงานตามเวลาที่กำหนดไว้	5	3		
	ขั้นผลการปฏิบัติ (15)				
22	คุณภาพของผลการปฏิบัติขั้นเตรียมการ	5	3		
23	คุณภาพของผลกระบวนการปฏิบัติ	5	3		
24	คุณภาพของผลการทำความสะอาดเครื่องมือจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์	5	3		
	คะแนนภาคความสามารถ				
	คะแนน				
หมายเหตุ : เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 70%					

ใบตรวจให้คะแนน

ชื่อหน่วยสมรรถนะ : แบบทดสอบวัดทักษะภาคปฏิบัติ

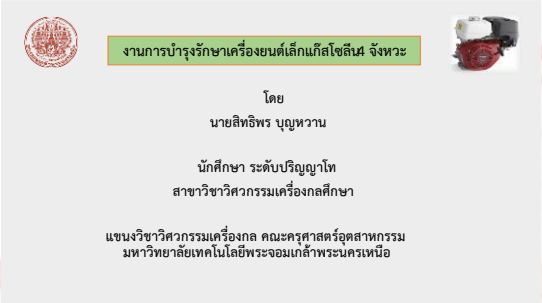
งาน : การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

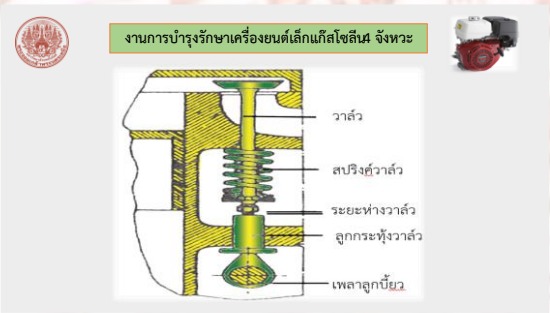
หัวข้อ : การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

ลำดับ	รายการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ผลการประเมิน		คะแนนที่ได้คูณด้วยน้ำหนัก
			เต็ม	ได้	
	ขั้นเตรียมการปฏิบัติ (10)				
1	การเตรียมวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์	5	3		
2	เตรียมเครื่องยนต์	5	3		
	ขั้นกระบวนการปฏิบัติ (70)				
3	ถอดปลั๊กหัวเทียนและหัวเทียนออก	5	3		
4	ถอดฝาครอบวาล์วและท่อระบายแรงดัน	5	3		
5	ถอดชุดรีคอยล์สตาร์ท	5	3		
6	หมุนเครื่องยนต์เพื่อตั้งมาร์คเครื่องยนต์ให้อยู่ในตำแหน่งอัดสุด	5	3		
7	ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีวาล์วไอเสียด้วยฟิลเลอร์เกจก่อนปรับตั้ง	10	3		
8	ปรับตั้งระยะห่างวาล์วไอดีวาล์วไอเสียตามค่ามาตรฐานกำหนด	10	3		
9	หมุนเครื่องยนต์เพื่อตรวจดูการทำงานของวาล์วหลังปรับตั้ง	5	3		
10	ตรวจเช็คระยะห่างวาล์วไอดีวาล์วไอเสียหลังปรับตั้ง	10	3		
11	ประกอบชุดรีคอยล์สตาร์ทเข้ากับฝาครอบพัดลม	5	3		
12	ประกอบฝาครอบวาล์วและท่อแรงดัน	5	3		
13	ประกอบหัวเทียนและปลั๊กหัวเทียน	5	3		
	ขั้นเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (5)				
14	ปฏิบัติงานตามเวลาที่กำหนดไว้	5	3		
	ขั้นผลการปฏิบัติ (15)				
15	คุณภาพของผลการปฏิบัติขั้นเตรียมการ	5	3		
16	คุณภาพของผลกระบวนการปฏิบัติ	5	3		
17	คุณภาพของผลการทำความสะอาดเครื่องมือจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์	5	3		
	คะแนนภาคความสามารถ				
	คะแนน				

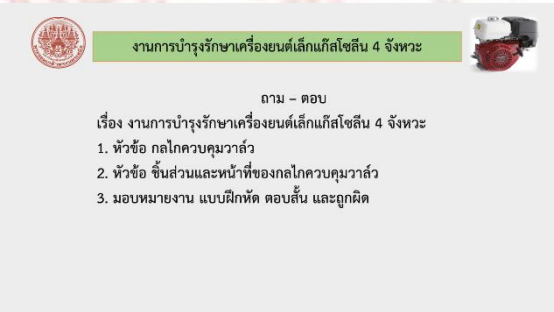
หมายเหตุ : **เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 70%**

