

เอกสารประกอบการพิจารณาผลงานวิชาการ



รายงานการใช้
หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
รหัสวิชา 2101-2109

โดย
นายประภาส พวงชื่น
ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง : รายงานการใช้ หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109
ชื่อผู้วิจัย : นายประภาส พวงชื่น
ปี พ.ศ. : 2560

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101- 2109 ให้มีคุณภาพ 2) หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101- 2109 ปีการศึกษา 2559 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101- 2109 4) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน 5) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 - 2109 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเป็นผู้เรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 11 คน และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 18 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา2101-2109 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบหาค่าความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับหนังสือเรียนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.63) ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียน เท่ากับ 82.01 / 80.24 ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เท่ากับ 0.72 คิดเป็นร้อยละ 72 และผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ที่สอนโดยใช้หนังสือเรียน ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.45, S.D. = 0.54)

(งานวิจัยนี้มีจำนวน 189 หน้า)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลา ช่วยให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และตรวจประเมินเอกสารเป็นอย่างดี จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วยนอกจากนี้ขอขอบคุณ ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์วิรัตน์ ขวัญยืน และอาจารย์วิภา พงษ์พิจิตร ที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งนักเรียนแผนกช่างยนต์ที่ได้ให้ข้อมูลในการวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษา และขอบคุณเพื่อนร่วมงานที่ได้ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือตลอดมา ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งมีส่วนเป็นอย่างมากในการทำให้การวิจัยสำเร็จเรียบร้อยลงได้ดี

ประกาศ พวงชื่น

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยการใช้หนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัส 2101-2109 ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากท่านผู้เชี่ยวชาญทุก ๆ ท่านจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์ ดร. สมชาย อัมรังสุข อาจารย์วิรัตน์ ขวัญยืน อาจารย์วิภา พงษ์พิจิตร อาจารย์ฤชวี ฉัตรวิริยวงศ์ ที่กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในงานวิจัย ขอขอบคุณท่านผู้บริหารสถานศึกษา ครูและบุคลากรทางการศึกษา นักเรียนแผนกช่างยนต์วิทยาลัยเทคนิคระยองที่ได้ให้ข้อมูลประกอบการทำวิจัย ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งมีส่วนเป็นอย่างมากทำให้รายงานการวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยดี

ประกาศ พวงชื่น

Title: The Study for the Use of Textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System
Researcher: Mr. Praphat Phuangchuen
Academic Year: B.E. 2560

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop the textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System, subject code: 2101-2109, to reach good quality, 2) evaluate the efficiency of usage of .the textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System, subject code: 2101-2109, in academic year B.E. 2559, 3) compare between pre-test scores and post-test scores after using Textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System, subject code: 2101-2109, 4) study effectiveness index of learners' achievement development, and 5) study opinions of learners on learning through the use of the textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System. The sample group of this research were Year3 of Vocational Certificate level learners, consisting of 11 learners who enrolled in second semester of academic year B.E. 2559 and 18 learners who enrolled in second semester of academic year B.E.2560, derived by group Random Sampling.

The tools used in this research were 1) the textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System, 2) an achievement test, 3) questionnaires for opinions of learners on learning through the use of the textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System, subject code: 2101-2109.

Data analysis was done through percentage, mean, Standard Deviation, and test for difference of learning achievement. It was found that the experts evaluated the Textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System, subject code: 2101- 2109, for the appropriateness at the highest level, (\bar{x} = 4.63), the efficiency of teaching and learning through the use of the textbook was 82.01/80.24 The post-test scores were higher than pre-test scores with statistics significant at 0.05. The effective index of learners' achievement development were 0.72, which accounted for 72%, and the opinions of learners on learning through the use of the textbook on the Course of Electronic Fuel Injection System, subject code: 2101-2109, were at the highest level (\bar{x} = 4.45, S.D. 0.54)

(Total 189 Page)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	5
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	8
2.2 หลักสูตรรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	10
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสือเรียน	10
2.4 การจัดการเรียนการสอน	25
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ	48
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	55
3.1 การสร้างหนังสือเรียน	55
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	59
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	59
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	66
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	68

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	73
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	73
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	74
4.3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	75
4.4 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	75
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	78
5.1 สรุปผลการวิจัย	80
5.2 อภิปรายผล	81
5.3 ข้อเสนอแนะ	82
บรรณานุกรม	84
ภาคผนวก ก	89
หลักสูตรรายวิชา	90
วิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	91
วิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	92
วิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย	102
การประเมินความสำคัญของหัวข้องานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	113
ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	116
การวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ(ภาคทฤษฎี)	126
การวิเคราะห์การออกข้อสอบ(ภาคทฤษฎี)	129
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	123
รายนามผู้เชี่ยวชาญ	124
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	125
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
เกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ	
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	153

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ (ต่อ)	
ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	156
ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	158
แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	146
ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	148
ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าสัมประสิทธิ์ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	164
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	
การหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	174
ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือ วิชางานระบบ ฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109	177
ภาคผนวก ง ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชาวิชา 2101-2109	180
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างภาคเรียน	186
ภาคผนวก ฉ ประวัติผู้รายงาน	188

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน	36
2-2 ตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบ	38
4-1 การประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน วิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	74
4-2 ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)	74
4-3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบ (E_2)	74
4-4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน	75
4-5 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน การเรียน ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	75
4-6 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ หนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	76
ก-1 การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	91
ก-2 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง	92
ก-3 การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องย่อย	102
ก-4 ประเมินความสำคัญของหัวข้องานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109	113
ก-5 ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	116
ก-6 การวิเคราะห์ระดับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ (ทฤษฎี)	126
ก-7 การวิเคราะห์การออกข้อสอบ (ภาคทฤษฎี)	129
ข-1 การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ทฤษฎี)	153
ข-2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อ หนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109	156
ข-3 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 100 ข้อ (กลุ่มเก่ง)	158
ข-4 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 100 ข้อ (กลุ่มอ่อน)	161
ข-5 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ 100 ข้อ	164
ข-6 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 60 ข้อ (กลุ่มเก่ง)	167
ข-7 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของหนังสือเรียน 60 ข้อ (กลุ่มอ่อน)	169
ข-8 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ 60 ข้อ	171

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค-1 การหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนงานระบบฉีดยาเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 จากการทำแบบฝึกหัด (E_1)	174
ค-2 การหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนงานระบบฉีดยาเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 จากการทำแบบทดสอบ (E_2)	176
ค-3 ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดยาเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109	177
ง-1 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	180
ง-2 ตารางแจกแจงแบบ t	181
ง-3 คะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	182
ง-4 คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน	183
จ-1 การหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างภาคเรียน	184

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาคทฤษฎี รูปแบบ MIAP	32
2-2 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติโดยครูบรรยายสาธิต	33
2-3 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติโดยการสอนและการฝึกเป็นช่วง ๆ	33
2-4 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติจากเอกสารศึกษด้วยตัวเอง	34
3-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	63
3-2 การออกแบบหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	64
3-3 การหาคุณภาพหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	65
3-4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109	68
3-5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	70
3-6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติ	72
3-7 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน	74
3-8 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลแบบฝึกหัด ใบงาน และจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน	75
3-9 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	76

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมส่งผลให้ ความรู้ และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาบุคลากร พัฒนาสังคม และพัฒนาประเทศ เพราะความรู้จะช่วยขับเคลื่อนพลังอำนาจให้บุคคล และองค์การมุ่งสู่เป้าหมายและทิศทางขององค์กร โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาท ในการขับเคลื่อนองค์ความรู้ให้ทันสมัย และช่วยให้เข้าถึงความรู้ได้รวดเร็วมากขึ้น การศึกษาเป็นเครื่องมือหนึ่งที่น่ามาใช้เพื่อพัฒนาเป็นรายบุคคล พัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม และเอกลักษณ์ของชาติ (บุญเลี้ยง, 2554) การจัดการศึกษาจึงเป็นภารกิจที่สำคัญของสถาบันการศึกษา โดยใช้บุคลากรทางการศึกษาครู อาจารย์ เป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนความรู้จากการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การเขียนตำรา และหนังสือเรียน จึงเป็นภาระงาน อันสำคัญของครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา เนื่องจากเป็นบุคคลที่ทราบ และเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรเป็นอย่างดี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการสนองนโยบายการพัฒนาประเทศโดยตลอดซึ่งมีหน้าที่โดยตรงในการจัดการศึกษาวิชาชีพเพื่อพัฒนากำลังคนระดับช่างฝีมือ ระดับช่างเทคนิค และระดับนักเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับตลาดแรงงาน สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม สามารถเป็นผู้ปฏิบัติงานหัวหน้างาน หรือเป็นผู้ประกอบการ และการประกอบอาชีพอิสระได้ โดยเน้นการแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ในอาชีพ มีบุคลิกภาพ คุณธรรม และเจตคติที่ดีหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชนท้องถิ่น และประเทศชาติ โดยโครงสร้างของหลักสูตร ประเภทอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 3 หมวดวิชาหลัก คือหมวดวิชาทักษะชีวิต หมวดวิชาชีพพื้นฐาน และหมวดวิชาเลือกเสรี (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556)

วิทยาลัยเทคนิคระยอง เป็นสถาบันการศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยให้นักเรียนเลือกเรียนตามความสนใจ ตามความต้องการและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและสถานประกอบการ ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ ตามโครงสร้างหลักสูตรรวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต สำหรับรายวิชางานระบบคิดเชื่อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109 จำนวน 3 หน่วยกิต เป็นรายวิชาในหมวดทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก จัดให้ไว้ในแผนการเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของระบบคิดเชื่อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

ตรวจสอบสภาพบำรุงรักษา ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษา สภาพแวดล้อม

จากการศึกษาปัญหาและประสบการณ์ของผู้วิจัยในการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาช่างยนต์และวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ พบที่ผ่านมาว่าการเรียนการสอนยังพบข้อปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำการจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามจุดประสงค์ของหลักสูตรได้ เพราะสาเหตุของปัญหาดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน เนื่องจากพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์มีความแตกต่างกันในด้านความรู้เดิมจากมัธยมศึกษาตอนต้น จึงทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแตกต่างกัน ส่งผลถึงครูผู้สอนต้องใช้เวลาในการสอนมากและมีภาวะสอนซ้ำในเนื้อหาเดิม

2. สถานศึกษาสื่อการเรียนการสอนมีไม่เพียงพอ หนังสือเรียนเอกสารและตำราประกอบการเรียนการสอนต่างๆ ที่ผู้เรียนและผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาจึงมีไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ช้าไม่ครบหลักสูตรที่กำหนดและครูผู้สอนต้องเสียเวลาใน การเตรียมการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องมากขึ้น นอกจากนี้เอกสาร ตำราที่มีอยู่ไม่ครอบคลุมเนื้อหาหลักสูตรเนื่องจากเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลง

จากความแตกต่างด้านความรู้ ความสามารถของผู้เรียน และสื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอ ส่งผลให้การเรียนการสอน และการประเมินความสามารถของผู้เรียนไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐาน กระทบต่อการวัดผลทางการเรียนที่มีสมรรถนะไม่สม่ำเสมอ จากสภาพสาเหตุของปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดถ้าปล่อยไว้จะทำให้ผู้เรียนไม่มีความรู้ ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งจะส่งผลเสียต่อการเรียนในรายวิชาอื่นๆ และการประกอบอาชีพของผู้เรียนต่อไปในอนาคต ดังนั้นปัญหาต่างๆ ควรจะได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน การแก้ปัญหาที่ได้ผลอย่างหนึ่งก็คือการใช้สื่อการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางซึ่งมีความสำคัญในกระบวนการเรียนการสอนเป็นตัวนำความต้องการของครู ไปสู่ตัวผู้เรียนอย่างถูกต้องและรวดเร็ว เป็นผลให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (พิมพ์พร, 2554: <http://www.sps.lpru.ac.th>) สื่อการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีด้านต่างๆ จากสื่อพื้นฐานซึ่งเป็นภาษาพูดหรือเขียน ถึงปัจจุบันสื่อมีหลายประเภทหลายรูปแบบให้ผู้สอนได้พิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสมของสื่อแต่ละประเภทที่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเฉพาะตัว (ขวลิต, ม.ป.ป : <http://www.stjohn.ac.th>) สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ก็คือสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือเรียน สื่อชนิดนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งและถือเป็นสื่อหลักชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนทั้งต่อผู้สอนและผู้เรียน หนังสือเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่ไม่อาจมองข้ามเพราะหนังสือเรียนที่ดี มีคุณภาพมีเนื้อหาสาระถูกต้องครบถ้วนเหมาะสมกับความสามารถและวัยของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นจะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะ เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ บรรลุตามมาตรฐานและตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนดไว้ (สถาบันสังคมศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552 : <http://www.social.obec.go.th>)

ฟาฏินา (2550) กล่าวว่า แม้วาปัจจุบันอินเทอร์เน็ตหรือสื่อเทคโนโลยีอื่น ๆ ได้เข้ามา มีอิทธิพลต่อการอ่านของเด็กและเยาวชนเพียงใดก็ตาม แต่หนังสือก็ยังคงเป็นอีกสื่อหนึ่งที่สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้อ่านได้อย่างกว้างขวาง อีกทั้งเป็นสื่อที่มีความคงทนถาวร ต้องการจะอ่านซ้ำเมื่อไรสักก็

ครั้งก็สามารถทำได้

สมพร (2547) กล่าวว่า หนังสือเรียนมีความสำคัญมากต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและต่อการเรียนการสอนของครู แม้ว่าหนังสือเรียนส่วนใหญ่จะเสนอเนื้อหาสาระในรูปแบบของความเรียง เช่นเดียวกับหนังสือทั่ว ๆ ไป แต่ก็มีลักษณะพิเศษกว่าในการวิเคราะห์ เลือกสรรเนื้อหา และเกิดความรู้ความสามารถตามที่คาดหวัง นำเสนอสาระพอเหมาะแก่ประสบการณ์เดิม เพื่อให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งใหม่และความรู้ใหม่นี้กลายเป็นประสบการณ์ที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ในระดับที่สูงขึ้นเป็นลำดับ นี่คือหัวใจคุณสมบัติของหนังสือเรียนในฐานะที่เป็นสื่อการเรียนรู้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีการศึกษา กำหนดให้รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาหนังสือเรียนตำราหนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น ๆ วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการจูงใจแก่ผู้ผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม(สำนักงานปฏิรูปการศึกษา, 2542)

พิมพ์พร (2554: <http://www.sps.lpru.ac.th>) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนสามารถเอาชนะข้อจำกัดเรื่องความแตกต่างกันของประสบการณ์ดั้งเดิมของผู้เรียน คือเมื่อใช้สื่อการเรียนการสอนแล้วจะช่วยให้เด็กซึ่งมีประสบการณ์เดิมต่างกันเข้าใจได้ใกล้เคียงกัน

2. ขจัดปัญหาเกี่ยวกับเรื่องสถานที่ ประสบการณ์ตรงบางอย่าง หรือการเรียนรู้

3. ทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมและสังคม

4. สื่อการเรียนการสอนทำให้เด็กมีความคิดรวบยอดเป็นอย่างเดียวกัน

5. ทำให้เด็กมีมีโนภาพเริ่มแรกอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

6. ทำให้เด็กมีความสนใจและต้องการเรียนในเรื่องต่าง ๆ มากขึ้น เช่น การอ่าน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะคิด การแก้ปัญหา ฯลฯ

7. เป็นการสร้างแรงจูงใจและเร้าความสนใจ

8. ช่วยให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์จากนามธรรมสู่รูปธรรม

ศักดิ์ศรี (2550) กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการเรียนรู้ต่อนักเรียนหลายประการ ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นด้วยการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมที่สามารถสัมผัสและเข้าใจได้ง่ายขึ้น

2. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาที่กำหนดหรือรวดเร็วกว่าไม่ใช้สื่อ

3. ช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนได้มาก แม่นยำ และคงทนถาวรยิ่งขึ้น เพราะความประทับใจในประสบการณ์ที่ได้รับจากสื่ออื่น ๆ

4. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมในเรื่องราวเดียวกัน

5. ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อย่างกว้างขวางทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตปัจจุบันและคาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

6. ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง แปลกใหม่ และมีคุณค่า ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ที่บรรลุเป้าหมายและคาดหวังของนักเรียน

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงคุณค่าของหนังสือเรียน ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่น่าจะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่สูงขึ้น จึงได้มีแนวคิดเรียบเรียงหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในกลุ่มทักษะวิชาชีพ พื้นฐาน ประเภทอุตสาหกรรม เมื่อพิจารณาถึงผลดีของหนังสือเรียนแล้วจะช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนในวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ได้และช่วยให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอน เนื่องจากมีหนังสือประกอบจึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาที่กำหนดหรือรวดเร็วกว่าเดิม
2. ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีมาตรฐานเดียวกัน
3. มีหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ให้เลือกใช้ในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น

ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอนรายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชาวิชา 2101-2109 คิดว่าผลการใช้หนังสือเรียนเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในการช่วยแก้ปัญหา และพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชานี้ และอาจเป็นแนวทางที่จะส่งเสริมให้ผู้สนใจได้ทำการศึกษาและสร้างหนังสือเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป อีกทั้งยังสนองต่อพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในส่วนของเทคโนโลยีการศึกษา อันจะเป็นการส่งเสริมให้ครูได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนมาใช้ในการศึกษาด้านอาชีวศึกษามากขึ้น ซึ่งการศึกษาด้านอาชีวศึกษานั้นเป็นกระบวนการขั้นต้นที่สำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อผลิตกำลังคน ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความรู้ ความสามารถให้กับระบบอุตสาหกรรม ซึ่งจะช่วยให้ประเทศไทยสามารถก้าวไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ให้มีคุณภาพ

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ปีการศึกษา 2559

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

1.2.4 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

1.2.5 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชาวิชา 2101-2109

1.3 สมมติฐานในการวิจัย

1.3.1 หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา2101-2109 ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 80/80

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิง

อิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ที่ผู้วิจัยได้เรียบเรียงขึ้นมีเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ.2556 ประเภทอุตสาหกรรม กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการและจัดพิมพ์เผยแพร่โดย บริษัท สำนักพิมพ์ ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1) ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกช่างยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนทุกคน ได้แก่

1) ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 3/1 แผนกช่างยนต์ ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 22 คน

1.4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.3.1 ตัวแปรต้น การสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

1.4.3.2 ตัวแปรตาม

1. ประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

3. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 หมายถึง หนังสือเรียนที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้นด้วยตนเอง ตามคำอธิบายรายวิชาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556 ประกอบด้วย 10 หน่วยการเรียนรู้ และในแต่ละหน่วยประกอบด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงาน ใบมอบหมายงาน และใบประเมินผลภาคปฏิบัติ

1.5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ของผู้เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางภาคทฤษฎีจำนวน 9 หน่วย หลังจากการเรียนเนื้อหาจากบทเรียนจบและเรียนครบทุกหน่วย

1.5.3 ทักษะ (Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัดการกับพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับคนอื่น ๆ ซึ่งนำไปสู่ระดับการปฏิบัติตามที่ต้องการ

1.5.4 ความคิดเห็น หมายถึง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากประเด็นคำถาม 24 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 4 ด้าน คือด้านรูปภาพ ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา ด้านรูปเล่มและการจัดพิมพ์ และด้านประโยชน์ของหนังสือระดับการประเมินคือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด

1.5.5 ประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 หมายถึงหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 80/80 ซึ่งมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติระหว่างเรียนด้วยหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติด้วยหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

1.5.6 แบบทดสอบหมายถึงข้อทดสอบแบบปรนัยที่สร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในภาคทฤษฎีทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

1.6.7 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยผ่านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในภาคปฏิบัติหลังเรียน

1.5.8 แบบฝึกหัด หมายถึงแบบที่ใช้ประเมินผลความก้าวหน้าระหว่างเรียน

1.5.9 ใบงาน หมายถึงเอกสารแสดงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1.5.10 ใบมอบหมายงาน หมายถึง เอกสารคำสั่งให้นักเรียนปฏิบัติงาน

1.5.11 ใบประเมินผลภาคปฏิบัติ หมายถึงเอกสารประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน

1.5.12 แบบสอบถามความคิดเห็น หมายถึง แบบสอบถามที่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รหัสวิชา 2101-2109 ทั้งที่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากผลการวิจัย

1.6.1 การเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีพื้นความรู้เพียงพอในการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างต่อเนื่อง

1.6.2 ช่วยให้ผู้สอนได้แนวทางสำหรับการจัดทำหนังสือเรียนที่มีคุณภาพสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ก่อประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียนรายวิชาอื่น ๆ ให้มีคุณภาพต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและทดลองการใช้หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการทำวิจัยดังนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
- 2.2 หลักสูตรรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109
- 2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสือเรียน
- 2.4 การจัดการเรียนการสอน
- 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้พัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน เน้นการประกอบอาชีพอิสระ มีความยืดหยุ่น เปิดโอกาสให้สถานศึกษาสามารถปรับให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของประเทศ และตามความต้องการของสถานประกอบการ หลักสูตรดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายหลายประการดังนี้(สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพ สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เลือกริธีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ
2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต และการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการอาชีพ และพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
3. เพื่อให้มีเจตนาที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิ และหน้าที่ของตนเอง และผู้อื่น
4. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงานการอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี
5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพ
6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศ และโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษา

ไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

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

2.1.2.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต

- 2.1.2.1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย
- 2.1.2.1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
- 2.1.2.1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.1.2.1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- 2.1.2.1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
- 2.1.2.1.6 กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

2.1.2.2 หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

- 2.1.2.2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
- 2.1.2.2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
- 2.1.2.2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก
- 2.1.2.2.1 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
- 2.1.2.2.1 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

2.1.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

2.1.2.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชา และสาขาวิชา ส่วนรายวิชาแต่ละหมวดวิชาสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือจัดตามความเหมาะสมของภูมิภาคตามยุทธศาสตร์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิต และจำนวนชั่วโมงเรียน ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2.2 หลักสูตรรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Fuel Injection)

วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ในกลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน ส่วนสาขาวิชาช่างยนต์สามารถเลือกมาบรรจุไว้ในหมวดวิชาเลือกเสรีได้ ซึ่งในหมวดวิชาเลือกเสรีของแต่ละสาขาวิชา กำหนดให้เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจจากรายวิชาที่กำหนด หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ทุกประเภทวิชาและสาขาวิชา

ในหลักสูตรวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 กำหนดให้นักเรียนต้องเรียนจำนวน 5 ชั่วโมง ซึ่งแยกเป็นทฤษฎี 2 ชั่วโมง และปฏิบัติ 3 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต รายละเอียดของวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบสภาพบำรุงรักษา ระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษา สภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซล
2. ตรวจสอบข้อขัดข้องและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนและดีเซล
3. วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนและดีเซลตามหลักการ
4. ปรับแต่งเครื่องยนต์ระบบฉีดเชื้อเพลิงแก๊สโซลีนและดีเซลตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติหลักการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซล การตรวจสภาพและบำรุงรักษาระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสือเรียน

2.3.1 ความหมายของหนังสือเรียน

เจริญ (2549) ได้ให้ความหมายของหนังสือเรียนไว้ว่า หนังสือเรียนหรือแบบเรียน หมายถึงเอกสารที่จัดเป็นรูปเล่ม ใช้สำหรับการเรียน มีสาระตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรอย่างถูกต้อง อาจมีลักษณะเป็นหนังสือเล่มเดียว ตามกลุ่มวิชาหรือรายวิชาใดหรือเป็นชุดหลายชนิดอยู่ในเล่มเดียวกันก็ได้ และอาจมีแบบฝึกหัดประกอบด้วยเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะและแตกฉานในบทเรียน สำหรับรายวิชาที่เน้นทักษะและการปฏิบัติ

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

อรสา (2525) ให้ความหมายของหนังสือเรียนไว้ว่า หนังสือเรียนตามความหมายของกระทรวงศึกษาธิการ หมายถึง หนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้ใช้สำหรับการเรียนมีสาระตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรอย่างถูกต้องอาจจะมีลักษณะเป็นเล่มเป็นแผ่น เป็นชุดก็ได้

หนังสือเรียน (Textbooks) คือหนังสือที่มีเนื้อหาตามหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด และกระทรวงศึกษาธิการออกใบอนุญาตรับรองว่าได้เรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้เหมาะสม ตรงตามรายละเอียดของลักษณะวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ใช้ภาษาสื่อความหมายและแนวคิดชัดเจนและเหมาะสมกับอัตราเวลาเรียนที่กำหนดไว้

ทัศนีย์ (2533) ได้ให้ความหมายของหนังสือเรียนว่าเป็นหนังสือที่ได้เขียนโดยมีสาระตรงตามหลักสูตรในระดับนั้นๆ และวิชานั้นๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

ฉวีวรรณ (2542) กล่าวถึงหนังสือเรียนว่า คือหนังสือที่ใช้สอนเป็นหลักในวิชาที่เรียนของเด็กแต่ละระดับชั้น หนังสือเรียนจะต้องมีการจัดลำดับเนื้อเรื่องให้เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อเป็นอุปกรณ์อันสำคัญสำหรับวิชาที่หลักสูตรกำหนดให้

จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านเกี่ยวกับความหมายของหนังสือเรียนดังที่ได้กล่าวมาสรุปได้ว่า หนังสือเรียนหมายถึงเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเป็นรูปเล่มมีสาระตรงตามหลักสูตรรายวิชา มีวัตถุประสงค์การจัดทำเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของนักเรียนนักศึกษาในระดับชั้นต่างๆ โดยมีการเรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้เหมาะสม ตรงตามรายละเอียดของลักษณะวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรใช้ภาษาสื่อความหมาย แนวคิดชัดเจน และเหมาะสมกับอัตราเวลาเรียนที่กำหนดไว้ มีการจัดทำเป็นรูปเล่ม

อย่างดี ภายในประกอบด้วย เนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบฝึกทักษะ เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับให้ ผู้เรียนได้ใช้ประกอบการฝึกปฏิบัติ ส่งผลให้เกิดความรู้และทักษะ

2.3.2 ความสำคัญของหนังสือเรียน

โกชัยและสมพร (2520) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหนังสือเรียนไว้ดังนี้

1. หนังสือเรียนเป็นแหล่งข้อมูลที่จะให้เนื้อเรื่องและคำตอบในปัญหาต่างๆ อย่างมี ขอบเขตในรายวิชานั้นๆ และเหมาะกับผู้เรียนในระดับชั้นนั้น

2. เป็นแหล่งตรวจสอบผลการทดลอง กฎเกณฑ์หรือทฤษฎีต่างๆ

3. เป็นแหล่งกิจกรรม เป็นคู่มือแนะแนวทางให้เกิดการศึกษาสอบสวนหรือค้นคว้าทดลอง

4. เป็นเครื่องมือที่กะทัดรัด ช่วยสรุป ช่วยย้ำความรู้ความเข้าใจอย่างมีระเบียบตลอดจน มีกิจกรรม หรือแบบฝึกหัดเสริมสร้างความเข้าใจให้พัฒนาสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามระดับชั้นเรียน

5. เป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยในการสร้างความคิดอันดับแรกอันทำให้ให้นักวิชาการ หลายนาน เกิดแรงบันดาลใจสร้างสรรค์หนังสืออย่างอื่นติดตามออกมา

บันลือ (2533) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหนังสือเรียนไว้ดังนี้

1. อำนวยประโยชน์แก่ครูผู้สอน

1.1 เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูจะใช้ตรวจสอบเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนด

1.2 ช่วยให้ครูเข้าใจขอบเขตของเนื้อหา สารที่จำเป็นสำหรับนักเรียน

1.3 ช่วยให้ครูสามารถตั้งจุดประสงค์เฉพาะแต่ละบทเรียนนั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้น

1.4 ช่วยให้ครูกำหนดและจัดกิจกรรมประสบการณ์สำหรับนักเรียนเพื่อให้บรรลุ จุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้

1.5 ครูอาจให้กิจกรรมเพิ่มเติมแก่นักเรียน โดยการค้นคว้าหาคำตอบทำแบบฝึกหัด จากหนังสือเรียน

1.6 ครูสามารถใช้หนังสือเรียนเป็นแนวสำหรับอ้างอิงหรือวางขั้นตอนในการ เตรียมการสอนได้ดีขึ้น

2. อำนวยประโยชน์แก่นักเรียน

2.1 นักเรียนสามารถใช้หนังสือเรียนอ่าน ค้นคว้า เพื่อขยายประสบการณ์และ นักเรียนสามารถเตรียมการมาล่วงหน้าก่อนที่ครูจะสอน

2.2 นักเรียนใช้อ่านตามลำพัง เพราะมีภาพช่วยเพื่อพัฒนาการอ่านของตนเองด้วย ตนเองได้ดี

2.3 นักเรียนได้ใช้หนังสือเรียนทำแบบฝึกหัดหรือทบทวน

จากแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของหนังสือเรียน ดังที่ได้กล่าวมาสรุปได้ดังนี้

1. ความสำคัญของหนังสือเรียนต่อครูผู้สอน คือ

1.1 ช่วยประหยัดเวลา ทำให้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ต้องเสียเวลาในการศึกษา ค้นคว้ามากนัก

1.2 เป็นสื่อที่สำคัญที่ช่วยให้การเรียนการสอนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3 ใช้หนังสือเรียนเพื่อเป็นแนวสำหรับอ้างอิงหรือวางขั้นตอนในการเตรียม การสอนได้

2. ความสำคัญของหนังสือเรียนต่อผู้เรียน

2.1 นักเรียนได้อ่านและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในสิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจ

2.2 ช่วยให้นักเรียนทุกคน ได้รู้และเข้าใจในเนื้อหาเดียวกันได้ตรงกัน

2.3 นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้หลายครั้งจากหนังสือเรียน

จะเห็นได้ว่าหนังสือเรียนมีความสำคัญสำหรับครูและผู้เรียน ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะมีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอน หรือได้มีการเปลี่ยนแปลงในด้านวิธีสอนหรือมีการผลิตหนังสือใหม่ๆ เพิ่มขึ้นก็ตาม แต่หนังสือเรียนก็ยังคงมีความสำคัญที่ช่วยให้การสอนของครูและการเรียนของนักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นวัสดุการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง

2.3.3 ลักษณะของหนังสือเรียนที่ดี

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

1. ควรมีเนื้อเรื่อง คำอธิบาย รูปภาพ กิจกรรม และแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิชานั้นๆ
2. ควรมีเนื้อเรื่องครบถ้วนตามหลักสูตร ข้อความกะทัดรัด คำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย
3. จำนวนเนื้อหาที่ใช้ สละสลวยเหมาะกับวุฒิ ภาวะของผู้เรียน มีการจัดระเบียบวางลำดับบทเรียนก่อนหลังตามหลักวิชา เพื่อความสะดวกแก่การเรียนการสอน แบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยๆ มีเนื้อหาวิชาเหมาะสมที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเข้าใจในแต่ ละหน่วยได้ ในเวลาอันเหมาะสม มีเวลาทบทวนและหาความรู้เพิ่มเติมได้
4. แนวการเขียนได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน คือ ใช้ถ้อยคำที่น่าสนใจชวนอ่าน ข้อความที่ใช้มีความหมายแจ่มแจ้ง ศัพท์ที่ใช้เหมาะกับระดับที่ใช้แบบเรียน ให้ความคิดรวบยอดอ่านแล้วเข้าใจง่าย
5. แบบเรียนควรมีรูปเล่มที่สวยงาม ใช้กระดาษที่มีคุณภาพ ตัวหนังสือ อ่านง่าย ขนาดรูปเล่มกะทัดรัด และปกมีสีสวยงาม
6. มีเอกสารอ้างอิงและมีที่มาของข้อมูล มีสารบัญ คำนำ คำอธิบายศัพท์ และดัชนี

ทัศนีย์ (2533) ได้สรุปเกี่ยวกับลักษณะของหนังสือเรียนที่ดีดังต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหาสาระ
 - 1.1 มีเนื้อหาสาระครบตามหลักสูตร
 - 1.2 จัดเรียงลำดับอย่างมีระบบระเบียบ
 - 1.3 จำนวนภาษาสละสลวย
 - 1.4 เนื้อหาทันสมัย และถูกต้องตามหลักวิชา
2. ด้านความรู้ทางสติปัญญา
 - 2.1 การเสนอเนื้อหาเหมาะสมกับวัยและระดับของนักเรียน
 - 2.2 มีการอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นให้เกิดความคิดรวบยอดได้
 - 2.3 วิธีเสนอเรื่องราวชวนให้อ่าน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องทางหลักวิชา
 - 2.4 มีสาระเป็นแก่นสารให้แง่คิดเพิ่มเติม
3. ด้านส่งเสริมการเรียนการสอน
 - 3.1 มีกิจกรรมเสนอแนะให้ผู้เรียน
 - 3.2 มีบทสรุปและคำถามท้ายบทให้
 - 3.3 มีภาพประกอบสวยงามและตรงประเด็น
 - 3.4 มีคำถามและแบบฝึกหัดให้ฝึกทำ
4. ด้านการจัดรูปเล่มและการพิมพ์
 - 4.1 ขนาดรูปเล่มเหมาะสม
 - 4.2 คุณภาพการพิมพ์
 - 4.3 มีสาระต่างๆ ประกอบครบถ้วน เช่น สารบัญ เชิงอรรถ ฯลฯ

4.4 คุณวุฒิและความสามารถของผู้เขียน ตลอดจนประสบการณ์ในการทำงานเหมาะสมที่จะเขียน

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

1. ทุกหน่วยการเรียนรู้นำเสนอ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้สะดวกต่อการนำไปวางแผนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน ส่วนผู้เรียนจะได้ทราบเป้าหมายการเรียนรู้และเนื้อหาสาระหลักที่ต้องเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

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

2.1 กิจกรรมนำเรื่อง

2.2 กิจกรรมสร้างความรู้

2.3 สาระการเรียนรู้ (ความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะ

2.4 กิจกรรมตรวจสอบและพัฒนาความสามารถของผู้เรียน

2.5 การประเมินผลการเรียนรู้

ซึ่งผู้สอนได้จัดการเรียนรู้ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในหนังสือ/ตำรา ที่พัฒนาขึ้นแล้ว จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเกิดการพัฒนาการทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอย่างครบถ้วน สำหรับผู้เรียนที่มีศักยภาพก็อาจสามารถใช้หนังสือ/ตำรา โดยการอ่านทบทวนหรือเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆ ที่นำเสนอไว้ พร้อมทั้งอ่านเนื้อหาความรู้ประกอบ

3. หนังสือ ตำรา ควรมีคู่มือครู และตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียด โดยในส่วนคู่มือควรประกอบด้วย

3.1 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่สมบูรณ์แบบแสดงรายละเอียดมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้รายปี/รายภาค สาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

3.2 กำหนดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับ

3.2.1 แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.2 แนวทางการสรุปกิจกรรมแต่ละกิจกรรม

3.2.3 นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมเพิ่มเติมสำหรับครูผู้สอน

3.2.4 นำเสนอสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมจากที่เสนอแนะ

ไว้ในหนังสือเรียน

ตามที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวมา สรุปได้ว่าหนังสือเรียนมีประโยชน์และสำคัญต่อครูผู้สอนและผู้เรียนมาก หนังสือเรียนที่ดีนั้นควรมีเนื้อหาทันสมัยและตรงตามหลักสูตร มีความง่ายเหมาะสม สำนวนภาษาที่ใช้ในการเขียนตลอดจนการจัดรูปเล่มให้เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน ส่งเสริมการเรียนการสอน ความรู้ทางสติปัญญา นอกจากนี้หนังสือเรียนที่ดีควรมีคำอธิบายให้เข้าใจง่าย รูปภาพประกอบสวยงามและตรงประเด็นกิจกรรม และแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิชานั้นๆ ด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำคุณสมบัติของหนังสือเรียนที่ดีดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการสร้างหนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์

2.3.4 ส่วนประกอบของหนังสือเรียน

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

1. ส่วนปก (binding)

1.1 ใบบุ้ปก (book jacket / dust jacket / wrapper)

ใบบุ้ปกเป็นส่วนแรกของหนังสือ มีลักษณะเป็นกระดาษหุ้มตัวเล่มด้านนอกของหนังสือไว้ แล้วพับทบไว้ที่ด้านในของปกทั้งปกหน้าและปกหลัง ที่ด้านหน้าของใบบุ้ปกจะพิมพ์รูปภาพ หรือข้อความ ที่มีลักษณะเหมือนกับปกจริงของหนังสือ ซึ่งอาจเป็นชื่อหนังสือ และชื่อผู้แต่ง หรืออาจเป็นภาพที่แตกต่างจากปกจริงก็ได้ แต่ต้องเป็นภาพที่มีสีสันสวยงามเพื่อดึงดูดความสนใจ และเป็นภาพความสัมพันธ์กับเนื้อหาภายในตัวเล่ม ส่วนที่พับทบไว้ด้านในของปก ทั้งด้านหลังของปกหน้า และด้านในของปกหลัง สามารถพิมพ์ ประวัติของผู้แต่งหนังสือและเนื้อเรื่องย่อของหนังสือได้อีกด้วย

1.2 ปก (blinding / cover)

ปกของหนังสือมี ทั้งปกอ่อน และปกแข็ง ซึ่งมีกรรมวิธีในการเข้าปกไม่เหมือนกันโดยหนังสือปกอ่อน เป็นเพียงการนำปกที่พิมพ์สำเร็จแล้ว มาทากาวทาบติดกับตัวเล่ม แต่หนังสือปกแข็งมักจะมีการทำปกด้วยผ้าแล็กซีล หรือกระดาษแล็กซีล (Lacquer sealed) และ มีกรรมวิธีในการเข้าปกที่ยุ้งยากซับซ้อน แต่หนังสือปกแข็งมีความแข็งแรงทนทานมากกว่าหนังสือปกอ่อน จึงมีผลทำให้หนังสือปกแข็งมีราคาแพงกว่าหนังสือปกอ่อนไม่ว่าจะเป็นหนังสือปกอ่อนหรือหนังสือปกแข็ง ปกของหนังสือจะมีหน้าที่ยึดกระดาษที่อยู่ด้านใน ให้รวมเป็นเล่มเดียวกัน และมีรูปทรงที่ชัดเจน เพื่อรักษารูปทรงของหนังสือให้คงทน โดยบริเวณปกด้านหน้าจะเขียนชื่อเรื่องของหนังสือ ชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ บางครั้งอาจมีชื่อสำนักพิมพ์ด้วย

1.3 สันหนังสือ (spine)

สันหนังสือเป็นส่วนขอบที่อยู่ระหว่างปกหน้า และปกหลัง มีหน้าที่ยึดปกหน้า และปกหลังให้ ติดเข้าด้วยกัน ซึ่งขนาดของสันหนังสือแต่ละเล่มจะบางหรือหนาแตกต่างกันไปตามจำนวนกระดาษที่อยู่ด้านใน หนังสือที่มีสันหนาส่วนมากนิยมพิมพ์ ข้อมูลของหนังสือ เช่น ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง สำนักพิมพ์ และปีที่พิมพ์ ตามลำดับ สำหรับหนังสือที่มีสันบาง สามารถเลือกพิมพ์ข้อมูลที่จำเป็นบางอย่างได้ โดยส่วนใหญ่จะเลือกพิมพ์ชื่อเรื่องก่อน ห้องสมุดใช้ประโยชน์จากสันหนังสือโดยการพิมพ์เลขเรียกหนังสือ (call number) ไว้บริเวณด้านล่างของสันหนังสือ ซึ่งวัดจากขอบล่างของหนังสือขึ้นมาประมาณ 1.5-3 นิ้ว แต่กรณีที่สันหนังสือบางไม่สามารถพิมพ์เลขเรียกหนังสือลงไปได้ ห้องสมุดจะเปลี่ยนมาเขียนเลขเรียกหนังสือที่บริเวณปกหน้าด้านล่างซ้ายแทน โดยวัดห่างจากขอบล่างของหนังสือขึ้นมาประมาณ 1.5-3 นิ้ว เช่นกัน และห่างจากขอบสันด้านซ้ายของหนังสือเข้ามาประมาณ 1.5 นิ้ว หรือบางห้องสมุดจะพิมพ์เลขเรียกหนังสือทั้งที่สัน และปกหน้าของหนังสือ

1.4 ใบดีดปก (end paper)

ใบดีดปกเป็นกระดาษที่ทากาวผนึกติดอยู่กับปกด้านใน ทั้งปกหน้าและปกหลัง ส่วนใหญ่จะพบใบดีดปกในหนังสือปกแข็ง เนื่องจากหนังสือปกแข็งจะมีการทำปกด้วยผ้าแล็กซีล หรือกระดาษแล็กซีล ซึ่งทำให้มีรอยตะเข็บที่เกิดจากการพับผ้าแล็กซีล หรือกระดาษแล็กซีล จึงต้องนำกระดาษมาปิดทับรอยนั้นเพื่อให้เกิดความสวยงาม นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ช่วยยึดปกกับตัวเล่มหนังสือไว้ด้วยกันอีกด้วย

2. ส่วนประกอบตอนต้น (preliminary page)

2.1 ไบรองปก (fly leave)

ไบรองปกเป็นกระดาษแผ่นเดียวกันกับใบดีดปกที่มีความยาวต่อเนื่องกันมา แต่ปล่อยเป็นอิสระ ระหว่างใบดีดปกและไบรองปก จะถูกยึดติดกับตัวเล่ม เพื่อช่วยให้ปกและตัวเล่มหนังสืออยู่ติดกันได้นานขึ้น โดยส่วนใหญ่ใบดีดปกและไบรองปกจะเป็นกระดาษที่หนาและเหนียวพอสมควร

2.2 หน้าชื่อเรื่อง (half title page)

หน้าชื่อเรื่องเป็นหน้าที่มีชื่อเรื่องของหนังสือเพียงอย่างเดียว เพื่อเป็นการกล่าวซ้ำให้ชัดเจนว่าหนังสือมีชื่อเรื่องว่าอย่างไร หนังสือบางเล่มที่มีชื่อเรื่องเทียบเคียง (pararell title) และชื่อเรื่องรอง (subtitles) ก็จะปรากฏอยู่ที่หน้าชื่อเรื่องเช่นเดียวกัน นอกจากนี้หน้าชื่อเรื่องยังทำหน้าที่แทนปกชั่วคราว กรณีที่ปกหลุด หรือสูญหาย

2.3 หน้าภาพนำ (frontispiece)

หน้าภาพนำเป็นหน้าที่แสดงภาพที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่องของหนังสือ อาจเป็นภาพขนาดใหญ่ และไม่ปรากฏตัวอักษรใดในหน้าภาพนำ

2.4 หน้าปกใน (title page)

หน้าปกในเป็นหน้าที่มีความสำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นหน้าที่มีรายละเอียดทางบรรณานุกรม ของหนังสือครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการอ้างอิงและเขียนบรรณานุกรมได้ รายละเอียดทางบรรณานุกรมที่ปรากฏในหน้าปกในได้แก่

2.4.1 ชื่อผู้แต่ง (author) หน้าปกในจะปรากฏชื่อผู้แต่งทุกคนอย่างครบถ้วน บางครั้งบอกคุณวุฒิ และสถานที่ทำงานของผู้แต่งแต่ละคนด้วย

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

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

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

2.4.5 สำนักพิมพ์ (publisher) คือ ชื่อของบริษัท สำนักพิมพ์ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดพิมพ์หนังสือ เช่น สำนักพิมพ์ดอกหญ้า สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ McGraw-Hill Facts on File H.W. Wilson Company

2.4.6 ปีที่พิมพ์ (date of publication) เป็นปีที่จัดพิมพ์เผยแพร่หนังสือ

2.5 หน้าลิขสิทธิ์ (copyright page)

หน้าลิขสิทธิ์เป็นหน้าที่อยู่ด้านหลังของหน้าปกใน มีข้อความบอกปีที่จดทะเบียนลิขสิทธิ์หนังสือ และผู้ถือลิขสิทธิ์ เช่น “สงวนลิขสิทธิ์ตามพ.ร.บ.ลิขสิทธิ์ โดยบริษัท พ.ศ.2538 ห้ามการลอกเลียนไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ นอกจากจะได้รับอนุญาต” นอกจากข้อความที่เป็นลิขสิทธิ์แล้วในหน้านี้ยังอาจมีข้อมูลอื่นๆ ของหนังสือเพิ่มเติมด้วย เช่น เป็นหน้าที่อยู่ด้านหลังของหน้าปกใน มีข้อความบอกปีที่จดทะเบียนลิขสิทธิ์หนังสือ และผู้ถือลิขสิทธิ์ เช่น

2.5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดทางบรรณานุกรมของหนังสือ

2.5.2 เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ (International Standard Book Number = ISBN) เป็นเลขสำหรับข้อมูลของหนังสือแต่ละเล่ม เพื่อการติดต่อสื่อสาร ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างประเทศต่างๆ

2.6 หน้าคำอุทิศ (dedication page)

หน้าคำอุทิศมีข้อความที่บอกถึงการอุทิศความดี หรือประโยชน์ที่ผู้อ่านจะได้รับจากหนังสือเล่มนี้ให้แก่บุคคลต่างๆ เพื่อเป็นการระลึกถึงคุณงามความดีของบุคคลเหล่านั้น ที่มีส่วนทำให้ผู้เขียนได้รับความสำเร็จจากการเขียนหนังสือ

2.7 หน้าคำนำ (preface)

หน้าคำนำมีข้อความที่แจ้งให้ผู้อ่านทราบถึงวัตถุประสงค์ หรือจุดประสงค์ในการเขียนหนังสือ ในตอนท้ายอาจมีคำขอบคุณ หรือประกาศคุณูปการต่อผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการเรียบเรียง หรือพิมพ์หนังสือนั้น

2.8 หน้าบทนำ (introduction)

หน้าบทนำเป็นการอธิบายเนื้อหา หรือขอบเขตโดยย่อของหนังสือ เพื่อให้ผู้อ่านได้มีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับหนังสือเล่มนั้นๆ ก่อนที่จะอ่านเนื้อเรื่องอย่างละเอียดต่อไป

2.9 หน้าสารบัญ (table of contents)

การนำหัวข้อต่างๆ ในเนื้อเรื่อง มาจัดเรียงลำดับตั้งแต่หัวข้อแรกจนถึงหัวข้อสุดท้ายและกำกับด้วยเลขหน้าที่หัวข้อนั้นๆ ปรากฏอยู่ เพื่อช่วยให้ผู้อ่านสามารถค้นหาเนื้อเรื่องที่ต้องการอ่านในตัวเล่มได้รวดเร็วขึ้น

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

หน้าสารบัญภาพประกอบ แผนที่ และตารางจะมีในหนังสือบางเล่มที่มีภาพประกอบ แผนที่ หรือตารางเท่านั้น โดยนำชื่อภาพ ชื่อแผนที่ ชื่อตารางมาจัดเรียงตามลำดับก่อนหลังที่ปรากฏในเล่ม และกำกับด้วยเลข เพื่อช่วยให้ผู้อ่านสามารถค้นหาภาพ แผนที่หรือตารางที่ต้องการได้รวดเร็วขึ้น โดยแยกหน้าสารบัญตามประเภท

3. ส่วนเนื้อเรื่อง (text / body of the book)

3.1 เนื้อหา (text / body of the book)

เนื้อหาเป็นส่วนสำคัญที่สุดของหนังสือ มีการประมวลความรู้ต่างๆ ที่ผู้เขียนต้องการสื่อสารให้กับผู้อ่านได้ทราบ การเรียบเรียงเนื้อหาเป็นระบบระเบียบ โดยเฉพาะหนังสือวิชาการจะมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทๆ ซึ่งหนังสือแต่ละเล่มจะมีก็บที่ก็ได้แล้วแต่การจัดแบ่งของผู้เขียนตามความเหมาะสม แต่หนังสือบางเล่มมีการเขียนเนื้อหาติดต่อกันไปตลอดทั้งเล่มไม่มีการแบ่งบท ส่วนใหญ่หนังสือที่ไม่มีการแบ่งบทนี้ จะเป็นหนังสือสำหรับอ่านหาความรู้ทั่วไปไม่ใช่หนังสือวิชาการ ในกรณีที่เป็นหนังสือวิชาการมักจะมีบทประกอบที่เรียกว่า “การอ้างอิงแทรกในเนื้อหา” หรือ “เชิงอรรถ” อย่างใดอย่างหนึ่ง ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องเสมอ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นถึงการค้นคว้าอย่างจริงจังจากเอกสารหลายๆ เล่ม เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่มาเรียบเรียงในการเขียนหนังสือเล่มนั้นๆ

4. ส่วนประกอบตอนท้าย (auxiliary materials)

4.1 ภาคผนวก(appendix)

ส่วนที่เพิ่มเติมจากเนื้อเรื่องซึ่งไม่สามารถที่จะนำไปเขียนไว้ในเนื้อเรื่องได้ แต่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่อง ซึ่งผู้อ่านควรจะได้ทราบ เช่น หนังสือเรื่อง คู่มืออินเทอร์เน็ต เนื้อหาในตัวเล่มมีหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวกับ พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เทคนิคการใช้งานอินเทอร์เน็ตในเรื่องต่างๆ เมื่ออ่านหนังสือเล่มนี้แล้วจะสามารถเข้าใจและใช้อินเทอร์เน็ตได้ดีขึ้น แต่การใช้อินเทอร์เน็ตนั้นจะต้องทราบแหล่งบริการหรือเว็บไซต์ที่จะเข้าไปใช้ ซึ่งผู้อ่านบางท่าน ยังไม่ทราบว่า จะเข้าไปใช้บริการอินเทอร์เน็ตได้จากที่ใด ดังนั้นผู้เขียนจึงนำรายชื่อแหล่งบริการ หรือเว็บไซต์ต่างๆ ไปไว้ในภาคผนวกเพื่อเป็นส่วนส่งเสริมให้ผู้อ่านได้ใช้อินเทอร์เน็ตให้ประสบความสำเร็จ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.2 อภิธานศัพท์ (glossary)