	ตัวอย่าง เอกสารประกอบการสอน	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**หัวข้อ**



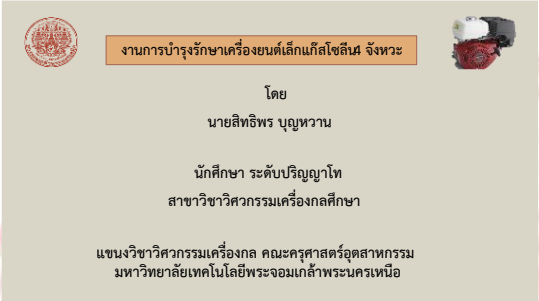


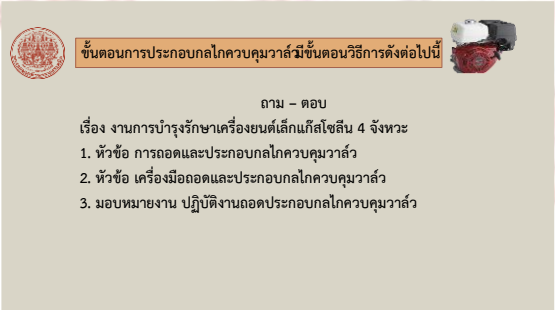
- กลไกควบคุมวาล์ว
- ชิ้นส่วนและหน้าที่ของกลไกควบคุมวาล์ว



เอกสารประกอบการสอน: งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	ตัวอย่าง เอกสารประกอบการสอน	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**หัวข้อ**

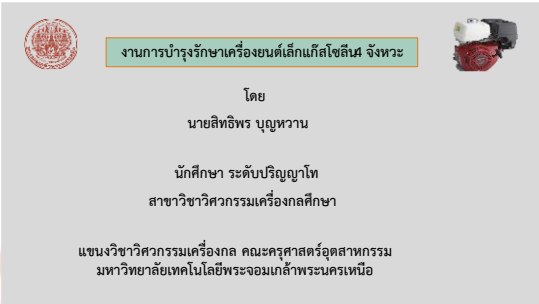


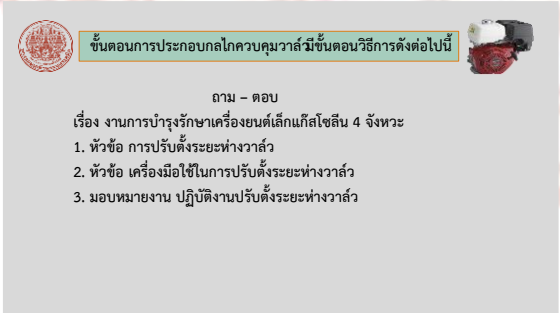


-การถอดและประกอบกลไกควบคุมวาล์ว
- เครื่องมือถอดและประกอบกลไกควบคุมวาล์ว

เอกสารประกอบการสอน: งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	ตัวอย่าง เอกสารประกอบการสอน	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**หัวข้อ**





- การปรับตั้งระยะห่างวาล์ว
- เครื่องมือใช้ในการปรับตั้งระยะห่างวาล์ว

เอกสารประกอบการสอน: งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**คู่มือครู**	**1/3**

คู่มือครูสำหรับชุดฝึกทักษะ เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์

ให้เนื้อหาภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติการฝึกทักษะ เรื่องการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ บูรณาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับวิธีการสอนแบบ MIAP ดังนี้

1. M (Motivation) ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

1.1 **กิจกรรมของผู้สอน** (บรรยาย/ถามตอบ หัวข้อ)

-การบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

-ปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

-มอบหมายกิจกรรมพร้อมให้คำแนะนำการบันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการ
บำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

-ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาฯ

1.2 กิจกรรมของผู้เรียน

นำเสนอ/ถามตอบ ข้อมูลเกี่ยวกับ

-ปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

-บันทึกสาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**คู่มือครู**	**1/3**

-นำเสนอผลการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบจากปัญหาที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ

ใช้เวลา 90 นาที

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**คู่มือครู**	**2/3**

2. I (Information) **ขั้นตอนการให้เนื้อหากับผู้เรียนหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว**

2.1 **กิจกรรมของผู้สอน** (บรรยาย/ถามตอบ หัวข้อ)

-การถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

-มอบหมายให้นักเรียนศึกษาหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วด้วยตนเอง

-มอบหมายให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว ผ่านบทเรียนหนึ่งประเด็น

-มอบหมายงานบันทึกขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วพร้อมบันทึกภาพตามขั้นตอนและให้คำแนะนำ

-มอบหมายให้นักเรียนนำเสนอขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วพร้อมให้คำแนะนำ

-มอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติงานถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

-สังเกตพฤติกรรมการตรวจสอบความถูกต้องการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

-มอบหมายให้นักเรียนบันทึกข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลการตรวจสอบความถูกต้องของการถอดประกอบและปรับตั้งปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วผ่าน Google ชีต

2.2 **กิจกรรมของผู้เรียน** (นำเสนอ/ถามตอบ ข้อมูลเกี่ยวกับ)

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**คู่มือครู**	**2/3**

-นักเรียนศึกษาหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วด้วยตนเอง

-นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับหลักการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วผ่านบทเรียนหนึ่งประเด็น

-นักเรียนบันทึกขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วพร้อมบันทึกภาพตามขั้นตอน

-นักเรียนนำเสนอขั้นตอนการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

-นักเรียนปฏิบัติงานถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วตามขั้นตอน

-นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วตามขั้นตอน

-นักเรียนบันทึกข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลการตรวจสอบความถูกต้องของการถอดประกอบและปรับตั้งปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์วผ่าน Google ชีต **ใช้เวลา 190 นาที**

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

	วิชา : งานเครื่องยนต์เล็ก (Small Engine Job)	**วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา**	
	เรื่อง : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**คู่มือครู**	**3/3**

3. A (Application) ขั้นตอนการให้ผู้เรียนฝึกทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีและทดสอบภาคปฏิบัติ

3.1 กิจกรรมของผู้สอน (บรรยาย/สาธิต/ถาม-ตอบหัวข้อ)

-ทำความเข้าใจเกี่ยวกับแบบทดสอบภาคทฤษฎี ผ่าน Google ชีต

-ทำความเข้าใจเกี่ยวกับแบบทดสอบภาคปฏิบัติจากใบสั่งงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุม

วาล์ว

3.2 กิจกรรมของผู้เรียน (ทำแบบทดสอบ/นำเสนอ/สาธิต/ถาม-ตอบ ข้อมูลเกี่ยวกับ)

-ทดสอบภาคทฤษฎี ผ่าน Google ชีต

-ทดสอบภาคปฏิบัติตามใบสั่งงานการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

ใช้เวลา 80 นาที

4. P (Progress) ขั้นตอนการตรวจสอบผลการทดสอบภาคทฤษฎีและประเมินผลการปฏิบัติงาน

4.1 กิจกรรมของผู้สอน (บรรยาย/สาธิต/ถาม-ตอบ/เฉลยแบบทดสอบภาคทฤษฎี หัวข้อ)

- การถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

- ประเมินผลการปฏิบัติงานภาคปฏิบัติ หัวข้อหัวข้อการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

4.2 กิจกรรมของผู้เรียน (ส่งใบงานมอบหมาย/นำเสนอ/สาธิต/ถาม-ตอบ ข้อมูลเกี่ยวกับ)

- การถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

- นักเรียนทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีผ่าน Google ชีต

- นักเรียนปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน และส่งใบงานมอบหมายครูผู้สอน หัวข้อการถอดประกอบและปรับตั้งกลไกควบคุมวาล์ว

ใช้เวลา 60 นาที

ชุดฝึกทักษะ : งานการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน 4 จังหวะ	**ผู้สอน :** นายสิทธิพร บุญหวาน
สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	**อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายสิทธิพร บุญหวาน
ชื่อการค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาชุดฝึกทักษะการบำรุงรักษาเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีน จังหวะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
ประวัติ	ปริญญาตรี ปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษา อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อส.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปริญญาโท ปีการศึกษา 2567 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา แขนงวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