อภิธานศัพท์เป็นการนำคำศัพท์ที่ปรากฏในเนื้อเรื่อง ที่ผู้เขียนคาดว่าผู้อ่านอาจจะไม่เข้าใจ หรือไม่รู้จักคำๆ นั้นมาก่อน เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้อ่านได้อ่าน เนื้อเรื่องอย่างเข้าใจและต่อเนื่อง ส่วนใหญ่

เป็นคำศัพท์เฉพาะ หรือคำศัพท์เทคนิค โดยการนำคำศัพท์เหล่านั้นมาจัดเรียงตามลำดับอักษร แล้วอธิบายความหมายของคำศัพท์นั้นๆ

4.3 บรรณานุกรม (bibliography)

บรรณานุกรมเป็นการนำรายละเอียดทางบรรณานุกรมของเอกสารต่างๆ ที่ประกอบการเรียบเรียงหนังสือเล่มนั้นๆ มาจัดเรียงตามลำดับอักษร เพื่อแจ้งให้ผู้อ่านได้ทราบถึงแหล่งความรู้ที่ผู้เขียนได้ใช้ในการเรียบเรียงหนังสือ และแสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือของการค้นคว้าอย่างจริงจังก่อนการเขียนหนังสือเล่มนั้นๆ ซึ่งอาจมีทั้งหนังสือ วารสาร วิทยุ โทรทัศน์ วัสดุ หรือสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ โดยรายละเอียดทางบรรณานุกรมของเอกสารต่างๆ ประกอบด้วย ชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ ชื่อเรื่อง ครั้งที่พิมพ์ สถานที่พิมพ์ และสำนักพิมพ์

4.4 ดรรชนี หรือบัญชีค้นคำ (index)

ดรรชนี หรือบัญชีค้นคำเป็นการนำหัวข้อย่อยๆ และคำบางคำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่อง มาจัดเรียงตามลำดับอักษร แล้วกำกับด้วยเลขหน้าที่หัวข้อย่อย และคำบางคำนั้นปรากฏอยู่ เพื่อช่วยให้ผู้อ่านได้ค้นหาเรื่องราวในเล่มได้รวดเร็วขึ้น หน้าดรรชนี หรือบัญชี ค้นคำนี้ มีหน้าที่คล้ายกับสารบัญ คือ ช่วยผู้อ่านให้สามารถค้นหาเรื่องที่ต้องการอ่านได้รวดเร็วแต่แตกต่างกันตรงที่สารบัญเป็นการนำหัวข้อต่างๆ มาจัดเรียงตามลำดับก่อนหลังที่ปรากฏในเล่ม แต่ดรรชนีหรือบัญชีค้นคำ เป็นการนำหัวข้อย่อย และคำบางคำมาจัดเรียงตามลำดับอักษร

หนังสือแต่ละเล่มที่ผลิตออกมานั้น ล้วนแล้วแต่มีส่วนประกอบต่างๆ ที่มากน้อยแตกต่างกันไป อาจไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามหลักวิชาการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตหลายประการ ซึ่งไม่ถือว่าเป็นสิ่งผิด เพราะไม่มีหนังสือเล่มใดในโลก ที่มีส่วนประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการ

อนึ่ง (2531) กล่าวว่าหนังสือเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนสำหรับรายวิชาต่าง ๆ มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. ปกหนังสือ ปกหนังสือเรียนเป็นสิ่งแรกที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความอยากอ่านอยากเรียน หนังสือเรียนที่ดีควรออกแบบปกให้สวยงามภาพที่ปรากฏบนหน้าปกจะต้องสอดคล้องกับชื่อรายวิชาบนหน้าปกหนังสือเรียนนั้นๆ และปกควรใช้กระดาษปอนด์ขาวหนาทำปกหนังสือ ซึ่งจะทำให้ปกหนังสือแข็งแรงทนทาน

2. ขนาดรูปเล่มของหนังสือเรียนที่ดีควรมีขนาดที่พอเหมาะกับมือของนักเรียน ไม่เล็กหรือไม่ใหญ่เกินไป ไม่หนาหรือบางเกินไป ความหนาของหนังสือเรียนไม่ควรเกิน 200 หน้า เพราะถ้าหนังสือเรียนมีขนาดหนามากจะทำให้เด็กเกิดความเบื่อหน่ายที่จะเรียนในวิชานั้นๆ ได้ และอาจทำให้ไม่อยากหยิบจับหนังสือเรียนเล่มนั้นเลย ขนาดรูปเล่มหนังสือเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาจะมี 2 ขนาด คือขนาด 14.8 x 21 เซนติเมตร และขนาด 18.5 x 26 เซนติเมตร สำหรับขนาดรูปเล่มหนังสือเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจะมีอยู่หลายขนาด ทั้งนี้เพราะเด็กส่วนใหญ่โตมากขนาดที่เหมาะสมจะมีตั้งแต่ 14.8 x 21 เซนติเมตร ไปจนถึง 21 x 29.7 เซนติเมตร

3. ขนาดตัวอักษร ตัวอักษรใช้พิมพ์หนังสือเรียนควรจะมีขนาดเหมาะสมกับระดับวัยและสายตาของเด็ก ตัวอักษรที่มีขนาดเล็กเกินไปจะทำอันตรายแก่สายตาของเด็ก เด็กเล็กๆ ควรใช้ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะนักเรียนอนุบาล และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ตัวอักษรโตขนาด 36 พอยท์ ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมสำหรับพิมพ์หนังสือเรียนระดับประถมศึกษาคือ ขนาดตั้งแต่ 24 - 36 พอยท์ และหนังสือเรียนระดับมัธยมศึกษาควรใช้ตัวอักษรขนาดตั้งแต่ 16 - 24 พอยท์

4. เนื้อหาวิชา ลักษณะของหนังสือเรียนที่มีคุณภาพดีในเนื้อหาวิชาควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

4.1 มีเนื้อหาถูกต้องครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และคำอธิบายรายวิชา
4.2 เนื้อหาสาระและตัวอย่างที่แสดงไว้ในหนังสือเรียนสามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย

- 4.3 เนื้อหาที่เกี่ยวกับตัวเลขสถิติต่างๆ จะต้องถูกต้องเป็นปัจจุบันและทันสมัย
- 4.4 เนื้อหาที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน
- 4.5 ปริมาณเนื้อหาจะต้องพอเหมาะสมกับคาบเวลาที่จัดให้เรียน
- 4.6 การเรียบเรียงเนื้อหาควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก
- 4.7 การเรียบเรียงเนื้อหาวิชาต้องมีความถูกต้องตรงตามหลักวิชาการ
- 4.8 สำนวนภาษาที่ใช้ควรเรียบง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
- 4.9 สำนวนภาษาที่ใช้จะต้องถูกต้องตรงตามหลักการใช้ภาษาที่ดี
- 4.10 ศัพท์เฉพาะทางวิชาการมีการอธิบายให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน

5. ภาพประกอบ ในหนังสือเรียนภาพประกอบเป็นส่วนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพพจน์สิ่งที่เป็นนามธรรม ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาชัดเจนยิ่งขึ้น ภาพประกอบหนังสือเรียนที่ดีควรเป็นภาพที่มีลักษณะสวยงามแสดงความหมายได้ชัดเจน สื่อความหมายได้ดี ภาพประกอบที่ดีสามารถช่วยให้นักเรียนจินตนาการถึงสิ่งที่กล่าวถึงได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ภาพประกอบในหนังสือเรียน ควรเป็นภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและช่วยขยายเนื้อหาให้ชัดเจน ภาพประกอบในหนังสือเรียนอาจเป็นภาพสีหรือภาพขาวดำก็ได้ แต่ภาพจะต้องถูกต้องตรงความเป็นจริง คมชัดเจน ขนาดของภาพจะต้องพอเหมาะกับหน้ากระดาษไม่ใหญ่หรือเล็กเกินไป ภาพประกอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ชอบมากคือภาพสีที่เป็นภาพถ่าย หรือภาพวาดเหมือนจริง ส่วนภาพวาดลายเส้น ภาพถ่ายขาวดำจะชอบรองลงมา

6. คุณภาพกระดาษ หนังสือเรียนที่มีคุณภาพดีจะต้องใช้กระดาษที่มีมีความหนาพอสมควรไม่บางจนมองเห็นรอยพิมพ์อีกด้านหนึ่ง และควรเป็นกระดาษฟอกขาว กระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือเรียนควรมีผิวเรียบละเอียดซึ่งจะทำให้สบายตา ไม่สะท้อนแสงเข้าตามากเกินไป คุณภาพของกระดาษที่ใช้พิมพ์หนังสือเรียนนี้มีความเกี่ยวข้องกับอายุการใช้งาน และราคาของหนังสือ ถ้ากระดาษที่ใช้พิมพ์มีคุณภาพดีจะทำให้อายุการใช้งานยืนนานใช้ได้หลายปี แต่ราคาหนังสือจะแพงตามไปด้วย

7. คุณภาพในการเข้ารูปเล่ม การเข้ารูปเล่มหนังสือเรียนทั่วไปจะมี 3 แบบคือแบบไสสันทากาว แบบเย็บสันทากาว และแบบเย็บปกกลาง การเข้าเล่มแบบไสสันทากาว ถ้านำมาใช้กับหนังสือเรียนที่มีความหนามากตั้งแต่ 100 หน้าขึ้นไปมักจะพบข้อเสียตรงที่หนังสือมักจะหลุดออกมาเป็นแผ่นๆ เป็นชิ้น เมื่อใช้หนังสือไปไ้ระยะหนึ่ง ฉะนั้นการเข้ารูปเล่มหนังสือเรียนที่มีความหนามากควรใช้วิธีการเข้าเล่มเย็บสันทากาว ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานของหนังสือยืนยาว สำหรับการเข้ารูปเล่มแบบเย็บปกกลางที่นิยมใช้กับหนังสือเรียนที่มีขนาดรูปเล่มบางๆ จำนวนหน้าไม่เกิน 50 หน้า แต่การเข้ารูปเล่มแบบเย็บปกกลางก็มีข้อเสียตรงที่หน้ากลางของหนังสือจะหลุดออกมาได้ง่าย หนังสือเรียนที่ดีมีคุณภาพการเข้ารูปเล่มของหนังสือจะต้องแข็งแรงคงทน ไม่หลุดฉีกขาดง่าย

8. ราคาหนังสือเรียน ราคาของหนังสือเรียนนั้นจะถูกหรือแพงนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆหลายอย่าง เช่น คุณภาพของกระดาษที่ใช้พิมพ์ จำนวนหน้าของหนังสือ ลักษณะภาพสีหรือขาวดำ จำนวนภาพประกอบและจำนวนเล่มหนังสือที่พิมพ์ในแต่ละครั้งโดยส่วนใหญ่แล้วหนังสือเรียนที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงศึกษาธิการให้ใช้ในโรงเรียนได้นั้นทางกระทรวงศึกษาธิการจะควบคุมราคาของหนังสือเรียนให้อยู่ในราคาที่เหมาะสมหนังสือเรียนที่ดีจะต้องมีราคาที่เหมาะสมกับปริมาณและคุณภาพ ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาภาพประกอบ คุณภาพของกระดาษ ฯลฯ

ตามที่นักการศึกษาได้กล่าวมา สรุปได้ว่า หนังสือเรียนประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนประกอบตอนต้น ได้แก่ ปก ไบรอนปก ปกใน คำนำ และสารบัญ ส่วนที่ 2 เนื้อหา ได้แก่ ชื่อเรื่อง สาระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้

เนื้อเรื่อง แบบฝึกหัด ใบงาน และใบมอบหมายการปฏิบัติงาน และส่วนประกอบตอนท้าย ประกอบด้วย บรรณานุกรม ภาคผนวก อภิธานศัพท์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเอาส่วนประกอบของหนังสือเรียนดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการสร้างหนังสือเรียนวิชางานระบบผลิตเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

2.3.5 การสร้างหนังสือเรียน

การสร้างหนังสือเรียนวิชางานระบบผลิตเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างจากเอกสารต่าง ๆ ดังนี้

สฤัญญา (2551) ศึกษาจากวิธีระบบของ Seels and Glasgow Model ดังนี้

1. ชั้นวิเคราะห์ ทำการวิเคราะห์ผู้เรียน ในส่วนของระดับสติปัญญา ภูมิหลัง ความสนใจและต้องการ จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร

2. ชั้นออกแบบเมื่อวิเคราะห์เนื้อหาแล้ว สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ จากนั้นทำการออกแบบหนังสือเรียน และออกแบบแบบประเมินหนังสือเรียน

3. ชั้นพัฒนา ดำเนินการสร้างหนังสือเรียนและสร้างแบบประเมินหนังสือเรียน จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ หากมีข้อบกพร่องก็ปรับปรุงแก้ไข

4. ชั้นประเมินผล ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินหนังสือเรียน

สุวิทย์ (2550) ได้เสนอแนะขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก การสังเกต ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างการสอน การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน

2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรของสถานศึกษา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์และกิจกรรมที่เป็นปัญหา

3. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบ

4. ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียนการสอน กำหนด

ส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน

5. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการ และสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน

6. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ

8. นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน และเก็บบันทึกผลการใช้

9. นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ยังบกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนนั้นให้สมบูรณ์ และมีคุณค่ามากที่สุด)

10. นำไปใช้จริง

จากหลักการสร้างหนังสือเรียนที่มีผู้กล่าวไว้ ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการมาดำเนินการสร้างหนังสือเรียน วิชางานระบบผลิตเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา โดยศึกษาจากหลักสูตรรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา วิชางานระบบผลิตเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. กำหนดหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลจากหลักสูตรรายวิชา เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ และประสบการณ์ตนเอง

3. การวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง เพื่อที่จะได้ทราบถึงหัวข้อสำคัญต่างๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่อง และวิเคราะห์แยกย่อยรายละเอียดของแต่ละหัวข้อว่าจากการวิเคราะห์เนื้อหามีประเด็นสำคัญอะไรบ้างที่ต้องสอน

4. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหัวข้อเรื่องทั้งหมด

5. ออกแบบและสร้างหนังสือเรียนวิชางานระบบคิดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยในแต่ละหน่วยจะประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แนวคิด สารการเรียนรู้ เนื้อหา ใบงาน ใบมอบหมายงาน สื่อ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

6. หากคุณภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบคิดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยนำหนังสือเรียนที่สร้างขึ้นพร้อมกับเครื่องมือประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ ความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และ หา ค่า ดัชนี ความ สอด คล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขจนได้หนังสือเรียนต้นแบบที่พร้อมนำไปทดลอง (Try out) ใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ

2.3.6 การประเมินหนังสือเรียน

ประหยัด (2525) กล่าวว่า การประเมินหนังสือเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญ วิธีการประเมินหนังสือเรียนอาจจะทำได้ 2 วิธีกว้างๆ คือ

1. วิธีการประเมินหนังสือเรียนโดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผล (Rational or Logical Approach) วิธีนี้เป็นวิธีประเมินที่ต้องกำหนดเกณฑ์ในการประเมินก่อน เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นและมีความเป็นปรนัยกับทั้งจะต้องมีการให้นิยามเกณฑ์สำหรับประเมินหนังสือเรียน ผู้ที่จะทำหน้าที่ประเมินได้จะต้องเป็นคนะบุคคล เพราะจะช่วยให้โอกาสในการประเมินโดย ผู้ประเมินหลายๆ คน ได้ผลการประเมินที่มีความเชื่อมั่นได้มากกว่าการประเมินจากบุคคลเพียงคนเดียว

2. วิธีประเมินผลหนังสือเรียนโดยการทดลองใช้หนังสือเรียน (Empirical Approach) หนังสือเรียนทุกเล่มควรจะนำไปทดลองใช้ก่อนที่จะผลิตออกมาบังคับใช้จริง ทั้งนี้เพื่อดูว่าหนังสือเรียนนั้น ๆ มีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไร จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น การประเมินโดยการทดลองใช้หนังสือเรียนนี้จะเป็นการประเมินผลเพื่อการปรับปรุงหนังสือเรียนเป็นสำคัญ จึงควรมีการวางแผนอย่างรอบคอบ เพราะเป็นการนำหนังสือเรียนไปทดลองใช้ในโรงเรียนจริงๆ ซึ่งต้องระมัดระวังในการแปลความ โดยคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ฉะนั้นจึงทำในรูปของงานวิจัยจะเห็นได้ว่าการประเมินหนังสือเรียนนั้นมี 2 วิธี คือ วิธีประเมินหนังสือเรียนโดยใช้ความเป็นเหตุ เป็นผล และวิธีประเมินหนังสือเรียนโดยการทดลองใช้หนังสือเรียน

2.3.6.1 หลักเกณฑ์ในการประเมินคุณค่าหนังสือเรียน

นวลจันทร์ และสุภัทรา (2529) กล่าวว่า หนังสือเรียนเป็นหนังสือที่มีเนื้อหาวิชาการล้วนๆ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของครู และนักเรียน และต้องมีเนื้อหาครบถ้วนตามรายละเอียดของหลักสูตร ปัจจุบันมีการผลิตหนังสือเรียนโดยผู้เขียนที่มีความรู้ตามสาขาวิชาต่างๆ มากมาย กรมวิชาการได้เสนอหลักเกณฑ์การประเมินคุณค่าหนังสือเรียนดังนี้

1. เนื้อหา

- ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร
- ต้องมีความครบถ้วนตามคำอธิบายรายวิชา
- มีความถูกต้องตามหลักวิชา

- มีการเรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้
 - ปริมาณของเนื้อหา มีความเหมาะสมเมื่อเทียบกับคาบเวลาเรียน
 - มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น
2. กิจกรรมการเรียนการสอน
 - สอดคล้องตามเนื้อหา
 - เหมาะสมกับระดับชั้น
 - พอเหมาะกับคาบเวลาเรียน
 - ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมที่เหมาะสม
 - เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่า
 - เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ในกิจกรรมได้เหมาะสม
 3. การเสนอเนื้อหาและการใช้ภาษา
 - ใช้ภาษาถูกต้องตามลักษณะของภาษา
 - สื่อความหมายได้ชัดเจน ข้อความไม่สับสน
 - มีความเหมาะสมของภาษาเทียบกับระดับชั้นเรียน
 - ถ้าต้องใช้ศัพท์เฉพาะต้องใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม
 4. ภาพ ตาราง และคำอธิบาย
 - มีการใช้ภาพที่สื่อความหมายและชัดเจน
 - ตารางเสนอให้เข้าใจง่ายและมีคุณค่า
 - มีคำอธิบายประกอบภาพและตาราง
 - ภาพและตารางสอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม
 5. ลักษณะของหนังสือโดยภาพรวม
 - มีลักษณะเด่นเฉพาะตัว
 - ไม่มีลักษณะซ้ำซ้อนกัน

จากหลักเกณฑ์การประเมินคุณค่าหนังสือเรียนข้างต้น และกรมวิชาการได้เสนอหลักเกณฑ์การประเมินคุณค่าหนังสือเรียนไว้ ผู้วิจัยได้นำหลักเกณฑ์มาสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ประเมินคุณภาพของหนังสือเรียนงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

2.3.7 การหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน

วาโร (2544) กล่าวไว้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึงระดับประสิทธิภาพของหนังสือที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้วิจัยพึงพอใจว่าถ้าหากหนังสือเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้วหนังสือก็มีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ได้ และคุ้มค่าแก่ การลงทุนผลิตออกมา การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรม อื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์

(Producth) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

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

80 ตัวแรก หมายความว่าเมื่อเรียนจากชุดพัฒนาตนเองแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% หรือร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายความว่าผู้เรียนทำการทดสอบหลังใช้จากชุดพัฒนาตนเองได้ผลเฉลี่ย 80% หรือร้อยละ 80

2.3.7.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพหนังสือเรียน

เมื่อสร้างหนังสือเสร็จแล้ว ดำเนินการหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

1. แบบเดี่ยว (หรือ 1 : 1) คือทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กก่อนปานกลางและเก่ง โดยทดลองกับเด็กก่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง ในกรณีสถานการณ์ไม่อำนวยก็ให้ทดลองกับเด็กก่อนกับปานกลาง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จะต่ำกว่าเกณฑ์มาก จะได้ค่า E_1/E_2 ประมาณ 60/60

2. แบบกลุ่มย่อย (หรือ 1:10) คือทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในครั้งนี้คะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์ หรือห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือค่า E_1/E_2 ประมาณ 70/70

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

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

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของหนังสือแบบเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5%

2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของหนังสือแบบเรียนเท่ากับ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของหนังสือแบบเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5%

2.4. การจัดการเรียนการสอน

2.4.1 ความหมายการจัดการเรียนการสอน

กรมวิชาการ (2544) ให้ความหมายการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนที่ครูนำกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้นำสู่การปฏิบัติจริง โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีคุณลักษณะตามเป้าหมายที่ต้องการ

ชาติชาย (2544) ให้ความหมายการเรียนการสอนไว้ว่า การเรียนการสอนหมายถึงการปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

ไสว (2544) กล่าวว่า การเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการที่มีการวางแผน เพื่อจัดสภาพการณ์ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ในด้านต่าง ๆ ตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งในระหว่างกระบวนการปฏิสัมพันธ์นั้นผู้สอนก็จะได้เรียนรู้จากผู้เรียน ด้วย

สุราษฎร์ (2552) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงปรารถนาตามจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

อรทัยและสุวิทย์ (2544) ให้ความหมายการเรียนการสอนไว้ว่า การเรียนการสอน หมายถึง การจัดกิจกรรมประสบการณ์หรือสถานการณ์ใดๆ ที่มีความหมายกับ ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติ และปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านี้ด้วยตนเอง โดยการสังเกต วิเคราะห์ ปฏิบัติ สรุป เพื่อสร้างนิยาม ความหมายและผลดีต่อความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ทุกด้านอย่างสมดุล

อาภรณ์ (2546) กล่าวว่า การเรียนการสอนหมายถึงการปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียน การสอนและการกระทำทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้ การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

จากความหมายของการจัดการเรียนการสอน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนนั้นหมายถึง กระบวนการจัดสภาพการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ และบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งกระบวนการนั้นต้องให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและสภาพแวดล้อม โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.4.2 จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ชาติชาย (2544) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ไปพร้อมกัน
2. เพื่อสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนทุกคน ซึ่งแต่ละคน จะมีแตกต่างกัน
3. เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเพลิดเพลินไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน
4. เพื่อสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตร ให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและ เกิดทักษะกระบวนการ
5. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก และมีส่วนร่วมในการเรียน ผู้สอนจึงควร จัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

ไสว (2544) ได้กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีนั้น จะทำให้เกิดสิ่งดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีเป้าหมาย
2. ผู้เรียนได้ใช้วิธีการเรียนรู้แบบฉลาดรู้
3. ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ที่จะทำให้รู้จริง รู้แจ้ง รู้ลึกซึ้ง และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
4. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของการรู้จักตนเอง การผสมผสานในศาสตร์ต่างๆ และใช้อย่างมีคุณธรรม เพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม
5. ผู้เรียนมีการพัฒนาอย่างสมดุล ในคุณลักษณะทางกาย ปัญญา คุณธรรมและทักษะการใช้ชีวิต

จากจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดพัฒนาการ

ในด้านร่างกาย สังคม อารมณ์ สติปัญญา และส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก มีส่วนร่วมในการเรียน สามารถนำความรู้ไปใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตตัวเองและสังคมได้

2.4.3 การจัดการเรียนการสอน

การสอนที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพเพื่อบรรลุผลตามความมุ่งหมายนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง ตามทัศนะของนักการศึกษาและนักวิชาการดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีนั้น ควรจะเป็นไปเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขทั้งทางกาย ปัญญา คุณธรรมและทักษะการใช้ชีวิต สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพและใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และส่วนรวม

อาภรณ์ (2546) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับกิจกรรมของหลักสูตร
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน
3. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัย

4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา
5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน
6. จัดกิจกรรมให้น่าสนใจ
7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม
8. จัดกิจกรรมโดยใช้วิธีการที่ทำทลายความคิดความสามารถของผู้เรียน
9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย
10. จัดกิจกรรมโดยให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์
11. จัดกิจกรรมแล้วต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง

สุชาติ (2527) ได้อธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้ว่าบุคคลจะเกิดการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้น ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน มีความตั้งใจและสนใจที่จะเรียนต้องการทำอะไรบางอย่างที่แปลกใหม่หรือไม่เคยทำได้มาก่อน หรือเมื่อประสบปัญหาที่มีความสนใจที่จะแก้ปัญหา นั้น ซึ่งจะเริ่มด้วยขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

2. เมื่อผู้เรียนประสบปัญหา มีความต้องการ หรือสนใจที่จะแก้ปัญหา นั้น แต่ด้วยเหตุที่เป็นปัญหาใหม่ที่ไม่เคยรู้หรือทำได้มาก่อนย่อมต้องการการศึกษาข้อมูล และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวต่างๆ เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหา นั้น เป็นขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

3. เพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าข้อมูล หรือเนื้อหาเรื่องราวที่ได้ จากการศึกษามานั้น ถูกต้องเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาจริง ย่อมต้องการการฝึกหัด การทดลองใช้งานข้อมูลหรือเนื้อหา นั้นในการแก้ปัญหาจริง ซึ่งจะเป็นขั้นพยายาม (Application)

4. การได้พยายามนำข้อมูลหรือเนื้อหามาใช้แก้ปัญหา ย่อมจะได้ผลออกมา ซึ่งหากข้อมูลที่ศึกษามานั้นมีความถูกต้องและมีปริมาณเพียงพอ ก็ย่อมจะแก้ปัญหาดังกล่าวให้สำเร็จลงได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น แต่ถ้าหากแก้ปัญหาไม่ได้หรือไม่สำเร็จก็จะต้องทบทวนย้อนขั้นตอนของกระบวนการอีกครั้ง ในขั้นท้ายสุดนี้เรียกว่าขั้นสำเร็จผล

สุราษฎร์ (2552) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ตามรายวิชาของหลักสูตรไว้ดังนี้

การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคทฤษฎี

การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคทฤษฎี หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาภาคทฤษฎีมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ สามารถนำความรู้ที่มีอยู่นั้นไปใช้แก้ปัญหา

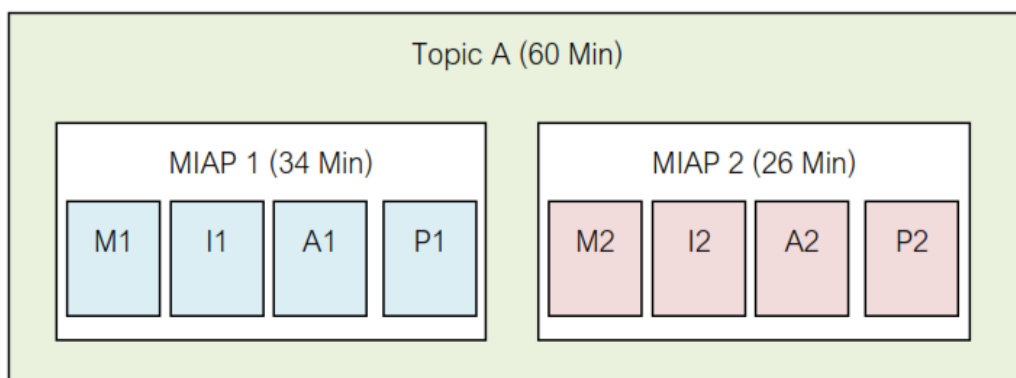
เชิงความคิดให้สำเร็จลุล่วงลงได้ การจัดการเรียนการสอน วิชาภาคทฤษฎีนี้ มีลักษณะรูปแบบและวิธีการต่าง ๆ มากมาย เช่น การบรรยายในห้องเรียน การจัดทำบทเรียนเป็นวิดีโอ การจัดทำบทเรียนเป็นสไลด์โปรแกรม การจัดทำบทเรียนเป็นหน่วยการเรียนรู้ การอบรมสัมมนาทางวิชาการ ฯลฯ ซึ่งหากจะพิจารณาถึงบทบาทในการเรียนการสอนระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนแล้วอาจจัดรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนได้เป็น 3 ลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

ลักษณะที่ 1 เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยที่ตัวครูเป็นผู้มีบทบาทค่อนข้างมาก กล่าวคือ ครูผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูลและเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ ทางทฤษฎีทั้งหมดแก่ผู้เรียน การเรียนการสอนในลักษณะนี้ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย การบรรยายประกอบการสาธิต เป็นต้น ซึ่งเหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์การสอนระดับ Recalled Knowledge ที่ต้องการฟื้นคืนความรู้ไปใช้

ลักษณะที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันคิดค้นหาข้อมูลและเนื้อหาวิชาด้วยกัน กล่าวคือ ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้คิดค้นหาข้อมูลและเนื้อหาวิชาด้วยตัวเอง การจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยความเข้าใจมากขึ้นขณะเดียวกันผู้สอนก็มีโอกาสที่จะปรับแต่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปในทางที่ต้องการได้อย่างฉับพลัน ได้แก่ การสอนแบบถามตอบ การสอนแบบแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งเหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์ Applied และ Transferred Knowledge ที่ต้องการประยุกต์ ความรู้ไปใช้งาน

ลักษณะที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโดยที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบตัวเอง ตามหลักการที่ว่า “การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง ” กล่าวคือ ผู้เรียนจะศึกษาทำความเข้าใจข้อมูลและเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากสื่อการเรียนซึ่งมีอยู่แล้ว หรือที่ครูผู้สอนได้จัดสร้างขึ้นมา การเรียนการสอนในลักษณะนี้มีข้อดีอยู่ที่ว่า ผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนมาก คนที่เรียนรู้ซ้ำมีโอกาที่จะศึกษาบทบทใหม่ได้อีก เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสไลด์โปรแกรม บทเรียน e-Learning เป็นต้น ซึ่งหากได้รับการพัฒนาบทเรียนไว้ดีแล้วก็อาจใช้ได้สำหรับการเรียนการสอนในทุกระดับของวัตถุประสงค์การสอน

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



ภาพที่ 2-1 การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาคทฤษฎี รูปแบบ MIAP

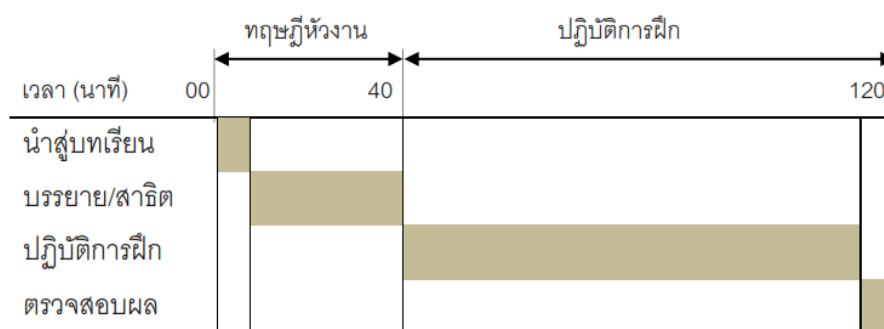
การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคปฏิบัติ

การจัดการเรียนการสอนปฏิบัติ หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางการปฏิบัติงาน มีจุดประสงค์ที่สำคัญคือ ให้ผู้เรียนมีความรู้และมีทักษะฝีมือควบคู่กันไป เพื่อใช้ในการ

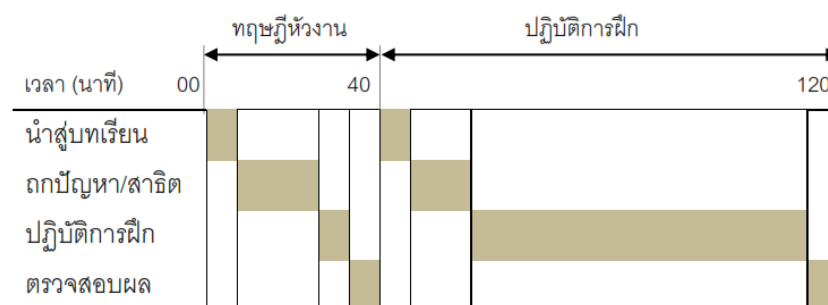
ทำงานจริงเมื่อสำเร็จการศึกษาไปแล้ว สิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติก็คือ จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานกันจริงๆ ในเวลาที่เพียงพอเหมาะสม ส่วนเนื้อหาความรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนปฏิบัติ นั้น จะจำกัดอยู่แต่สิ่งที่จำเป็นสำหรับ การทำงานเฉพาะงานหนึ่ง ๆ เท่านั้น ซึ่งอาจจำแนกลักษณะรูปแบบและวิธีการเรียนการสอนปฏิบัติที่สำคัญเป็น 3 ลักษณะดังนี้

ลักษณะที่ 1 จัดการเรียนการสอนโดยครูเป็นผู้บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานประกอบกับการสาธิตให้ผู้เรียนดู ซึ่งอาจบรรยายและสาธิตตอนเริ่มการเรียนการสอนเพียงครั้งเดียวหรือจัดแบ่งออกเป็นช่วง ๆ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ให้ผู้เรียนฝึก ในขณะที่ผู้เรียนลงมือฝึกงาน ครูผู้สอนจะคอยสังเกตให้คำปรึกษา ชี้แจงปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น การจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้ เหมาะสำหรับงานที่ไม่ยุ่งยากในการฝึกและไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการทำงาน

ลักษณะที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยครูและผู้เรียน ร่วมกันคิด หาวิธีการในการทำงานอาจมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนแก้ปัญหาในส่วนทฤษฎี ซึ่งครูมีโอกาสที่จะตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนควบคู่กันไปด้วย ส่วนการปฏิบัติหรือฝึกทำงานครูอาจจะสาธิตให้ผู้เรียนฝึกหัดตามเป็นช่วง ๆ ขณะเดียวกันก็มีการอภิปรายปัญหาต่าง ๆ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนหาวิธีการ แก้ไข จนกระทั่งไม่มีข้อสงสัยในการฝึกหรือการทำงานแล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติการฝึกเพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญภายใต้การดูแลให้คำแนะนำของครู วิธีการนี้เหมาะสำหรับการฝึกทักษะในทุกลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่เสี่ยงต่อความเสียหายหรือมีอุบัติเหตุ เช่น งานกลึง งานกัด งานเจียรระโน เป็นต้น

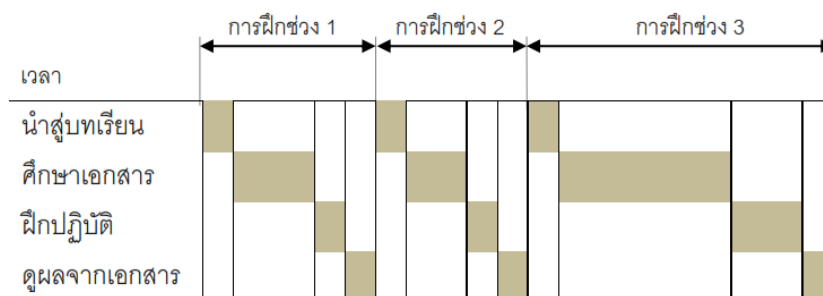


ภาพที่ 2-2 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติโดยครูบรรยายสาธิต



ภาพที่ 2-3 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติโดยการสอนและการฝึกเป็นช่วง ๆ

ลักษณะที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนศึกษาวิธีการทำงานจากสื่อด้วยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการเรียนการสอนงานปฏิบัติที่ไม่มีอันตรายต่อเครื่องมือเครื่องมือและผู้เรียน เป็นงานที่มีเทคนิคการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยจัดบทเรียนฝึกการทำงานออกเป็นช่วง ๆ ให้ผู้เรียนศึกษาแล้วปฏิบัติตามคำสั่งคำแนะนำซึ่งระบุเอาไว้เป็นตอน ๆ ตรวจสอบผลการทำงานตาม วิธีการที่กำหนดไว้ เช่น การศึกษาการทำงาน จากเอกสาร การศึกษา การปฏิบัติงานจากเทปโทรทัศน์ จากสไลด์โปรแกรม จากภาพยนตร์ เป็นต้น



ภาพที่ 2-4 การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติจากเอกสารศึกษาด้วยตนเอง

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนปฏิบัตินั้น อาจต้องใช้เวลาอยู่บ้างเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดทักษะต่าง ๆ ในการทำงาน ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วสำหรับการฝึกงานหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เวลาประมาณ 3 เท่าของการเรียนการสอนทฤษฎี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ฝึกด้วยว่ามีความยุ่งยากซับซ้อนมากน้อยแค่ไหน และระดับพฤติกรรมผู้เรียนที่วัตถุประสงค์ต้องการว่า จะให้เกิดความชำนาญถึงระดับใด

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

การจัดการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีหลายรูปแบบและหลายวิธีการ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบหรือวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน โดยพิจารณาจาก (1) ระดับวัตถุประสงค์การสอนที่ต้องการ (2) ระดับพื้นฐานและความรับผิดชอบของผู้เรียน และ (3) ความยุ่งยากซับซ้อนของการเรียนการฝึกและภัยอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในการเรียนการฝึก

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลัว่น และอังคณา (2543) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

สาคร (2541) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ หมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้ว

สมบุญ (2525) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การนำเอาแบบทดสอบไปวัดผลหลังจากที่สอนจบไปแล้วบทหนึ่ง ภาคเรียนหนึ่ง ๆ หรือปีหนึ่ง ๆ เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและทักษะมากน้อยเพียงใด หรือเป็นการทดสอบเพื่อ ต้องการทราบความสัมฤทธิ์ หรือผลสำเร็จของการเรียนที่เรียนมาแล้ว

วาสนา (2525) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบในด้านเนื้อหาวิชาและในด้านของการปฏิบัติตามจุดประสงค์ของวิชาและเนื้อหาที่สอน

เกตุแก้ว (2534) ให้ความหมายไว้ว่า คุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาการสอน คือ

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

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านความรู้และทักษะของผู้เรียน หลังจากที่ได้ผ่านประสบการณ์การเรียนรู้หรือการฝึกอบรมมาแล้วในแต่ละบทเรียนหรือแต่ละวิชา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือตรวจสอบพฤติกรรมทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ

2.5.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภัทธา (2540) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยว่าโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาวๆแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง ประเภทที่สองคือ แบบทดสอบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบประเภท ถูก – ผิด จับคู่ เติมคำ และเลือกตอบ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของแบบทดสอบ ได้แก่

1. จำแนกตามกระบวนการในการสร้าง จำแนกได้ เป็น 2 ประเภทคือ

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ และความสามารถทางวิชาการของเด็ก

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เมื่อสร้างขึ้นแล้วมีการนำไปทดลองสอบ และนำผลมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน

2. จำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์จำแนกได้ เป็น 2 ประเภทคือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้ เรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงใด

2.2 แบบทดสอบความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต

3. จำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

3.1 แบบทดสอบอัตนัยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบยาวๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

3.2 แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบสอบถามที่ถามให้ผู้สอบตอบสั้นๆ ในขอบเขตจำกัดคำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียวผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย

4. จำแนกตามลักษณะการตอบ จำแนกได้เป็น 3 ประเภทคือ

4.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เช่น ข้อสอบวิชาพลศึกษา ให้แสดงท่าทางประกอบเพลง วิชาประดิษฐ์ให้ประดิษฐ์ของใช้ด้วยเศษวัสดุ การให้คะแนนจากการทดสอบประเภทนี้ครูต้องพิจารณาทั้งด้านคุณภาพของผลงาน ความถูกต้องของวิธีปฏิบัติรวมทั้งความคล่องแคล่ว และปริมาณของผลงานด้วย

4.2 แบบทดสอบเขียนตอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้การเขียนตอบทุกชนิด

4.3 แบบทดสอบด้วยวาจา เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบใช้การโต้ตอบด้วยวาจา

5. จำแนกตามเวลาที่กำหนดให้ตอบจำแนกได้ 2 ประเภท

5.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะความคล่องแคล่วในการคิดความแม่นยำในความรู้เป็นสำคัญ มักมีลักษณะค่อนข้างง่าย แต่ให้เวลาในการทำข้อสอบน้อย ผู้สอบต้องแข่งขันกันตอบ ใครที่ทำเสร็จก่อนและถูกต้องมากที่สุดถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า

5.2 แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพสูงสุด แบบทดสอบลักษณะนี้ มีลักษณะค่อนข้างยากและให้เวลาทำมาก

6. จำแนกตามลักษณะและโอกาสในการใช้จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

6.1 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามไม่มากนักมักใช้สำหรับประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยย่อย โดยมีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อปรับปรุงการเรียนเป็นสำคัญ

6.2 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ถามความรู้ความเข้าใจรวมหลายๆ เรื่องหลายๆ เนื้อหาหลายๆ จุดประสงค์มีจำนวนมากข้อมักใช้ตอนสอบปลายภาคเรียนหรือปลายปีการศึกษาจุดมุ่งหมายสำคัญคือใช้เปรียบเทียบแข่งขันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

7. จำแนกตามเกณฑ์การนำผลจากการสอบวัดไปประเมิน จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้ พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นในการบ่งบอกถึงความรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์

7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน ถ้าใครมีความสามารถเหนือใครเพียงใด เหมาะสมสำหรับใช้เพื่อการสอบที่มีการแข่งขันกันมากกว่าเพื่อการเรียนการสอน

8. จำแนกตามสิ่งเร้า จำแนกได้ เป็น 2 ประเภทคือ

8.1 แบบทดสอบทางภาษา ได้แก่ การใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปเร้าผู้สอบตอบโดยการพูดหรือเขียนออกมา

8.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ได้แก่ การใช้รูปภาพ กิริยาท่าทาง หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ไปเร้าให้ผู้สอบตอบสนอง

จากการจำแนกแบบทดสอบ สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้ในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีจุดมุ่งหมาย และความสามารถในการทดสอบแตกต่างกัน ในการนำแบบทดสอบไปใช้ ต้องถูกต้องเหมาะสมกับสิ่งที่เราต้องการวัดจากผู้เรียนหรือไม่ การจำแนกประเภทของแบบทดสอบจึงช่วยให้สามารถเข้าใจและเลือกใช้แบบทดสอบได้ถูกต้องยิ่งขึ้นการจำแนกแบบทดสอบสามารถทำได้หลายแบบขึ้นอยู่กับผู้จำแนกว่าจะยึดถืออะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

ถ้วนและอังคณา (2543) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมส่วนใดจะได้ซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกถึงวิธีการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่สอนไปและจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ ซึ่งควรวัดให้ ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

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

ประกิจ (2525) แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา เพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียนหลังจากได้มีการเรียนการสอนไประยะหนึ่งแล้ว โดยปกติแบบทดสอบประเภทนี้จะใช้เฉพาะภายในกลุ่มนักเรียนที่ครูผู้ออกข้อสอบเป็นผู้สอนจะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ทั้งนี้โดยจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบนักเรียนว่ามีความรู้ ความสามารถตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด และจะนำผลการสอบนี้ไปใช้ทั้งปรับปรุง ซ่อมเสริมในการเรียนการสอน และนำไปใช้ตัดสินผลการเรียนของนักเรียนด้วย ครูอาจใช้ในการสอบปลายภาคหรือปลายปี หรือเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละบทนั่นเอง ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

2. แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาแล้วให้ผู้สอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

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

4. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์ และปรับปรุงอย่างดี จนมีคุณภาพมีมาตรฐาน คือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

สุราษฏร์ (2552) หลังจาการเรียนการสอนแล้ว ในแต่ละบทเรียนหรือทั้งหมดทั้งวิชาจะต้องมีการวัดผลและประเมินผลผู้เรียนแต่ละคนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ สิ่งสำคัญที่ต้องทำการวัดผลและประเมินผลแบ่งได้ 2 ส่วน คือ (1) การวัดและประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียน และ (2) การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งในการวัดมีจุดมุ่งหมายสำคัญที่แตกต่างกัน ดังนั้นแบบทดสอบทางการเรียนสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้า (Progressive Test) มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลและประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ครบถ้วนสมบูรณ์แค่ไหน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดกิจกรรมการเรียนซ่อมเสริมอีกครั้ง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) แบบทดสอบแบบนี้มีจุดมุ่งหมาย

ต้องการทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถตามวัตถุประสงค์การสอนที่สำคัญของรายวิชามากน้อยแค่ไหน เพื่อนำข้อมูลไปจัดแบ่งระดับผู้เรียน พิจารณาว่าใครผ่านหรือไม่ผ่านรายวิชานั้น ๆ

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่สร้างขึ้นโดยครูหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ และผ่านกระบวนการหาคุณภาพเพื่อนำมาใช้ในการประเมินค่าของการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนหรือทั้งหมดของรายวิชานั้น ๆ ซึ่งก็มีทั้งแบบทดสอบที่เป็นปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย

2.5.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชานั้น ๆ มากน้อยแค่ไหน เพียงพอที่จะศึกษาต่อไปหรือไม่ หรือว่าจะเรียนซ้ำในวิชานั้นอีก การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการจัดสร้างดังต่อไปนี้

พิชิต (2545) ได้ให้แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

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

สุมาลี (2542) ได้เสนอวิธีการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

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

อุทุมพร (2540) กล่าวถึงการสร้างข้อสอบที่เป็นระบบนั้น มีขั้นตอนดังนี้

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

9. การทดลองใช้แก้ไขปรับปรุง

สุราษฎร์ (2552) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาต่างๆ โดยมีลำดับขั้นตอนในการจัดสร้างแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนทั้งหมดของวิชา วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนเพื่อตรวจสอบว่า วัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อ ต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมสูงถึงระดับใดและมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเพียงใด การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

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

การวัดผลสัมฤทธิ์มีข้อจำกัดเรื่องเวลา จึงจำเป็นต้องตัดบางวัตถุประสงค์ที่สำคัญน้อยออกไป สร้างเฉพาะข้อสอบวัดที่สำคัญและจำเป็นจริง ๆ โดยเขียนวัตถุประสงค์ทั้งหมดของรายวิชานั้นๆ ลงในตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน (Objective Listing Sheet) ตรวจสอบดูว่า วัตถุประสงค์แต่ละข้อเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมในการเรียนรู้สูงถึงระดับใด ใช้สัญลักษณ์แทนความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนตามที่ระบุไว้ในแต่ละวัตถุประสงค์ให้สัญลักษณ์ R A T แทนวัตถุประสงค์ในระดับพื้นฐานความรู้ ระดับนำความรู้ไปใช้งาน ระดับส่งถ่ายความรู้ ตามลำดับ และระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอนแต่ละหัวข้อ ให้ใช้สัญลักษณ์แทนความสำคัญเป็น X I O และน้ำหนักตามความสำคัญเป็น 3 2 1 แต่้ม สำหรับวัตถุประสงค์การสอนที่มีความสำคัญมาก มีความสำคัญรองลงมา และมีความสำคัญน้อย ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน

หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ISL	XIO	3 2 1	แต่้ม
1.	1	R	X	1	13
	2 (เขียนข้อความของวัตถุประสงค์การสอน)	R	X	3	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
	5	T	X	3	
2.	1	R	I	2	10
	2	A	I	2	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
3.	1	R	O	1	10
	2	R	O	1	
	3	A	I	2	
	4	T	X	3	
	5	A	X	3	

ตารางที่ 2-1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน (ต่อ)

หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ISL	XIO	3 2 1	แต้ม
4.	1	R	I	2	15
	2	R	I	2	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
	5	T	X	3	
	6	A	I	2	
รวม				48	48

2. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) ตารางวิเคราะห์ข้อสอบเป็นแผนผัง สำหรับครูใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการออกข้อสอบวัดผลตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่อง ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้

- (1) เนื้อหา ได้แก่หัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์การสอนต่าง ๆ ที่ระบุเอาไว้แต่ละหัวข้อ
- (2) รายการความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ระดับต่าง ๆ ซึ่งกำหนดจากวัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อที่ต้องการ
- (3) จำนวนของข้อสอบซึ่งวัดพฤติกรรมตามระดับและจำนวนวัตถุประสงค์การสอน

ส่วนจำนวนข้อสอบที่จะวัดนั้น มีความสัมพันธ์อยู่กับเวลาที่กำหนดไว้ สำหรับการสอบวิชานั้น ๆ เวลาที่ใช้สอบมากจำนวนข้อสอบที่จะวัดก็มีจำนวนมากด้วย ในขั้นต้นการคำนวณจำนวนข้อของข้อสอบ โดยคิดว่าแต่ละนาที่ให้ออกข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 1 ข้อ ส่วนจะปรับปรุงข้อมูลในตารางเพื่อออกข้อสอบเป็นแบบอัตนัยร่วมด้วยนั้น ก็ทำให้หลังจากได้พิจารณาแล้วเห็นว่า วัตถุประสงค์การสอนข้อนั้นควรที่จะออกข้อสอบเป็นแบบอัตนัย

เมื่อได้จำนวนข้อสอบแล้วนำมา คำนวณหาจำนวนข้อสอบ โดยเทียบจำนวนข้อสอบกับคะแนนแต้มสำคัญ จะได้อัตราส่วนของคะแนนแต้มสำคัญต่อข้อสอบ 1 ข้อ จากนั้นพิจารณาวัตถุประสงค์การสอนในแต่ละหัวข้อเรื่อง จากการเทียบอัตราส่วนคะแนนแต้มสำคัญกับข้อสอบ ดังแสดงในตารางที่ 2-2

3. เลือกประเภทของข้อสอบที่เหมาะสมกับข้อสอบ เพื่อใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือข้อสอบแบบอัตนัยและข้อสอบปรนัย โดยข้อสอบทั้งสองประเภทนี้ มีความเหมาะสมในการใช้วัดผลที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้

- (1) ข้อสอบแบบปรนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาระดับพื้นคืนความรู้ (Recalled) และการประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) ได้ดี อาจใช้ข้อสอบถูกผิด จับคู่หรือเลือกตอบวัดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวิชาที่วัด
- (2) ข้อสอบแบบอัตนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับการส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge) การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยจะทำได้ค่อนข้างง่าย ตัดปัญหาการเดาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 2-2 ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint)

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

ข้อสอบ 15 ข้อ มีแต้มความสำคัญ เท่ากับ 48 แต้ม

ข้อสอบ 1 ข้อ มีแต้มความสำคัญ เท่ากับ 3.2 แต้ม

ประสงค์ (2544) กล่าวว่าหลักการสร้างข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูสร้างขึ้นนั้น สำหรับบทเรียนหนึ่งๆ จะประกอบด้วย พฤติกรรมที่จะให้นักเรียนแสดงออกหลายๆ รูปแบบ เช่น ทางด้านปัญญา ทางด้านทักษะปฏิบัติ และทางด้านจิตใจ ซึ่งในแต่ละพิสัยยังแบ่งออกได้หลายระดับ

ต่างๆ กัน ดังนั้นครูจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการทั้งหมดแล้วเลือกพฤติกรรมที่เหมาะสมนำไปออกข้อสอบต่อไป

2. กำหนดรูปแบบของข้อสอบว่าจะออกข้อสอบแบบใด เช่น แบบให้อธิบาย เติมคำแบบเลือกตอบ แบบกาถูก-ผิด เป็นต้น

3. เตรียมงานและเขียนข้อสอบฉบับร่างโดยเขียนฉบับร่างให้มากกว่าต้องการจริง จากนั้นคัดลอกข้อที่คาดว่าถูกต้อง และเหมาะสมไปใช้จริง แล้วจะต้องวิเคราะห์ผลอีกครั้งหนึ่งหลังจากสอบเสร็จแล้ว

4. วิเคราะห์ข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรจะมีการทบทวนตรวจทาน ในด้านความยากง่ายของข้อคำถามเบื้องต้น ตรวจดูความถูกต้องของภาษาที่ใช้ คำสั่ง เฉลยครูควรแก้ไขปรับปรุงข้อสอบก่อนนำไปใช้

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า ควรสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ให้ ครบทุกจุดประสงค์ เน้นการวัดความสามารถทางสติปัญญา ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาที่สอบ มีความชัดเจนในข้อคำถามและการให้คะแนน การใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้ครูใช้พิจารณาความเหมาะสมในการออกข้อสอบ นอกจากนี้ข้อสอบควรมีความยากง่ายพอเหมาะ จำนวนของข้อของแบบทดสอบครอบคลุมวัตถุประสงค์ และมีเวลาในการสอบที่เหมาะสมจำนวนข้อของแบบทดสอบ

2.5.4 หลักการสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

สุราษฏร์ (2552) ได้แบ่งหลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะการสร้างดังนี้

1. การสร้างปัญหาหรือคำถาม

1) เขียนคำถามให้สมบูรณ์ โดยการใช้คำที่แสดงลักษณะการถามมาประกอบ เช่น คำว่าอะไร เพราะเหตุใด และเมื่อไร เป็นต้น

2) หากเขียนแบบทดสอบเป็นแบบเอาตัวเลือกมาต่อตัวนำแล้ว จะต้องอ่านแล้วเข้าใจง่าย ได้ความหมายสมบูรณ์

3) ถามให้ตรงจุดที่จะถามให้เด่นชัด คือ อ่านคำถามแล้วตีความได้ว่า ผู้สอนมุ่งถามเรื่องอะไร ไม่ต้องอ่านกลับไปกลับมา

4) อย่าใช้คำถามปฏิเสธเพราะคำถามดังกล่าวตีความได้ยาก

5) หลีกเลี่ยงการใช้คำที่อาจแนะนำคำตอบ เช่น คำหรือข้อความที่เป็นคำตอบรวมอยู่ในคำถามแล้ว ซึ่งจะทำให้ผู้สอบหาคำตอบได้ง่าย หรืออาจตอบถูกโดยไม่ได้ใช้ความรู้ ความคิดจากการเรียนวิชานั้น ๆ เลย

6) ควรสร้างคำถามให้สั้น กระชับรัด เอาจึงใจความที่สำคัญ

2. การสร้างตัวเลือก

1) เขียนตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกัน หมายความว่า ตัวเลือกทั้งหลายที่สร้างขึ้นจะต้องมีขอบข่ายอยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน หรือมีคุณลักษณะบางอย่างร่วมกัน

2) ตัวเลือกควรสั้น ชัดเจน ประหยัดคำ อ่านได้ใจความสมบูรณ์

3) ตัวเลือกทุกตัวจะต้องให้เป็นอิสระแก่กัน ถูกหรือผิดแยกกันเด็ดขาดโดยไม่คลุมเครือ และจะต้องไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดมากเกินไป

4) ตัวเลือกทุกตัวต้องให้ใช้ประโยชน์ได้ คือ มีคุณค่าในการจูงใจให้ผู้สอบได้เลือกตอบ

5) ควรให้ตัวเลือกทุกตัวยาวเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เพราะตัวเลือกที่ยาวหรือสั้นที่สุดกลับเป็นคำตอบไปด้วย จึงกลายเป็นการแนะนำคำตอบ

6) ตัวเลือกจะต้องถูกหรือผิดตามหลักวิชาการ ไม่ใช่ถูกหรือผิดตามสมัยนิยมหรือเป็นความถูกต้องตามความคิดของกลุ่มบุคคล

7) อย่าให้คำถามหรือตัวเลือกข้อต้น ๆ ไปมีอิทธิพลกับคำตอบข้อต่อไป เพราะทำให้ข้อสอบเหล่านั้นขาดคุณค่าและไม่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการได้

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

ประสงค์ (2544) ได้ให้หลักเกณฑ์การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบไว้ดังนี้

1) ในตัวคำถามควรมีใจความที่สำคัญบรรจุอยู่ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดแนวคิด ก่อนที่จะอ่านถึงตัวเลือกต่าง ๆ

2) ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำซ้ำกันในพวกตัวเลือกต่าง ๆ เพื่อประหยัดเวลาในการอ่านของนักเรียน

3) คำถามแต่ละข้อควรเป็นอิสระ ไม่คาบเกี่ยวกัน เพื่อให้มีให้ผู้สอบสามารถนำข้อมูลจากข้อหนึ่งไปตอบข้อสอบอีกข้อหนึ่งได้

4) ในแต่ละข้อ ควนถามเรื่องที่สำคัญเพียงเรื่องเดียว

5) ควรหลีกเลี่ยงคำถามเชิงปฏิเสธ

6) ไม่ควรให้คำตอบที่ถูกต้องยาวกว่าตัวลวงอื่น ๆ

7) ตัวเลือกทุกตัวต้องมีเหตุผลที่เป็นไปได้

8) ควรลำดับตัวเลือกที่เป็นจำนวนเลขให้เป็นระเบียบ

9) คำถามจะต้องชัดเจนไม่คลุมเครือและกว้าง

10) ในกรณีที่ไม่สามารถเขียนตัวเลือกให้ครบจำนวน ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวเลือกที่เขียนว่า “ถูกหมดทุกข้อ” “สองข้อแรกถูก” “ถูกเฉพาะข้อ ค.และข้อ ง.” เพราะจะทำให้ข้อสอบด้อยคุณภาพลง

11) ข้อสอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือกที่ถูกเพียงคำตอบเดียว

12) คำถามที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์แบบข้อสอบเติมคำไม่ควรเว้นที่ต้องการให้เติมในตอนต้นประโยค ควรให้เติมในตำแหน่งหลังสุด

13) ไม่ควรเขียนตัวเลือกว่า “ไม่มีคำตอบถูก” “ผิดหมดทุกข้อ” ในการสอบเกี่ยวกับวิชาคำนวณ เพื่อลดอิทธิพลการเดา

14) พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำว่า เสมอ โดยเฉพาะ เท่านั้น ไม่เคย เพราะคำเหล่านี้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าตัวเลือกนั้นผิด และจะไม่เลือกตอบ

15) ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์หรือภาษาที่ไม่เคยเรียน

16) ในข้อสอบชุดเดียวกันควรมีจำนวนตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อเท่ากัน โดยทั่วไปควรใช้ตัวเลือกอย่างน้อย 4 ตัวเลือก

17) ตำแหน่งของตัวเลือกที่เป็นคำตอบควรอยู่อย่างกระจาย ไม่ควรให้คำตอบอยู่ในตัวเลือกหนึ่งมาก ๆ

18) ไม่ควรเขียนตัวเลือกเป็นคำ ๆ เดียว หรือข้อมูลเดียว ซึ่งจะทำให้ข้อสอบวัดแต่ความจำและอาจทำให้คลุมเครือ และมีข้อโต้แย้งในคำตอบได้

19) หลีกเลี่ยงคำหรือข้อความที่ชี้แนะคำตอบ

2.5.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติ

สุราษฎร์ (2552) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

ข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถในการทำงานหรือการปฏิบัติงานนั้น นอกจากจะต้องมีใบสั่งงาน (Job Sheet) หรือคำสั่งให้ปฏิบัติงานที่ชัดเจนแล้ว เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จัดให้ผู้สอบแต่ละคนใช้ ควรจะต้องมีลักษณะและคุณภาพเช่นเดียวกัน ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านกิจนิสัยของผู้เรียนนั้น จะต้องให้รายละเอียดเกี่ยวกับการแสดงออกของผู้เรียนที่แท้จริงได้มากที่สุด ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วอาจต้องใช้เครื่องมือหลายๆ อย่างประกอบกัน เช่น บันทึกพฤติกรรมบุคคล แบบสังเกตการณ์ ซึ่งอาจทำเป็น Check List และ/หรือ Rating Scale สำหรับเก็บข้อมูลพฤติกรรมผู้เรียน เป็นต้น

ข้อสอบที่ใช้วัดผลภาคปฏิบัติ คือ ข้อสอบที่ผู้เรียนจะต้องลงมือทำกันจริง ๆ ซึ่งจะให้ข้อมูลที่ชัดเจนว่า หลังจากการเรียนการสอนหรือการฝึกหัดจบลงเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนมีความสามารถอยู่ในระดับไหน จึงมีข้อควรระวังอยู่ที่ว่าข้อสอบวัดผลภาคปฏิบัติ เป็นคนละอย่างกับการสั่งงานในชั้น Application ซึ่งเป็นการฝึกหัดทักษะภาคปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้รูปแบบ MIAP ข้อสอบวัดผลภาคปฏิบัติ จะต้องวัดผลผู้เรียนได้ครบทั้งกระบวนการในการทำงาน ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่การวัดความรู้ในการทำงาน การเตรียมงาน การทำงานที่กำหนดให้ และการพิจารณาคุณภาพงานที่ทำด้วย ดังนั้น จึงไม่น่าแปลกใจว่าบางครั้งก่อนที่จะลงมือปฏิบัติงานจริง จะต้องมีการวัดผลภาคทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานนั้น ๆ รวมอยู่ด้วย สำหรับตัวข้อสอบภาคปฏิบัติ นั้น ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยรูปภาพ แบบงาน วัสดุที่ใช้ทำ ชิ้นงาน ขนาดวัตถุดิบที่จะทำชิ้นงาน คำสั่ง รวมถึงข้อควรระวังต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนลงมือทำ อยู่ในเอกสารเพียงหน้าเดียวก็ได้ ทั้งนี้ข้อสอบภาคปฏิบัติมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับว่างานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ นั้นเป็นอะไร

อย่างไรก็ดี ข้อสอบวัดผลทางปฏิบัติ นั้น จำเป็นต้องใช้วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ร่วมด้วย ฉะนั้นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงอยู่เสมอ ก็คือ (1) เครื่องไม้เครื่องมือในการสอบของผู้สอบแต่ละคนควรจะเป็นแบบเดียวกันหรือมีคุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุด การปฏิบัติ การสอบควรจะทำอยู่ในอาณาบริเวณการทำงานที่เหมือนกัน และ (2) ในการสอบควรจะต้องสังเกตการณ์ทำงานของผู้สอบโดยใกล้ชิด ดังนั้นตัวข้อสอบภาคปฏิบัติอาจต้องมีเครื่องมือช่วยเก็บข้อมูลอย่างอื่นสำหรับครูใช้ควบคู่กันไปด้วย เช่น แบบประเมินผลงาน เป็นต้น

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติ สรุปได้ว่า ในแบบทดสอบจะต้องประกอบไปด้วย ใบสั่งงาน (Job Sheet) หรือคำสั่งให้ปฏิบัติงานที่ชัดเจน เวลาในการปฏิบัติงาน รูปภาพแบบงาน วัสดุที่ใช้ทำ ชิ้นงาน ขนาดวัตถุดิบที่จะทำชิ้นงาน คำสั่ง รวมถึงข้อควรระวังต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนลงมือทำอยู่ในเอกสารเพียงหน้าเดียวก็ได้ ทั้งนี้ข้อสอบภาคปฏิบัติมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับว่างานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ นั้นเป็นอะไรหรือขึ้นอยู่กับรายวิชานั้น ๆ

2.5.6 การสร้างแบบประเมินผลภาคปฏิบัติ

สุราษฎร์ (2552) กล่าวว่าสิ่งที่จะวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติผู้เรียนจะประกอบด้วย การวัดและประเมินผลความสามารถในการเตรียมงาน ความสามารถในการปฏิบัติงาน และคุณภาพของผลงานหรือชิ้นงานที่ได้ การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ น้ำหนักส่วนใหญ่จะอยู่ที่ภาคปฏิบัติ และผลงานที่ทำออกมา แต่ในบางงานอาจจะต้องมีการตรวจสอบความรู้ในการเตรียมงาน ความรู้ที่ใช้ทำงาน ตลอดจนการวัดตรวจสอบความตระหนักความรับผิดชอบในการทำงานด้วย ดังนั้นในการสร้างใบประเมินผลส่วนใหญ่จะมีรายการวัดผลและประเมินผลดังนี้

1. ในด้านความรู้ความเข้าใจเนื้อหาทางด้านทฤษฎี เป็นการวัดเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการปฏิบัติงานไปใช้ เช่น การอ่านแบบในใบงาน การอ่านทำความเข้าใจไดอะแกรม สัญลักษณ์ การเตรียมงาน การวิเคราะห์งาน เป็นต้น
2. ในด้านความสามารถในการปฏิบัติงาน เป็นการตรวจสอบตั้งแต่เริ่มเตรียมงานการทำงานตามขั้นตอน ความถูกต้องและความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ รวมถึง

การดูแลรักษา ระยะเวลาในการทำงานตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสำเร็จและอาจพิจารณาถึงทางด้านเจตคติในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย

3. ด้านคุณภาพของผลงานหรือชิ้นงาน เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงของงาน เช่น ผิวนาน ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก เป็นต้น รวมถึงลักษณะการทำงาน หรือการใช้งานว่ามีความสมบูรณ์ขนาดไหน ซึ่งการพิจารณาถึงคุณภาพของชิ้นงาน หรือผลงานที่ทำได้

2.5.7 การให้คะแนนงานปฏิบัติ

สุรราชกูร์ (2552) กล่าวว่า การให้คะแนนและประเมินผลงานปฏิบัติ แบ่งได้ 4 ประเด็นดังต่อไปนี้

1. วิธีการให้คะแนน

การให้คะแนนงานปฏิบัติ ทำได้ 2 ลักษณะ คือ การพิจารณาจุดต่าง ๆ แล้วให้คะแนน และโดยการใช้เครื่องมือไปวัดแล้วให้คะแนน ซึ่งมีหลักการให้คะแนนดังนี้

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

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

1.2 โดยการใช้เครื่องมือวัดเทียบแล้วให้คะแนน (Objective Valuation) เป็นการให้คะแนนโดยพิจารณาที่ขนาดของงาน (หรือชิ้นงาน) จุดที่วัด เช่น ขนาดความยาว ความหนาผิวนาน ความคม เป็นต้น ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัดไปวัดหรือตรวจสอบขนาดได้

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

2. ตัวคูณ (Factor)

ตัวคูณ คือ ค่าน้ำหนักของจุดที่นำมาพิจารณา ด้วยเหตุที่ชิ้นงานแต่ละชิ้นหรือการทำงานแต่ละงานแต่ละส่วนมีความสำคัญไม่เท่ากัน จุดที่เน้นมากจะมีน้ำหนักคะแนนความสำคัญมาก จุดที่ไม่ค่อยสำคัญก็จะมีน้ำหนักคะแนนน้อย โดยใช้ตัวคูณ 1-5 เพิ่มความสำคัญของแต่ละจุด

3. เวลาในการทำงาน (Working Speed)

เวลาที่ใช้ในการสอบปฏิบัติเป็นเวลาเฉลี่ยสำหรับการทำงานนั้นให้สำเร็จ อาจต่อเวลาสอบได้อีก แต่ไม่ควรเกิน 10 % ของเวลากำหนด เวลาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง มีผลต่อการให้คะแนน คือ

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

4. วิธีประเมินผลงานปฏิบัติ

การประเมินผลเป็นการจัดระดับว่าผู้เรียนคนนั้นมีความสามารถอยู่ในระดับใด ส่วนใหญ่จะเป็นการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งหากเป็นการจัดระดับคะแนนจากจำนวนเปอร์เซ็นต์ ที่ทำได้จากการสอบ การคำนวณทำได้ดังนี้

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

ส่วนการเทียบเปอร์เซ็นต์กับเกณฑ์ มีดังนี้

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

จากที่กล่าวข้างต้นผู้วิจัยได้นำมาปรับใช้จัดทำใบประเมินผลภาคปฏิบัติ โดยเลือกรูปแบบการให้คะแนนโดยอาศัยการสังเกต ใช้ความคิดเห็น ความรู้สึก พิจารณาจุดที่วัดผล เช่น การเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ความรับผิดชอบ ความสะอาด ความสำเร็จของงาน คุณภาพการใช้งาน เป็นต้น ซึ่งการให้คะแนนแบบนี้เหมาะสมกับงานที่เป็นภาคปฏิบัติ

2.5.8 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

สุราษฎร์ (2552) กล่าวว่าเครื่องมือวัดผล เป็นตัวกลางในการแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนออกมาเป็นคะแนน ซึ่งความถูกต้องเป็นจริงจะมีมากหรือน้อยแค่ไหนนั้น ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเครื่องมือด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติในด้านความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือ ซึ่งหากเป็นการสร้างข้อสอบวัดผลทางทฤษฎีแล้ว คุณสมบัติที่สำคัญๆ ที่ควรพิจารณาถึงมี ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity)

ความเที่ยงตรงของข้อสอบ เป็นคุณสมบัติที่จะบ่งบอกว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมานสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริงตามวัตถุประสงค์การสอนหรือไม่ ซึ่งจะพิจารณาได้จาก

1) ข้อสอบจะต้องวัดพฤติกรรมผู้เรียนได้ตรงตามพฤติกรรมที่วัตถุประสงค์ต้องการ เช่น วัตถุประสงค์การสอนต้องการให้ผู้เรียนคำนวณ ความแข็งแรงของคาน ข้อสอบก็จะต้องให้ผู้เรียนได้คำนวณ ไม่ใช่อธิบายวิธีการคำนวณความแข็งแรงของคาน

2) ข้อสอบจะต้องมีระดับความยากเหมาะสมกับระดับของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เช่น วัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นระดับ Applied Knowledge ข้อสอบก็ต้องวัดให้ถึงขั้น

การ Applied Knowledge ด้วย

3) ข้อสอบจะต้องมีจำนวนข้อวัดครอบคลุมหรือเป็นตัวแทนที่ดีของวัตถุประสงค์การสอนข้อนั้น จะไม่วัดเพียงบางจุดหรือในบางประเด็นเท่านั้น

2. ความเป็นปรนัย (Objectivity)

ความเป็นปรนัยของข้อสอบเป็นคุณสมบัติภายในตัวข้อสอบ ซึ่งเราอาจพิจารณาคุณสมบัติได้ในสองประเด็นหลัก ๆ คือ

1) ข้อสอบนั้นจะต้องมีคำถามที่ชัดเจน ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจได้ตรงกันว่า ข้อสอบถามเพื่อให้ตอบอย่างไร มีข้อน่าสังเกตว่าข้อความซึ่งใช้เป็นคำถามนั้น ควรที่จะเป็นคำหรือประโยคง่าย ๆ ถ้าหากเป็นคำที่แปลมาจากภาษาอื่นก็ควรที่จะวงเล็บคำภาษาเดิมเอาไว้ด้วยเพื่อความชัดเจนมากขึ้น

2) การให้คะแนนคำตอบมีมาตรฐานแน่นอนไม่ว่าจะตรวจที่ไหน เมื่อไรหรือว่าใครเป็นผู้ตรวจก็ตาม จะได้คะแนนคงที่แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลง การได้คะแนนมากหรือน้อยไม่ขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาณของผู้ตรวจ แต่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนเอง ซึ่งข้อสอบปรนัยส่วนใหญ่จะมีคุณสมบัติเหล่านี้อยู่แล้ว

3. ความสะดวกในการทำ (Practicality)

ความสะดวกในการทำข้อสอบ ก็เป็นคุณสมบัติส่วนหนึ่งของข้อสอบที่จะบ่งบอกถึงความคล่องตัวในการใช้ กล่าวคือ ข้อสอบที่ดีนั้นการจัดพิมพ์จะต้องถูกต้องชัดเจน จัดหน้ากระดาษ คำถามและคำตอบเหมาะสม ผู้สอบไม่ต้องพลิกไปมาหรือทำให้เกิดความสับสนขณะทำข้อสอบ

สำหรับข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถในการทำงานหรือการปฏิบัติงานนั้น นอกจากจะต้องมีใบสั่งงาน (Job Sheet) หรือคำสั่งให้ปฏิบัติงานที่ชัดเจนแล้ว เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จัดให้ผู้สอบแต่ละคนใช้ ควรจะต้องมีลักษณะและคุณภาพเช่นเดียวกัน ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านกิจนิสัยของผู้เรียนนั้น จะต้องให้รายละเอียดเกี่ยวกับการแสดงออกของผู้เรียนที่แท้จริงได้มากที่สุด ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วอาจต้องใช้เครื่องมือหลายๆ อย่างประกอบกัน เช่น บันทึกพฤติกรรมบุคคล แบบสังเกตการณ์ ซึ่งอาจทำเป็น Check List และ/หรือ Rating Scale สำหรับเก็บข้อมูลพฤติกรรมผู้เรียน เป็นต้น

ประสงค์ (2544) ได้กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลทางการศึกษา หรือแบบทดสอบ ซึ่งครูสร้างขึ้นเองนั้นควรจะมีคุณภาพดี ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

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

1) ความแม่นยำเนื้อหา (Content Validity) คือสภาพแบบทดสอบนั้นมีข้อความสอดคล้องกัน หรือตรงตามเนื้อหาวิชาดังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือตามที่ครูได้สอนไป

2) ความแม่นยำตามสภาพ (Concurrent Validity) คือลักษณะของแบบทดสอบนั้นไปแสดงพฤติกรรมปฏิบัติจริง สามารถแสดงพฤติกรรมได้สอดคล้องกับความสามารถที่ได้จากแบบทดสอบ

3) ความแม่นยำเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) คือลักษณะที่แบบทดสอบสามารถพยากรณ์พฤติกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบได้

4) ความแม่นยำเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ได้ตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบที่ทุกคนอ่านข้อสอบนั้นๆ แล้วเข้าใจตรงกัน ทั้งวิธีการสอบ เนื้อหาของโจทย์ และต้องมีคำตอบที่แน่ชัด นักเรียนที่มีความรู้ความเข้าใจดี

เมื่ออ่านแล้วต้องเห็นพ้องกันว่าถูกหรือผิด หรือเลือกข้อที่ถูกต้องตรงกัน ดังนั้นแบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยจึงมีลักษณะ 3 ประการ คือ

1) คำถามต้องชัดเจน อย่าใช้ภาษาที่กำกวม เพื่อให้ผู้สอบจะได้เข้าใจในคำถาม ตรงกันกับความต้องการของผู้สร้างข้อสอบ

2) มีคำตอบที่แน่นอน ชัดเจน นักเรียนที่ตอบได้จะตอบในขอบเขตและเนื้อหาเดียวกัน

3) เกณฑ์การให้คะแนนต้องชัดเจน

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) คือลักษณะความคงเส้นคงวาของแบบทดสอบ ไม่ว่าจะสอบกี่ครั้ง สอบที่ไหน ผลที่วัดได้จะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกัน

4. นำไปปฏิบัติได้ง่าย (Practicality)

4.1 มีคำสั่งชัดเจน มีข้อกำหนดต่างๆ แสดงไว้อย่างถูกต้อง

4.2 มีแบบเฉลยหรือแผนการตรวจคำตอบอย่างชัดเจน มีตัวเลข หรือตารางมาตรฐานกำหนดไว้ สำหรับอำนวยความสะดวกในการแปลค่าของคะแนน

4.3 ไม่มีข้อสงสัยในขณะสอบ ผู้คุมสอบไม่จำเป็นต้องชี้แจงเพิ่มเติม การพิมพ์ชัดเจนอ่านง่าย

5. ความยาก (Difficulty) แบบทดสอบนั้นควรมีความยากพอเหมาะ ถ้ายากหรือง่ายเกินไป ทำให้มีผลต่อความเชื่อถือได้

6. อำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบแต่ละข้อจะต้องสามารถแยกคนเก่งและไม่เก่งออกจากกันได้ กล่าวคือคนเก่งจะตอบถูก คนไม่เก่งจะตอบไม่ถูก

7. ใช้เวลาเหมาะสม (Speediness) คือต้องกำหนดเวลาสอบให้เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป โดยทั่วไปเวลาที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรเป็นเวลาที่ใช้สอบประมาณ 90% ทำข้อสอบฉบับนั้นเสร็จ

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

ซวาล (2520) กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ 10 ประการดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ครูบรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือแบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่ชี้ช่องทางแนะให้นักเรียนเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึกวัดความลึกซึ่งถึงวิทยาการ ตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด

4. ต้องช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง คำถามที่มีลักษณะท้าทาย เชิญชวนให้คิด นักเรียนสอบแล้วมีความรู้เรื่องราวได้กว้างขวางยิ่งขึ้นอีก

5. ต้องจำเพาะเจาะจงเด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าครูถามถึงอะไรหรือให้นักเรียนคิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ

- 1) แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
 - 2) แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 3) แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินที่น้อยที่สุดด้วย
8. ต้องยากพอเหมาะ
9. ต้องมีอำนาจจำแนก คือ สามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ที่สุทธระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน
- จากที่มีผู้กล่าวไว้เกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี สรุปได้ว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี คือต้องมีความเที่ยงตรง สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริงตามวัตถุประสงค์ มีคุณสมบัติด้านความเที่ยงตรง ความเป็นปรนัย ความยากง่าย และอำนาจจำแนก

2.5.9 ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พรพิศ (2542) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

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

สุรัชย์ (2522) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ผู้สอนเห็นเป้าหมายปลายทางได้ชัดเจนหรือรู้พฤติกรรมปลายทางที่คาดหวังอย่างแน่ชัดยิ่งขึ้น
2. ทำให้ผู้สอนสามารถประเมินได้ว่านักเรียนมีความสำเร็จในการเรียน คือ เข้าใกล้เป้าหมายเข้าไปแล้วเพียงใด
3. ทำให้ผู้สอนสามารถเห็นทิศทางในการพัฒนานักเรียนว่าไปตรงตามแนวทางที่จะไปสู่เป้าหมายเพียงใด

จากที่มีผู้กล่าวไว้เกี่ยวกับประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในด้านการให้ความช่วยเหลือการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนได้ตรงจุด ใช้ในการตรวจสอบพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีมากขึ้นเพียงใด อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพยากรณ์ความสำเร็จของผู้เรียนในการศึกษา และยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนต่อไป

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่างๆ นั้น จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจ หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎี ทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2540) กล่าวถึงทฤษฎีการจูงใจของนักศึกษา ต่าง ๆ ดังนี้

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

1) ความต้องการเพื่อดำรงชีวิตเป็นความต้องการทางร่างกาย และปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

2) ความต้องการด้านความสัมพันธ์เป็นความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น สมาชิกในครอบครัว เพื่อนฝูง เพื่อนร่วมงาน และคนที่ต้องการจะมีความสัมพันธ์ด้วย

3) ความต้องการความเจริญก้าวหน้า เป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองตามศักยภาพสูงสุด

2. ทฤษฎีการจูงใจของแม็คคลีแลนด์ (McClelland) เชื่อว่าความต้องการจากการเรียนรู้จากการมีประสบการณ์และการมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์ และแรงจูงใจไปสู่เป้าหมาย โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ความต้องการสัมฤทธิ์ผลเป็นพฤติกรรมที่จะทำการใดๆ ให้เป็นผลสำเร็จเป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2) ความต้องการสัมพันธ์เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

3) ความต้องการอำนาจเป็นความต้องการควบคุมผู้มีอิทธิพลต่อผู้อื่นและต้องการควบคุมผู้อื่นการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือที่ต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติตาม มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน ดังนี้ : บลูร์ตัน (2542) กล่าวว่า

(1) ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจึงเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่า ผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

(2) ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก แนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจึงต้องมีบทบาท

2.6.1 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจของ Maslow ได้เสนอลำดับขั้นตอนของความต้องการ ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่า มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็เกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่หมด ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้ ความต้องการของมนุษย์ มี 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่ง
ที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการ
พักผ่อน และความต้องการทางเพศ
2. ความต้องการความปลอดภัย ความมั่นคงในชีวิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและ
อนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการ
ให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการมีฐานะ มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคล
ยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความอิสระเสรีภาพ
5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการในระดับสูง
อยากให้ตนเองประสบผลสำเร็จสักอย่างในชีวิต ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็น อยากจะได้ตาม
ความคิดของตน

2.6.2 ความหมายของแบบสอบถามและความพึงพอใจ

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัยที่นิยมใช้กันแพร่หลายในหมู่นักวิจัยทางสังคมศาสตร์
เพราะเป็นเครื่องมือที่ทำได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป ตลอดจนประหยัดแรงงาน เวลา ค่าใช้จ่าย
และได้ข้อมูลเป็นจำนวนมากกว่าวิธีอื่น มีผู้ให้ความหมายของแบบสอบถามไว้ดังนี้

พิสนุ (2549) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามว่า เป็นชุดคำถามเช่นเดียวกับแบบ
สอบ แต่จะใช้วัดความรู้สึก ความคิดเห็นเรื่องต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านจิตใจ

พิตร (2542) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อ
รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวบุคคลด้านต่าง ๆ เช่น ความคิดเห็น ความรู้สึก ทำที่ เจตคติ ตลอดจน
สติปัญญา โดยให้บุคคลตอบในแบบสอบถามซึ่งอาจเป็นข้อความ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ก็ได้

บุญชม (2545) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามว่า เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการ
รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดของข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือ
เขียนตอบ นิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็นของบุคคล

จากที่มีผู้กล่าวไว้เกี่ยวกับความหมายของแบบสอบถาม สรุปได้ว่า แบบสอบถาม หมายถึง
เครื่องมือที่สร้างขึ้นสำหรับใช้ในการรวบรวมข้อมูล ในแบบสอบถามจะประกอบด้วยคำถามต่างๆ ที่
ต้องการให้ผู้ตอบ ตอบเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็นเรื่องต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านจิตใจ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ดังนี้

อำไพ (2555) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดี ของบุคคลซึ่ง
มักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหาก
ความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

สมชาย (2554) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องของความรู้สึกที่มี ความรู้สึกของนิสิต
ที่มีต่อการเรียนการสอน และความพึงพอใจของแต่ละบุคคลไม่มีวันสิ้นสุด เปลี่ยนแปลงได้เสมอตาม
กาลเวลาและสภาพแวดล้อมบุคคลจึงมีโอกาสที่จะไม่พึงพอใจในสิ่งที่เคยพึงพอใจมาแล้ว

ไชยวัฒน์ (2543) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกที่ดีของ
บุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติในทางบวก คือ รู้สึกชอบ รัก พอใจ หรือเจตคติที่ดีต่องาน ซึ่งเกิดจากการ
ได้รับ การตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับ
ความสำเร็จตามความต้องการหรือแรงจูงใจ

สุชา (2541) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่ถูกกระตุ้นโดยแรงขับของแต่ละคน และมีแนวโน้มมุ่งสู่จุดหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้ เกิดความต้องการ

จากที่มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีที่บุคคลมีต่อสิ่งใดในทิศทางบวก เกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น มีผลทำให้รู้สึกชอบ พอใจ หรือเห็นด้วย

2.6.3 ประเภทของแบบสอบถาม

พิสนุ (2549) แบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างสำคัญ 3 ส่วน คือส่วนที่เป็นคำชี้แจง ส่วนที่เป็นข้อมูลผู้ตอบและส่วนที่เป็นเนื้อหา แบบสอบถามแบ่งได้ 3 แบบคือ

1. แบบปลายเปิด (opened form) เป็นแบบที่ไม่กำหนดตายตัว ผู้ตอบตอบได้อย่างเสรีโดยจะเว้นช่องว่างมาให้ ข้อดีคืออาจได้มุมมองใหม่ ๆ ข้อเสียคือในทางปฏิบัติผู้ตอบจะไม่ค่อยตอบ หรือตอบไม่เข้าประเด็น และวิเคราะห์ยาก

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

1) แบบเลือกตอบคำตอบเดียว แบบนี้คำถามมีหลายคำตอบให้เลือกแต่เลือกเพียงคำตอบเดียว โดยทำกรอบหรือช่องสำหรับทำเครื่องหมายมาให้ เช่น เพศ () ชาย () หญิง ถ้าเกรงว่าตัวเลือกไม่ครอบคลุมอาจเพิ่ม () อื่นๆ ให้เลือกด้วยโดยให้ระบุข้อความลงไป ในทางปฏิบัติถ้าผู้ออกแบบสอบถามทราบคุณลักษณะกลุ่มผู้ตอบ ก็จะออกแบบสอบถามได้สอดคล้องกัน

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

3) แบบตรวจสอบรายการ แบบนี้จะมีข้อความมาให้หลายข้อและจะให้ทำเครื่องหมายลงในช่องที่เว้นไว้ให้ เช่น พฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

..... สนใจฟัง

..... มีส่วนร่วมในการเรียน

..... คอย

..... หลับ

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

5) แบบจัดอันดับความสำคัญ แบบนี้จะมีข้อความคำถามและตัวเลือกหลายตัว ให้เลือกโดยให้จัดอันดับความสำคัญ เช่น สถานีโทรทัศน์ที่ชอบเรียงตามลำดับ โดยให้หมายเลข 1 หมายถึงชอบมากที่สุด

..... ช่อง 3

..... ช่อง 5

..... ช่อง 7

..... ช่อง 9

..... ช่อง 11

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

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการระบบคิดเชิงเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 โดยเลือกแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเกิร์ต (Likert) คือพึงพอใจระดับมากที่สุด พึงพอใจระดับมาก พึงพอใจระดับปานกลาง พึงพอใจระดับน้อย และพึงพอใจระดับน้อยที่สุด โดยผู้ตอบจะต้องเลือกตอบแบบมาตราประมาณค่าอย่างใดอย่างหนึ่งและกำหนดน้ำหนักคะแนนไว้

2.6.4 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม

หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม แบ่งเป็นส่วน ๆ ของแบบสอบถาม ดังนี้

1. เกี่ยวกับการสร้างคำถาม (item) มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1) คำถามหรือคำที่ใช้ต้องชัดเจน แม่นยำ ไม่มีความหมายคลุมเครือ ศัพท์ที่ใช้ควรเข้าใจง่าย

2) เรียงคำถามตามหลักเหตุผล คำถามใดควรถามก่อนถามหลัง จัดไว้ให้เหมาะสม เรียงลำดับเป็นลูกโซ่และคำถามที่ดีควรถามคำถามประเด็นเดียว

3) คำถามต้องสั้น กระชับรัดกุม ไม่เยิ่นเย้อ ตัดคำฟุ่มเฟือยหรือไม่จำเป็นทิ้ง

4) คำถามควรเป็นคำถามที่ดึงดูดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายแก่ผู้ตอบ

5) คำถามคำนึงถึงวัย ความสามารถ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ จนถึงการใช้ภาษาของผู้ตอบด้วย

6) ข้อคำถามให้ตรงกับข้อปัญหาของการวิจัย

7) หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบลำบากใจ หรืออึดอัดใจ เช่น อายุ เพศ การหย่าร้าง เป็นต้น

8) การใช้คำถามไม่ทำให้ต้องคิดมากหรือในกรณีข้อความหรือเนื้อหายาว อาจจะแบ่งเป็นคำถามย่อย ๆ ควรแจ้งให้ทราบว่าคำตอบไม่มีผิดหรือถูก

9) หลีกเลี่ยงคำประเภชนามธรรม เช่น รวย จน ความดี สวย เพราะคำเหล่านี้การตีความของบุคคลจะแตกต่างกันมาก

10) คำถามต้องไม่แคบเกินไป หรือมีขอบเขตจำกัด หรือไม่เป็นปรัชญามากเกินไป

11) ควรหลีกเลี่ยงคำถามนำ คำถามเกี่ยวกับส่วนตัว การใช้คำวิเศษณ์ คุณศัพท์ และตัวย่อต่าง ๆ เป็นต้น

12) คำถามปลายปิดควรให้มากกว่าปลายเปิด เพราะวิเคราะห์ได้ง่าย ส่วนปลายเปิดนั้นยากตรงที่จะทำการจำแนกและแปลความหมาย

2. เกี่ยวกับรูปแบบ (format) ควรมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1) ควรวางรูปแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ผู้ตอบเข้าใจง่าย กระดาษหรือตัวอักษรสะอาดเรียบร้อยน่าสนใจ การใช้กระดาษสีก็ทำให้น่าสนใจมากขึ้น

2) ลำดับคำถามแต่ละรายการควรจัดให้มีระเบียบมีเหตุผล

3) พยายามให้สั้นกระชับรัดกุมที่สุดเท่าที่จะทำได้ทำให้มีโอกาสได้แบบสอบถามคืนมากกว่า

- 4) คำชี้แจงควรง่าย สั้นและเข้าใจดีแจ่มแจ้ง
 - 5) พยายามออกแบบให้ผู้ตอบลำบากใจน้อยที่สุด โดยเฉพาะการเขียนหนังสือ ถ้าให้ผู้ตอบหาข้อความที่ต้องการ ผู้ตอบจะพอใจมากกว่า (ยกเว้นจำเป็นจริงๆ)
 - 6) พยายามเน้นให้เห็นความสำคัญของคำถามหรือขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งโดยการขีดเส้นใต้ หรือถ้าพิมพ์โรงพิมพ์ให้ตัวใหญ่กว่าเป็นต้น
 - 7) ถ้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจ ควรวางแผนข้อคำถามต่างๆไว้ล่วงหน้า
3. เกี่ยวกับทั่ว ๆ ไป หลักการสร้างทั่วไป ๆ ที่ควรคำนึงถึงดังนี้
 - 1) ไม่ควรใช้เวลาเกินไปในการตอบ ยิ่งแบบสอบถามสั้นเท่าไรยิ่งดี ถ้าแบบสอบถามต้องใช้เวลาดอกเกินกว่าครึ่งชั่วโมงผู้ตอบมักไม่ยอมตอบหรือไม่ส่งคืนให้ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับวัยของผู้ตอบ ถ้าสูงอายุก็อาจถามไต่ยาวกว่าผู้อยู่ระหว่างวัยทำงาน
 - 2) คำนึงถึงผู้ตอบว่าเป็นใครมีความสามารถในการตอบหรือไม่และตั้งใจตอบเพียงไร
 - 3) ควรมีการวางแผนในการสร้างและควรผ่านการทดลองใช้ (pretest) เพื่อปรับปรุงให้เป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์
 - 4) การส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบ ถ้าส่งไปโดยตัวเองหรือผู้ช่วยนำส่ง (self administered) อาจจะสามารถรอคำตอบหรือให้คำชี้แจงที่สงสัยได้ แต่ถ้าส่งโดยทางไปรษณีย์ ซึ่งเป็นวิธีประหยัด สะดวก และนิยมทำกัน จะติดแสตมป์ไปและกลับ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ตอบ การส่งทางไปรษณีย์ถ้าไม่ได้รับคืนก็ควรมีจดหมายทวงถาม ถ้าไม่คืนอีกก็ถามเป็นครั้งที่สอง พร้อมกับส่งแบบสอบถามให้ไปใหม่อีก ถ้าไม่ได้รับก็ควรตัดทิ้งได้ แต่ถ้าข้อมูลยังไม่ครบก็อาจจะต้องไปสัมภาษณ์โดยตรง
 - 5) ควรมีคำชี้แจงที่ทำให้ผู้ตอบสบายใจ เช่น บอกว่าไม่ต้องระบุชื่อผู้ตอบ และให้คำมั่นสัญญาว่าจะเก็บข้อมูลเป็นความลับ จะนำมาวิเคราะห์เพื่องานด้านวิชาการเท่านั้น ตลอดจนชี้แจงจุดมุ่งหมายและนัดแนะการส่งกลับคืนด้วย

จากหลักเกณฑ์และวิธีการในการสร้างแบบสอบถามที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม การสร้างคำถาม การกำหนดรูปแบบ มาทำการออกแบบสอบถาม เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภาพรรณ (2537: บทคัดย่อ) ได้สร้างและพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านในบทเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยที่ 3 เรื่องสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา เรื่องจังหวัดของเรา ผลการศึกษาพบว่า หนังสือส่งเสริมการอ่านในบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80.11/80.19 และมีค่าประสิทธิผล 0.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

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

อมรรัตน์ (2541: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง วันสำคัญของไทย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิพนธ์รดา (2543: บทคัดย่อ) เสริมทักษะการอ่าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5-6 ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาไทย และเพื่อ ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านประกอบที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยสรุปได้ว่า หนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาไทยที่จัดทำขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.98/83.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ประสิทธิภาพ 80/80 ที่ตั้งไว้ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออ่านประกอบที่จัดทำขึ้นอยู่ในระดับดี

ยุพิน (2544: บทคัดย่อ) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง จังหวัดศรีสะเกษของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 พบว่าประสิทธิภาพของหนังสือที่สร้างขึ้นสูงกว่าที่กำหนด คือ 80.09/81.59 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมประกอบการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี (2548: บทคัดย่อ) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พืชสมุนไพรที่น่ารู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดสระบุรี ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบของหนังสือที่ เหมาะสมในการสร้าง ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง พืชสมุนไพรที่น่ารู้ได้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการอ่านสูงกว่าก่อน การอ่านร้อยละ 80 และนักเรียนมีเจตคติต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี

บุญทริก (2551: บทคัดย่อ) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องการจำแนกคำในภาษาไทย สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านนาบอน อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการศึกษา พบว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.70/82.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 มีค่าดัชนี ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.7339 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมอยู่ในระดับ มากที่สุด

จากรายงานการวิจัยหนังสือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าหนังสือเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่ง ก็เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(Experimental Research) เพื่อพัฒนา โดยใช้หนังสือเรียนวิชางานวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

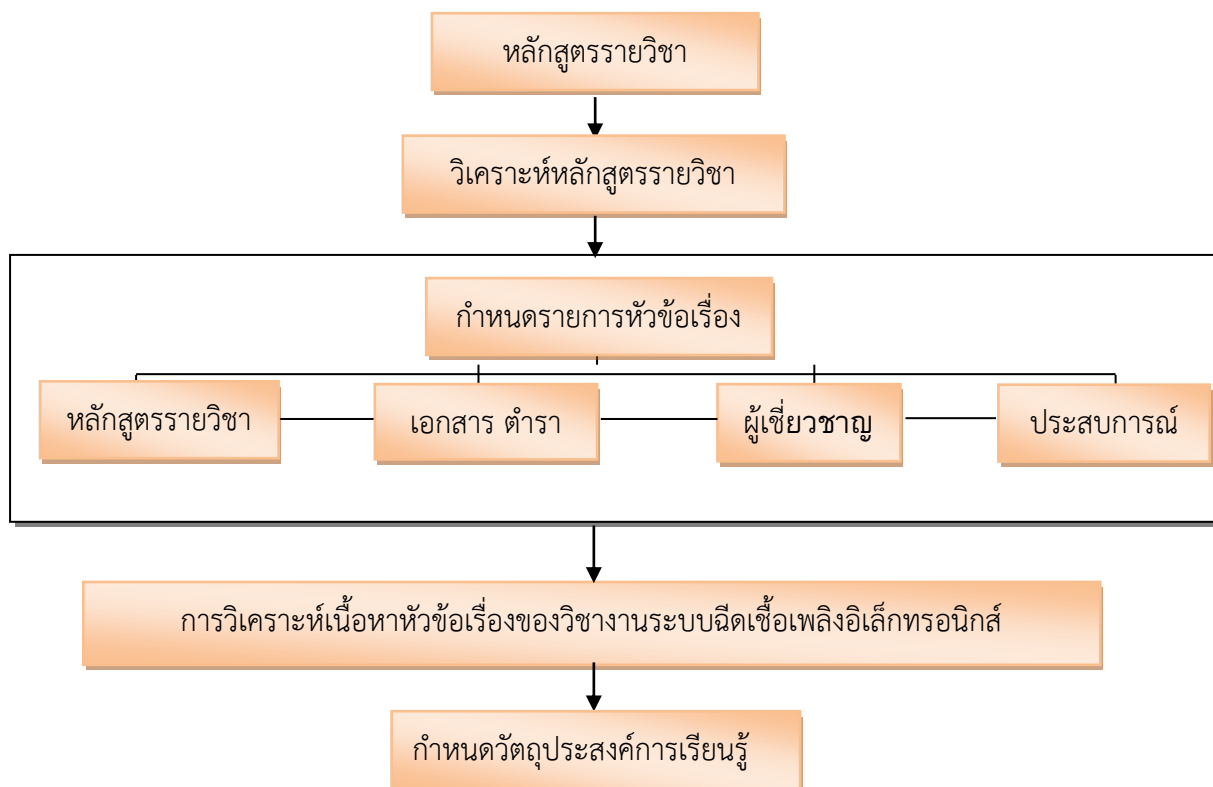
- 3.1 การสร้างหนังสือเรียน
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

3.1 การสร้างหนังสือเรียน

การสร้างหนังสือเรียนวิชางานวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเพื่อออกแบบหนังสือเรียนวิชาวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์รหัส 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

จากภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

3.1.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

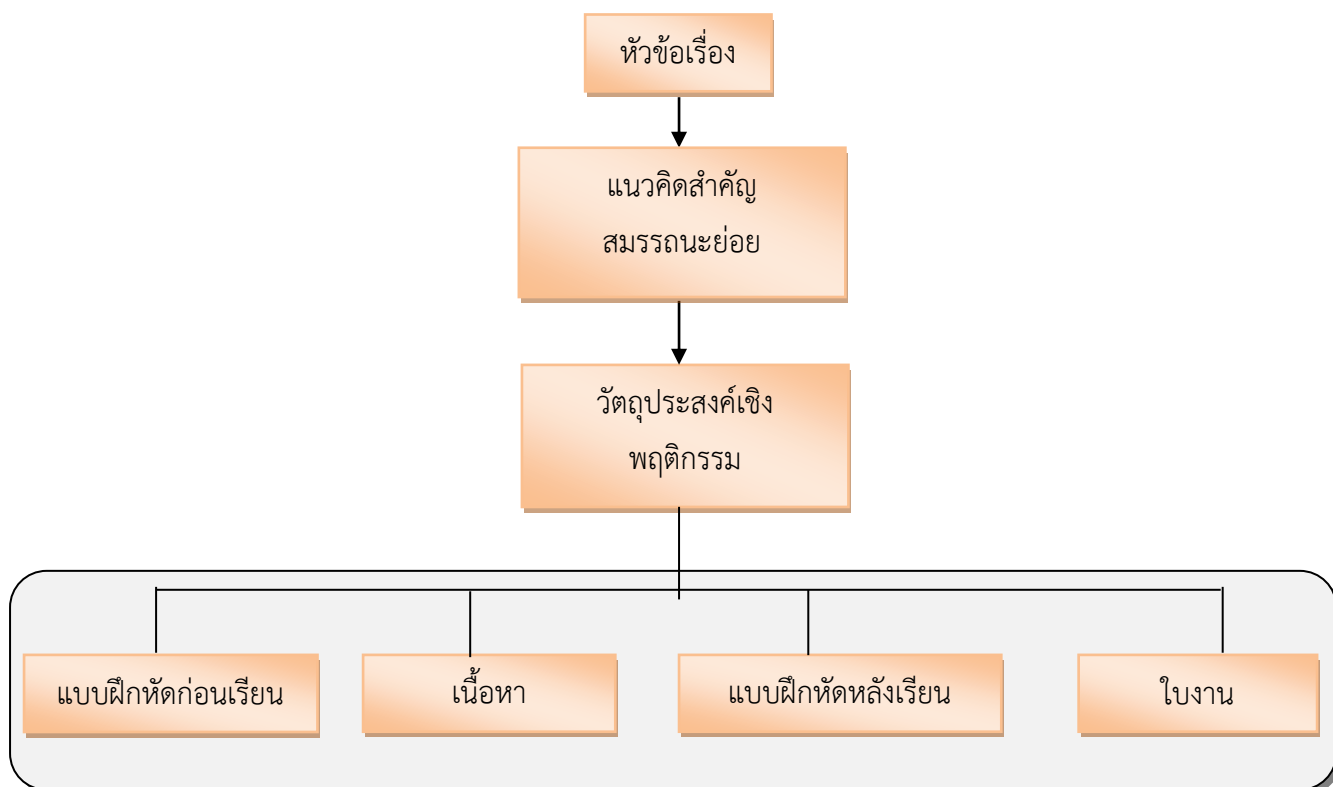
3.1.1.2 กำหนดหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลจากหลักสูตรรายวิชา เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ ประสบการณ์

3.1.1.3 เมื่อได้หัวข้อเรื่องจากหลักสูตรรายวิชา ก็วิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง จากนั้นนำเนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องมาทำการวิเคราะห์แยกย่อยรายละเอียดเพื่อให้ได้รายการความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill)

3.1.1.4 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหัวข้อเรื่องทั้งหมด โดยพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากผ่านการเรียนการสอนในหัวข้อเรื่องนั้นแล้วอยู่ในระดับใด ทั้งความรู้ทางด้านสติปัญญา และทางด้านทักษะ

3.1.2 การออกแบบหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 - 2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะประกอบด้วยรายละเอียด ดังภาพที่ 3 - 2

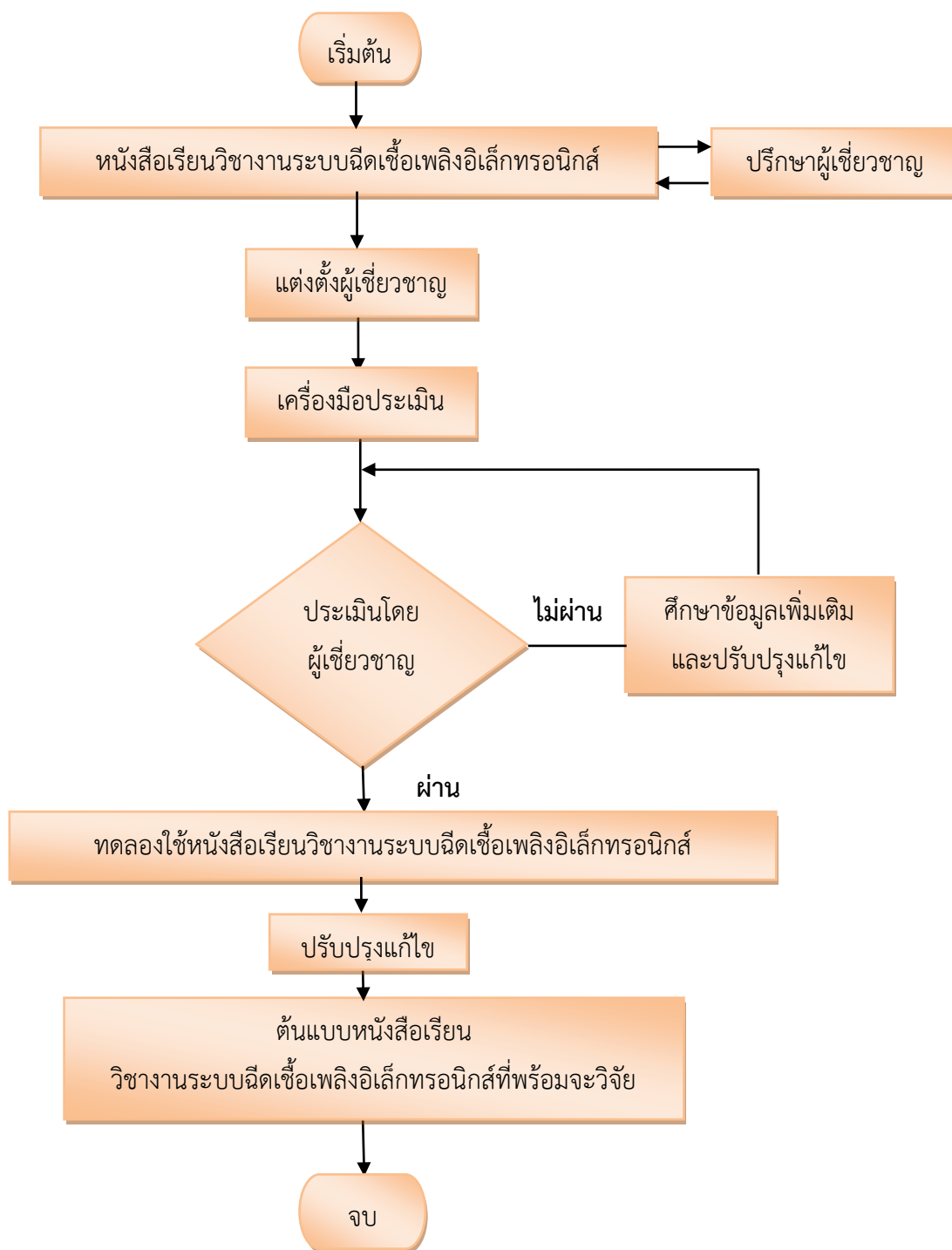


ภาพที่ 3-2 การออกแบบหนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

จากภาพที่ 3-2 เมื่อได้หัวข้อเรื่องจากการศึกษารายละเอียดหลักสูตรวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์นำมากำหนดส่วนต่างๆของหนังสือเรียน ได้แก่ แนวคิดสำคัญ สมรรถนะย่อย แบบฝึกหัดก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัดหลังเรียนและใบงาน

3.1.3 การหาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) รายละเอียดดังภาพที่ 3-3

จากภาพที่ 3-3 นำหนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ที่สร้างขึ้นพร้อมกับเครื่องมือประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 3-3 การหาคุณภาพหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

จากนั้นนำหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้ เพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่างๆ ทางด้านการสอน ภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของเนื้อหา แบบทดสอบ ก่อนเรียนหลังเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยทดลองใช้กับผู้เรียน ดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยการนำหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง ที่ไม่ผ่านการเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์มาแล้ว จำนวน 3 คน โดยการสุ่มผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง และผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหาและความเหมาะสมของเวลา

2. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยการนำหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง ที่ไม่ผ่านการเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์มาแล้ว จำนวน 10 คน โดยการสุ่มผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง จำนวน 3 คน ผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 4 คนและผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ จำนวน 3 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองแบบภาคสนามต่อไป

3. ทดลองแบบภาคสนาม (Field of Testing) โดยนำหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองแบบภาคสนามกับผู้เรียนปีการศึกษา 2559

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.2.1.1 ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกช่างยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 70 คน

3.2.1.2 ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกช่างยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 70 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนทุกคน ได้แก่

3.2.2.1 ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกช่างยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 11 คน

3.2.2.2 ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกช่างยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 18 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกอบด้วย

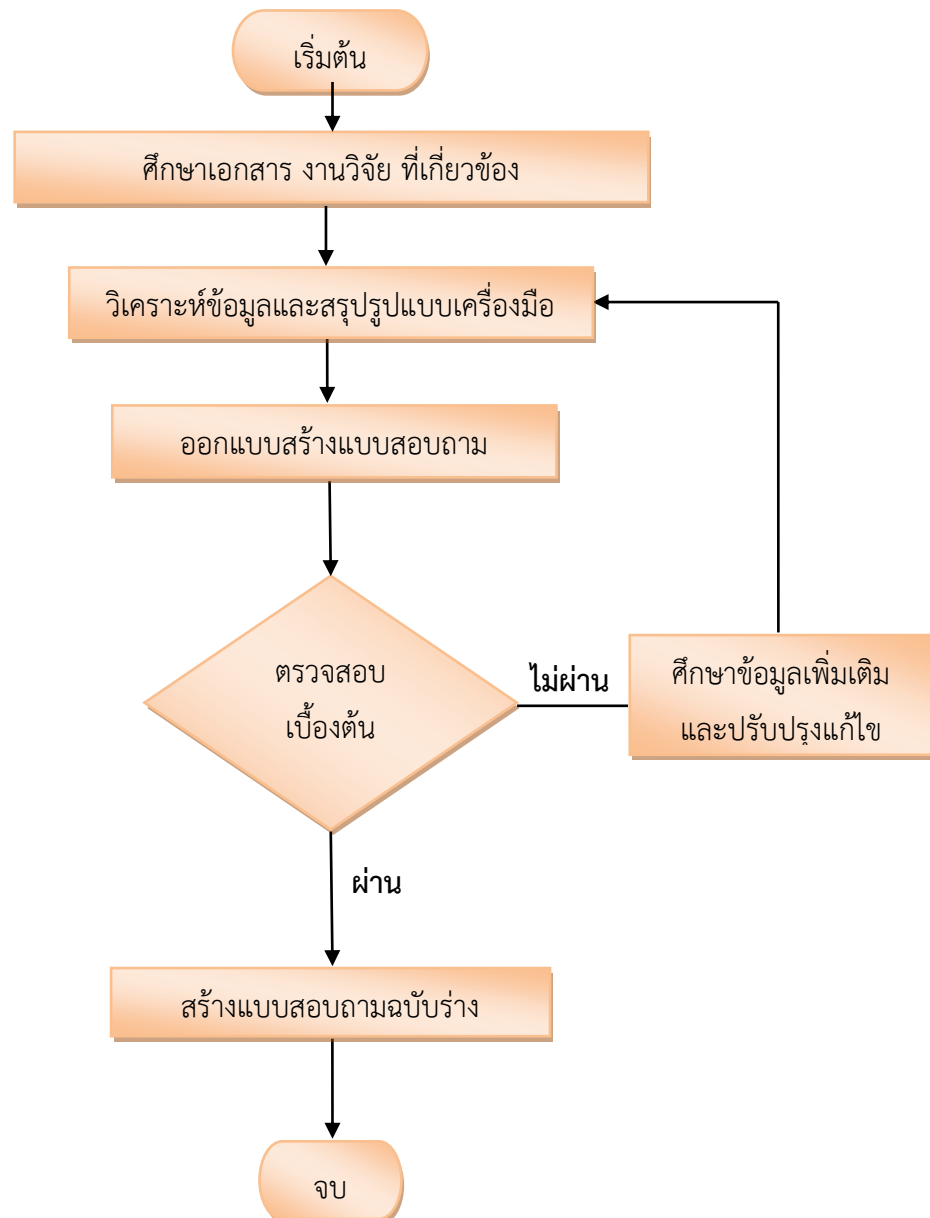
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินคุณภาพของหนังสือเรียน

คือแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบรายการประมาณค่าสำหรับประเมินหนังสือเรียน ด้านรูปแบบ เนื้อหา รูปภาพ ฯลฯ ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.1.1 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบรายการประมาณค่า เพื่อประเมินคุณภาพหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูล

สรุปผล ออกแบบประเมินคุณภาพ ทำการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข และทำแบบประเมินคุณภาพ ฉบับร่าง ดังภาพที่ 3-4

3.3.1.2 การตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมิน ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินฉบับร่างให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้พิจารณาความเห็น ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน จึงได้แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญฉบับสมบูรณ์



ภาพที่ 3-4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน

การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมคะแนนแบ่งได้ 2 ส่วน คือ

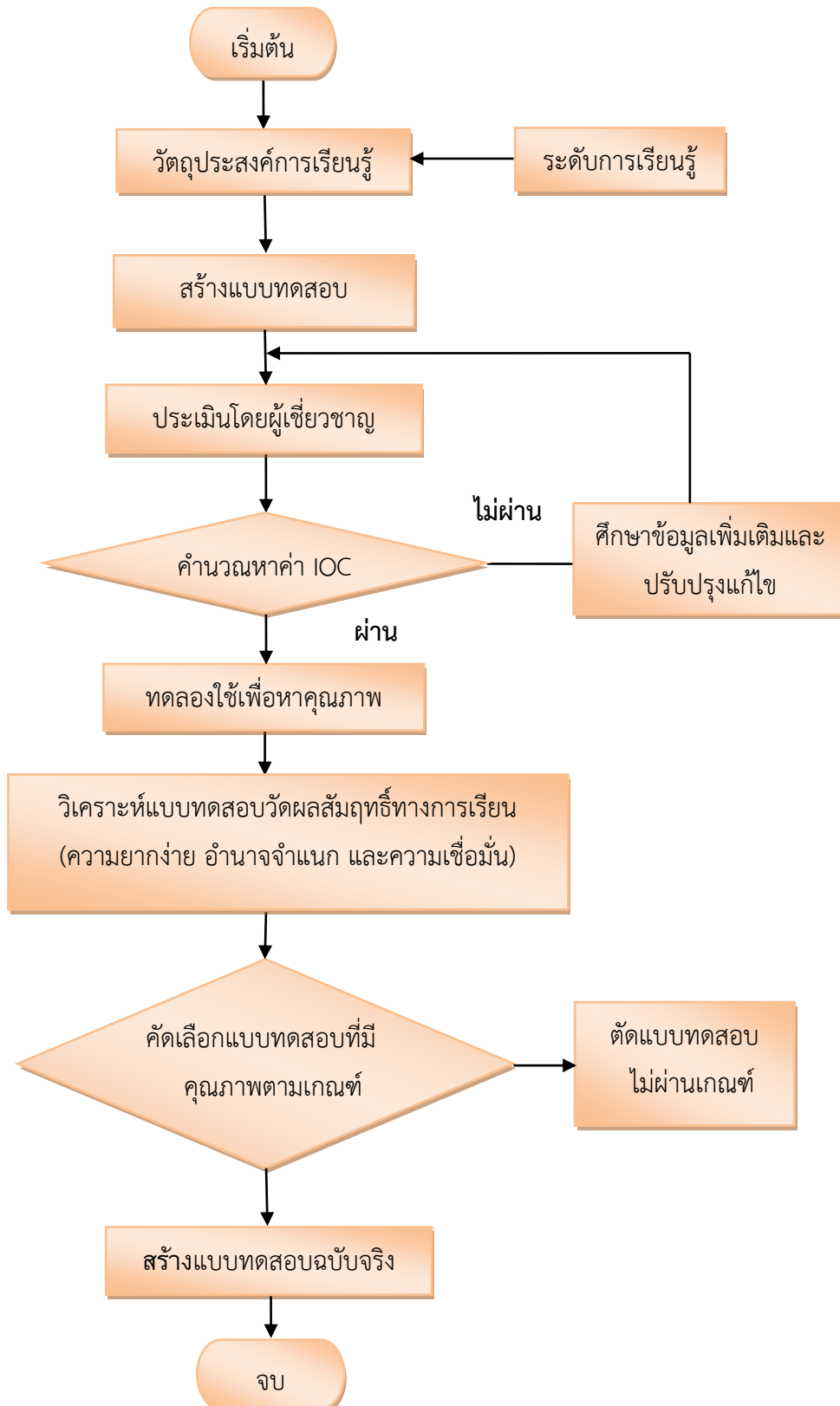
3.3.2.1 แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดเป็นแบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนในระหว่างการเรียนของแต่ละหัวข้อเรื่อง ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ เต็มคำ และใบประเมินผลภาคปฏิบัติ คิดเป็นคะแนน 1,220 คะแนน

3.3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแสดงดังแผนภาพที่ 3-5 มีรายละเอียดดังนี้

1. นำวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาทั้งหมดลงในตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นกำหนดความสำคัญของวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมีความสำคัญมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาถึงความจำเป็นของการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการทำงาน ความยากง่ายของเนื้อหา และปริมาณเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง แล้วนำค่าที่ได้จากการประเมินความสำคัญตามระดับของวัตถุประสงค์ลงในตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบ (Test Blueprint) เพื่อกำหนดจำนวนข้อของข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์

2. สร้างข้อสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามข้อมูลที่ได้จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างข้อสอบโดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และข้อสอบที่ออกมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 25 % ของข้อสอบที่ต้องการใช้จริง จำนวนข้อสอบที่ออกมีทั้งหมด 100 ข้อและเลือกข้อสอบมาใช้จริงตามตารางที่วิเคราะห์ไว้จำนวน 60 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

3. หาคุณภาพข้อสอบ โดยนำแบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านได้พิจารณาความเห็น นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Objective Congruence) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป



ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ทดลองใช้ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ผ่านการเรียนวิชางานระบบชนิดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109 มาแล้ว จำนวน 11 คน

5. หาคุณภาพของแบบทดสอบ หลังจากทดลองใช้แล้ว ได้นำข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาค่าทางสถิติที่จำเป็นอันได้แก่

- ค่าดัชนีความยาก (Difficulty Index) นำคะแนนที่ได้เป็นรายข้อมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) โดยมีเกณฑ์ความยากของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80

- ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) เลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 ขึ้นไป

- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability of test) นำแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกตามเกณฑ์มาหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการวิจัย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

6. ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาใช้ในการวิจัย

3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนผลการทดสอบภาคปฏิบัติ

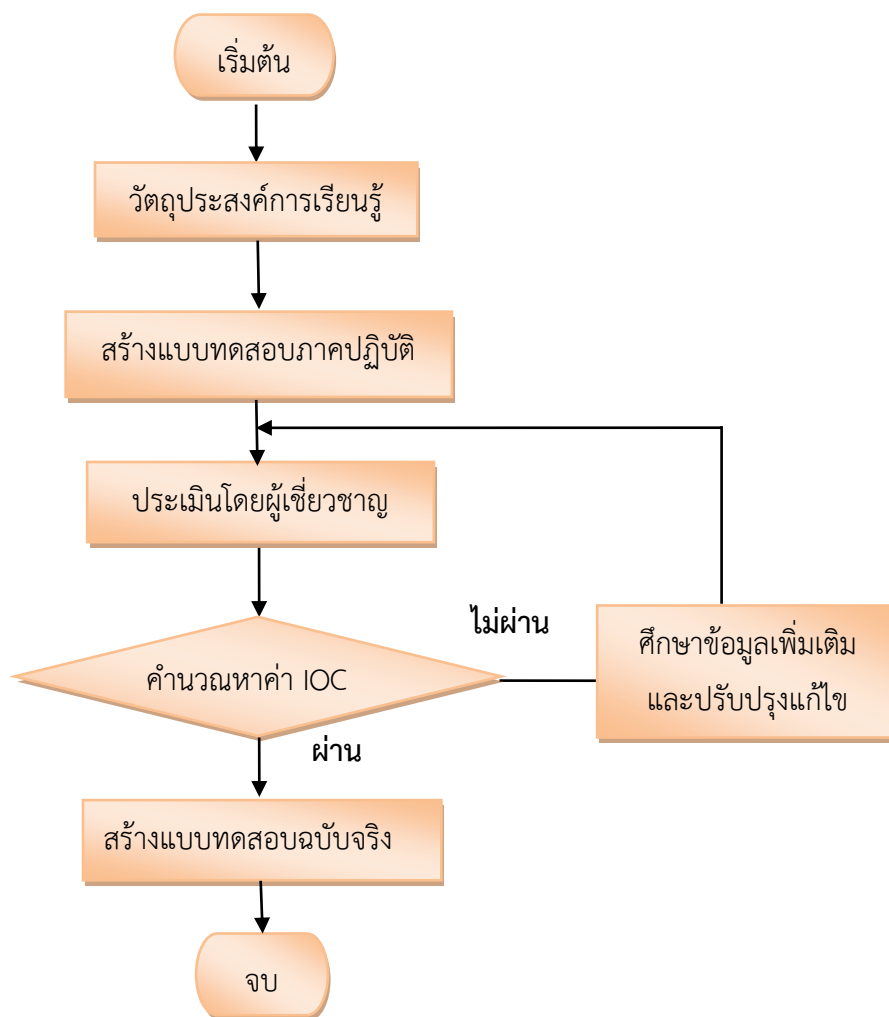
แบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติ ซึ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติแสดงดังแผนภาพที่ 3-6 ในการสร้างผู้วิจัยได้พิจารณาให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และตรงกับระดับพฤติกรรมที่วิเคราะห์ไว้ ในแบบทดสอบจะต้องประกอบไปด้วย ใบสั่งงาน (Job Sheet) หรือคำสั่งให้ปฏิบัติงานที่ชัดเจน เวลาในการปฏิบัติงาน รูปภาพแบบงาน เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน คำสั่ง รวมถึงข้อควรระวังต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนลงมือทำอยู่ในเอกสารเพียงหน้าเดียว สร้างแบบประเมินผลภาคปฏิบัติ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละบทเรียน การให้คะแนนภาคปฏิบัติโดยการประเมินผลการปฏิบัติงาน แบ่งเป็น ดีมาก ดี พอใช้ปรับปรุง มีเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนดังนี้

- 10 คะแนน ผลการปฏิบัติงานดีมาก
- 7 คะแนน ผลการปฏิบัติงานดี
- 5 คะแนน ผลการปฏิบัติงานพอใช้
- 3 คะแนน ผลการปฏิบัติงานต้องปรับปรุง
- 0 คะแนน ไม่มีผลการปฏิบัติงานออกมา

การหาคุณภาพของแบบทดสอบภาคปฏิบัติผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้พิจารณาความเห็น โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+ 1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	- 1

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Objective Congruence) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป



ภาพที่ 3-6 การสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

3.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมความคิดเห็นของผู้เรียน ที่เรียนโดยหนังสือเรียน วิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ดังภาพที่ 3-7

จากภาพที่ 3-7 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชาการงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้าง เอกสารที่เกี่ยวข้อง และออกแบบสอบถามความคิดเห็นในขณะกำลังสร้างได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญไปด้วย

2. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 24 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 4 ด้าน คือ ด้านคุณภาพของรูปภาพ ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา ด้านรูปเล่มและการพิมพ์ และด้านประโยชน์ของหนังสือ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

- | | |
|---------|--------------------------------------|
| ระดับ 5 | หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด |
| ระดับ 4 | หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก |
| ระดับ 3 | หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง |

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยได้จากแนวคิดของในการแปลความหมายค่ามัชฌิมาเลขคณิต จะใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังต่อไปนี้ (บุญชม, 2545) การให้ความหมาย ดังนี้

4.51 – 5.00 แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

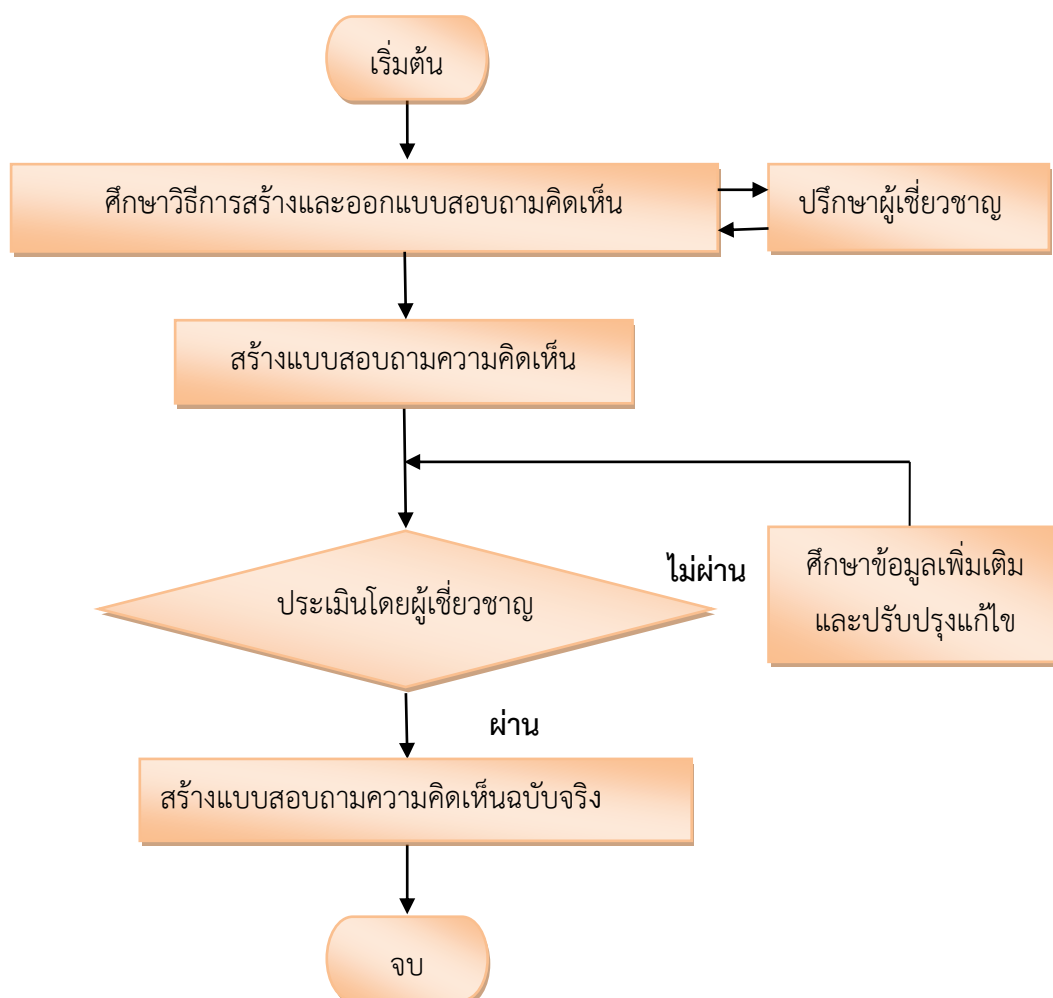
2.51 – 3.50 แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง

4. นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว มาสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นฉบับจริง เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

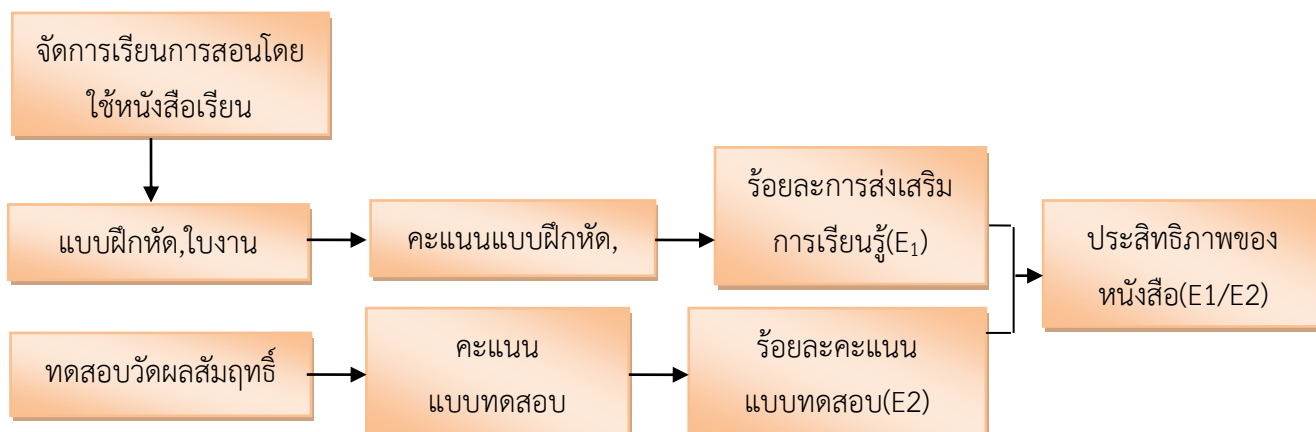


ภาพที่ 3-7 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 รายละเอียดดังนี้

3.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพโดยการหาค่า E_1/E_2 ดังนี้



ภาพที่ 3-8 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนแบบฝึกหัด ใบงาน และจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน

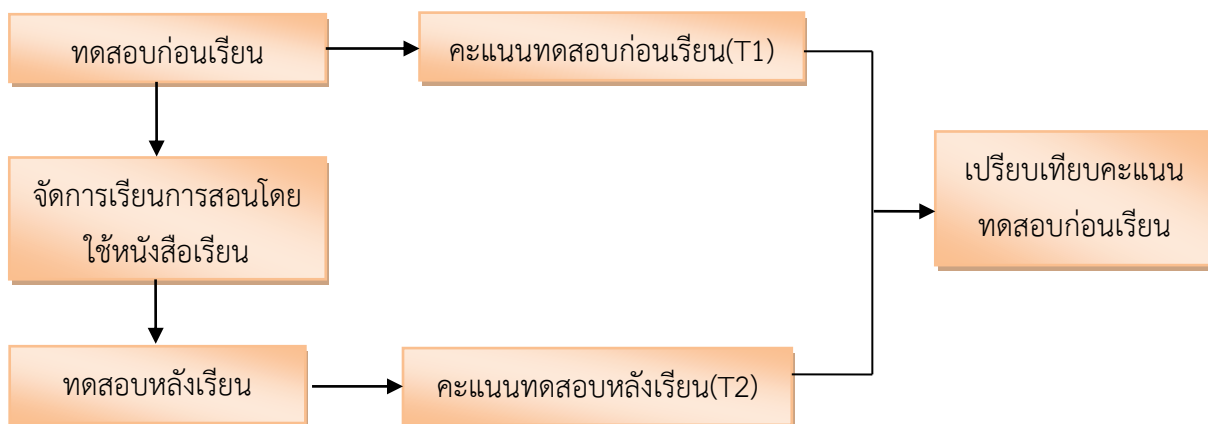
จากภาพที่ 3-8 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนจากแบบฝึกหัด ใบงานและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ให้กลุ่มตัวอย่าง หลังจากการเรียนรู้ได้ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียน และเก็บรวบรวมคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและใบงานในภาคปฏิบัติของแต่ละหน่วยการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนดังกล่าวเพื่อทำการเก็บข้อมูลเพื่อนำคะแนนไปหาค่า E_1 ส่วนการหาค่า E_2 นั้นผู้วิจัยได้ใช้คะแนนจากการทดสอบหลังการเรียนในภาคทฤษฎีของแต่ละหน่วยด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนทดสอบในภาคปฏิบัติ

3.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียดดังนี้

จากภาพที่ 3-9 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นทำการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 และทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนนำมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนในการใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนดังกล่าวเพื่อทำการเก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยการเรียนเฉพาะหน่วยการเรียนในภาคทฤษฎีเท่านั้นคือหน่วยที่ 1-9 เพื่อนำผลคะแนนไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สำหรับในภาคปฏิบัติไม่สามารถทดสอบก่อนเรียนได้ เนื่องจากผู้เรียนใน

ระดับปวช.3 มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือไม่เพียงพอ ซึ่งถ้าทำการทดสอบอาจจะทำให้ผู้เรียนได้รับอันตรายจากการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เก็บข้อมูลเฉพาะในภาคทฤษฎี



ภาพที่ 3-9 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

3.4.3 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินความคิดเห็น

เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินความคิดเห็นหนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

3.4.3.1 ในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียน ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เรียนต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109ให้แก่กลุ่มตัวอย่างประเมิน จากนั้นเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

3.4.3.2 รวบรวมแบบสอบถามจากผู้เรียน นำมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้รายงานได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลขั้นตอนการสร้างหนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ดำเนินการดังนี้

3.5.1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (พร้อมพรรณ , 2544)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

3.5.1.2 ความยากง่าย (p)

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

- เมื่อ
- p = ดัชนีค่าความยากง่าย
 - R = จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกทั้งหมด
 - N = จำนวนนักเรียนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ขอบเขตของค่าความยากง่าย(สมนึก, 2555)

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

3.5.1.3 อำนาจจำแนก(r) (สมนึก, 2555)

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

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

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

$$R_{KR-20} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p q}{S^2} \right)$$

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

3.5.1.5 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

1. ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536)

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

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

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วนและอังคณา, 2536)

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

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

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 (E_1 และ E_2) ดำเนินการดังนี้

3.5.2.1 การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาการระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 (E_1 และ E_2) (อนุวัติ, 2555)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{(\sum x / N)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{(\sum_F / N)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของขบวนการที่วัดได้จากการศึกษาด้วยหนังสือเรียนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบเรียน

\sum_x คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด

\sum_F คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

3.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนและการหาความก้าวหน้าในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ดำเนินการดังนี้

3.5.3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน ในการใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent) ใช้สูตรดังนี้ (ชวลิต ชูกำแหง, 2553)

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

เมื่อ

t = ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ผลต่างของคะแนนทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียน

$\sum D^2$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน

$(\sum D)^2$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนยกกำลังสอง

n = จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

3.5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

$$EI = \frac{\text{คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็มหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}$$

3.5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียน ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ดำเนินการดังนี้

3.5.5.1. การวิเคราะห์ข้อมูลต้องการค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1. ค่าเฉลี่ย (ล้วนและอังกฤษ, 2536)

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

เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วนและอังกฤษ, 2536)

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

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

3.5.5.2 ระดับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้นั่งสือเรียนวิชาการระดับชั้นเพื่อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 โดยกำหนดเกณฑ์ค่าคะแนนไว้ 5 ระดับ

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

การแปลความหมายของข้อมูลการประมาณค่า 5 ระดับ ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาขอบเขตของคะแนนเพื่อใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้ จากแนวคิดของบุญชม (2545) การให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

4.51 – 5.00	แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.50	แปลความหมายว่า เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน และผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน ปีการศึกษา 2560 ด้วยหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

4.4 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

4.5 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

4.1.1 ผลการประเมินความเหมาะสมหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ นำหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมแบบประเมินส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านประเมินความเหมาะสมทั้งหมด 5 ด้าน คือ ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน ด้านใบงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

ด้าน	\bar{x}	SD	แปลความหมาย
1. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.85	0.34	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาวิชา	4.63	0.52	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.52	0.55	มากที่สุด
4. ด้านแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน	4.60	0.59	มากที่สุด
5. ด้านใบงาน	4.57	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.63	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินคุณภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน พบว่าโดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.63) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.52 ถึง 4.85) ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.85) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาวิชาการ

(ค่าเฉลี่ย 4.63) ด้านแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 4.60) ด้านใบงาน (ค่าเฉลี่ย 4.57) และ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.52)

4.1.2 หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยนำแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านประเมิน จากนั้นนำผลการประเมินมาทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00

4.1.3 หาค่าดัชนีความยากง่าย นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชางานระบบคิดเชิงเพลิงอิเล็กทรอนิกส์มาแล้ว จำนวน 11 คน จากนั้นนำผลมาทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ ปรากฏว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25 – 0.70 ค่าเฉลี่ย 0.51

4.1.4 หาค่าอำนาจจำแนก นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชางานระบบคิดเชิงเพลิงอิเล็กทรอนิกส์มาแล้วจำนวน 11 คน จากนั้นนำผลมาทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ปรากฏว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.50 ค่าเฉลี่ย 0.33

4.1.5 หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น = 0.90

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบคิดเชิงเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

นำหนังสือเรียนวิชางานระบบคิดเชิงเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 19 คน จากนั้นนำผลการจัดการเรียนการสอนมาทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน โดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบคิดเชิงเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งพิจารณาจากผลการทำแบบฝึกหัด ใบงาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังตารางที่ 4-2 และตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-2 ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)

คะแนน	N	ΣX	A	E_1
คะแนนแบบฝึกหัด	18	18010	1,220	82.01

จากตารางที่ 4-2 ผลปรากฏว่าผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน ทำแบบฝึกหัด คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.01

ตารางที่ 4-3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบ (E_2)

คะแนน	N	ΣF	B	E_2
คะแนนแบบทดสอบ	18	2889	200	80.24

จากตารางที่ 4.3 ผลปรากฏว่าผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.24

จากตารางที่ 4-2 และ 4-3 พบว่าประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 82.01 / 80.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4.3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

ก่อนจัดการเรียนการสอนทุกหน่วยให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทำการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ หลังจากจบการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีแต่ละหน่วยให้ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาทำการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏ ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

คะแนน	n	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	18	18.78	4.18	18.67*
หลังเรียน	18	48.50	5.23	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้หนังสือวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.4 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 4-5 การหาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

n	คะแนนเต็ม	\bar{X} ก่อนเรียน	\bar{X} หลังเรียน	E.I
18	60	18.78	48.50	0.72

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.72 แสดงว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 72

4.5 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ แสดงดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

ข้อ	รายการ	n = 18		ระดับความคิดเห็น
		\bar{X}	S.D.	
	ด้านรูปภาพ			
1	รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.67	0.49	มากที่สุด
2	รูปภาพประกอบชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.44	0.51	มาก
3	รูปภาพประกอบเนื้อหาที่มีความประณีตสวยงาม	4.44	0.62	มาก
4	ขนาดของรูปภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.50	0.62	มาก
	ด้านเนื้อหา			
5	มีวัตถุประสงค์การสอนแต่ละหน่วยชัดเจน	4.28	0.46	มาก
6	เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย	4.39	0.50	มาก
7	การนำเสนอเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนชัดเจน	4.44	0.51	มาก
8	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน	4.72	0.57	มากที่สุด
9	ใช้ภาษาบรรยายเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.67	0.49	มากที่สุด
10	กิจกรรม แบบฝึกหัดและใบงานช่วยให้เข้าใจบทเรียน	4.44	0.51	มาก
11	ปริมาณของเนื้อหาแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	4.44	0.62	มาก
12	แบบฝึกหัด ใบงาน มีคำสั่งชัดเจน	4.50	0.62	มาก
13	มีการวัดผลและประเมินผลที่ชัดเจน	4.44	0.51	มาก
14	มีเนื้อหาทันสมัยกับเทคโนโลยีปัจจุบัน	4.44	0.51	มาก
	ด้านรูปเล่มและการพิมพ์			
15	หน้าปกดึงดูดความสนใจ	4.39	0.50	มาก
16	จำนวนหน้ามีความเหมาะสม	4.44	0.51	มาก
17	ขนาดของหนังสือจับได้อย่างถนัดมือและเปิดอ่านได้ง่าย	4.33	0.49	มาก
18	ตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย	4.61	0.61	มากที่สุด
19	ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมกับสายตา	4.33	0.59	มาก

ตารางที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ (ต่อ)

ข้อ	รายการ	n = 18		ระดับความคิดเห็น
		\bar{X}	S.D.	
20	การเข้าเล่มแน่นหนาและประณีต	4.39	0.50	มาก
21	การจัดย่อหน้าและวรรคตอนจัดได้สวยงาม	4.44	0.51	มาก
	ด้านประโยชน์ของหนังสือ			
22	ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาจากหนังสือนี้	4.28	0.75	มาก
23	สามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์	4.39	0.50	มาก
24	ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4.44	0.51	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.45	0.54	มาก

จากตารางที่ 4-6 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.45) เมื่อพิจารณาด้านรูปภาพพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 1 รายการ คือรายการที่ 1 ได้แก่รูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 4.67) นอกนั้นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.44 ถึง 4.50)

ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 2 รายการ คือ รายการที่ 8 ได้แก่ เนื้อหาครอบคลุมกับวัตถุประสงค์การสอน (ค่าเฉลี่ย 4.72) และรายการที่ 9 ใช้ภาษาบรรยายเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย (ค่าเฉลี่ย 4.67) นอกนั้นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.28 ถึง 4.50)

ด้านรูปเล่มและการพิมพ์ พบว่า มีความเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 1 รายการคือรายการที่ 18 ได้แก่ ตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย (ค่าเฉลี่ย 4.61)นอกนั้นอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33 ถึง 4.44)

ด้านประโยชน์ของหนังสือ พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกรายการ (ค่าเฉลี่ย 4.28 ถึง 4.44) โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือรายการที่ 24 ได้แก่ ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ (ค่าเฉลี่ย 4.44)

บทที่ 5

สรุปผลอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดสรุปผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ให้มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้หนังสือเรียน วิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109
4. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน
5. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

สมมติฐานในการวิจัย

1. หนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ขอบเขตของการวิจัย

1. หนังสือเรียนวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ.2556 ประเภทอุตสาหกรรม กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการและจัดพิมพ์เผยแพร่โดย บริษัท สำนักพิมพ์ ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่
 - 1) ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกช่างยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน จำนวน 40 คนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนทุกคน ได้แก่

1) ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 กลุ่ม 3/1 แผนกช่างยนต์ ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 22 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109

แบบแผนการศึกษา

ใช้แบบแผนการศึกษาแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว

วิธีดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้นำหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นไปหาและศึกษาโดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ใน ปีการศึกษา 2562 และใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างปีการศึกษา 2562 โดยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (ภาคทฤษฎี) ทุกหน่วยด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. นำหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ที่หาประสิทธิภาพ แล้วนำมาไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ในการเรียนภาคทฤษฎีระหว่างเรียนผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยก็ทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับในภาคปฏิบัติในระหว่างเรียนให้นักเรียนทำใบงาน นำคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดและใบงาน มาหาประสิทธิภาพตัวแรก นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียน และคะแนนจากการทดสอบภาคปฏิบัตินำมาหาประสิทธิภาพตัวหลัง
3. สอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ ต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ใบงาน และจากแบบทดสอบหลังเรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ มาหาค่าร้อยละเพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนโดยใช้ค่า E1/E2
2. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ภาคทฤษฎี) ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์มาเปรียบเทียบกันเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ t-test
3. วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ สร้างและหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 - 2109 และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ (2101-2109) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เห็นด้วยกับหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่สร้างขึ้น ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ ด้านใบงาน พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.63 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.85) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาวิชาการ (ค่าเฉลี่ย 4.63) ด้านแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย 4.60) ด้านใบงาน (ค่าเฉลี่ย 4.57) และด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.52) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยว่าหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพจริง

5.1.2 จากการนำหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ไปใช้จัดการเรียนการสอน พบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดร้อยละ 82.01 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 80.24 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.01 / 80.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

5.1.3 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.4 ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีเท่ากับ 0.72 หรือคิดเป็น ร้อยละ 72 ดังนั้น แสดงว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 72

5.1.5 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม 4.45) โดยด้านรูปภาพอยู่ในระดับมากที่สุดคือรูปภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 4.67) ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุดคือ เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอน (ค่าเฉลี่ย 4.72) ด้านรูปเล่มและการพิมพ์อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ตัวอักษรชัดเจนและอ่านง่าย (ค่าเฉลี่ย 4.61) และด้านประโยชน์ของหนังสืออยู่ในระดับมากที่สุดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ (ค่าเฉลี่ย 4.44)

5.2 อภิปรายผล

จากผลการศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสือเรียนงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถอภิปรายผลการศึกษาดังนี้

5.2.1 อภิปรายผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์

จากผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101 – 2109 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.01/80.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นผลเป็นผลจากการสร้างหนังสือเรียนเล่มนี้นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและมีการจัดทำอย่างเป็นระบบ อีกทั้งผ่านการตรวจสอบให้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทำให้ผู้วิจัยมีโอกาสได้ปรับปรุงแก้ไขหลังจากผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ

สำหรับค่าประสิทธิภาพกระบวนการเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และใบงาน ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้อาจเกิดขึ้นจากการเรียนการสอนด้วยหนังสือเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น โดยเนื้อหาที่มีความทันสมัย ตัวอักษรและภาพประกอบสวยงาม คมชัดที่เกิดจากการเขียนแบบภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความตั้งใจในการอ่านหนังสือเรียนอย่างละเอียดเพื่อการศึกษาหาความรู้จากหนังสือเรียน ในระหว่างเรียนมีกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด และมีการเฉลยแบบฝึกหัด มีการแบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติตามใบงาน มีการตรวจผลการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการทบทวนความรู้ทำให้ผู้เรียนรู้คำตอบและรู้ผลการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าทางการเรียน พร้อมทั้งผู้วิจัยได้ตอบข้อซักถามของผู้เรียนที่สงสัยและไม่เข้าใจ ให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดและมีความกระตือรือร้นในการเรียนของเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ต่อไป ส่งผลให้ผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 80

สำหรับประสิทธิภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบหลังการเรียน มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ จะเห็นว่าสูงกว่าเกณฑ์เล็กน้อยเมื่อเทียบกับประสิทธิภาพกระบวนการ ทั้งนี้เนื่องจากการทดสอบภาคปฏิบัตินั้นเป็นการทดสอบแบบรายบุคคล และกำหนดระยะเวลาในการทดสอบแตกต่างจากการทำแบบฝึกหัดและใบงานระหว่างเรียน แต่ประสิทธิภาพผลลัพธ์ยังอยู่ในระดับสูงกว่าที่กำหนด

5.2.2 อภิปรายผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนแตกต่างจากคะแนนสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ค่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน แสดงว่าผู้เรียนที่มีการเรียนการสอนด้วยหนังสือเรียนงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับยุพิน (2544 : บทคัดย่อ) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจังหวัดศรีสะเกษของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมประกอบการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และ บรรเจิด (2557: บทคัดย่อ) รายงานการใช้หนังสือเรียนวิชางานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100 – 1007 พบว่าประสิทธิภาพการสอนโดยใช้หนังสือเรียน เท่ากับ 81.42/80.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80

5.2.3 อภิปรายผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียน

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือเรียนงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 พบว่าโดยรวมทุกข้อผู้เรียนมีความคิดเห็นในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ สุมาลี (2548) สร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมมหาวิทยาลัยเรื่องพีชสมุนไพรรู้สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดสระบุรี พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อหนังสืออ่านเพิ่มเติมที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี

และ นิพวรรณดา (2543) ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาไทย สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อหนังสืออ่านประกอบที่ จัดทำขึ้นอยู่ในระดับดีมากและดี

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อให้หนังสือเรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.3.1.1 ผู้สอนที่จะนำหนังสือเรียนงานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในสมรรถนะย่อย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาและอุปกรณ์ เครื่องมือวัสดุ ครุภัณฑ์ ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานในใบงานที่จะทำการสอนเป็นอย่างดี ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5.3.1.2 ผู้สอนควรที่จะทำการวางแผนการจัดการเรียนรู้ และเตรียมสื่อการสอนเพิ่มเติม ได้แก่ การจัดทำสื่อนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรม PowerPoint ของจริงหรือแบบจำลอง สื่อแอนิเมชัน ชุดฝึก ชุดทดลอง เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น โดยการใช้สื่อในแต่ละครั้งจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอน

5.3.1.3 ผู้สอนจะต้องทำการสอนความรู้ทางทฤษฎีเบื้องต้นก่อนลงปฏิบัติงาน และต้องวางแผนการใช้ระยะเวลาให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะจากใบงานให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และความเข้าใจจากการเรียนภาคทฤษฎีมาคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ จากใบงาน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพ กระบวนการและประสิทธิภาพผลลัพธ์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนให้สูงขึ้นกว่าเดิม

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- _____. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2535.
- เกตุแก้ว ลาวัณยุตติ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนข่าวและเหตุการณ์ด้วยวิธีสอนปกติกับวิธีสอนที่มีการเสริมแรงบวกโดยการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.
- โกชัย และสมพร สาริกบุตร. แนวการวิเคราะห์และประเมินผลแบบเรียน. เชียงใหม่ : กลางเวียง, 2520.
- ครูปรี. ลักษณะที่ดีของหนังสือหรือตำราเรียน. 2552. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2559 จาก <http://www.krupee.blogspot.com>.
- ชวลิต แข่งทอง. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องสื่อการเรียนการสอน. ฝ่ายสื่อการเรียนการสอน สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2559 จาก <http://www.stjohn.ac.th>.
- ชวลิต ชูกำแพง. การวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- ชวาล แพร์ตันกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2520.
- ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ไชยวัฒน์ ชาญปรีชารัตน์. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีผลต่อการวัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2543.
- เจริญ บางเสน. ความหมายหนังสือเรียน. 2551. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 26 ตุลาคม 2559 จาก <http://www.bbsthai.com>.
- ฉวีวรรณ คูหาภินันท์. หนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ, 2542.
- ทัศนีย์ ศุภเมธี. พฤติกรรมการสอนภาษาไทยระดับปฐมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์วิทยาลัยครุธนบุรี สถาบันราชภัฏธนบุรี, 2533.
- _____. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2538.
- ธนู บุญญานวัตร. บทที่ 3 ทรัพยากรสารสนเทศ. 2550. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 26 ตุลาคม 2559 จาก <http://www.tanoo.wordpress.com>.
- นวลจันทร์ รัตนกร และสุภัทรา ฉัตรเงิน. การเลือกหนังสือ. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์, 2529.

- นิพนธ์รดา นาคมา. การสร้างหนังสืออ่านประกอบวิชาภาษาไทยเพื่อเสริมทักษะ
การอ่านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6. การค้นคว้าแบบอิสระ
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543.
- บรรเจิด เปาจิน. รายงานการใช้หนังสือเรียน วิชางานถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้น
รหัสวิชา 2100 – 1007. เอกสารประกอบการพิจารณาผลงานวิชาการ สาขาวิชาเครื่องกล
วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สำนักคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2557
- บันลือ พลฤกษ์วัน. พัฒนากิจกรรมเขียนเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2533.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- บุญชริก โชติประเดิม. การสร้างและพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องการจำแนกคำ
ในภาษาไทยกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
บ้านนาบอนอำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร, 2551.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- บุญรัตน์ อินทรสมพันธ์. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนการสอนใน
ระบบทวิภาคี สังกัดกรมอาชีวศึกษา จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ การศึกษา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2542.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. การพัฒนาหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : แอคทีฟ พรินท์, 2554.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2525.
- ประภาพร เพ็งสีแสง. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มี
รูปแบบทักษะสัมพันธ์และการบูรณาการเนื้อหา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2540.
- ประสงค์ พรจินดารักษ์. การวัดและประเมินผลการศึกษาช่างอุตสาหกรรม.
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2544.
- ประหยัด สายวิเชียร. ครูกับการเลือกใช้แบบเรียน. ศึกษาศาสตร์สาร. 10 ตุลาคม 2524
– กันยายน 2525.
- ปราณี มองธรรม. การสร้างสื่อแบบเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมเรื่องจังหวัดสิงห์บุรี
บ้านเรากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์
เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2553.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

- พรพิศ เกื้อนมนต์เตียร. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน
วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการฝึกด้วยเกมที่ใช้คำถามต่างกัน.
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2542.
- พิตร ทองชั้น. **หลักการวัดผล**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2542.
- พิมพ์พร แก้วเครือ. **สื่อการเรียนการสอน**. 2554. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 26 ตุลาคม 2559 :
จาก <http://www.sps.lpru.ac.th/>.
- พิสนุ พงศ์ศรี. **วิจัยชั้นเรียน : หลักการและเทคนิคปฏิบัติ**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :
ห้างหุ้นส่วน จำกัดพิมพ์งาม, 2549.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : แฮ็สออฟเคอร์, 2545.
- เพชรรัตน์ บริสุทธิ์. **การรู้สารสนเทศe-learning**. 2556. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 26 ตุลาคม 2559
จาก <http://www.human.tru.ac.th>.
- ปาภินา วงศ์เลขา. **“หนังสือเรียน : ตัวช่วยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน”**
วารสารวิชาการ ปีที่ 10 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน, 2550.
- ภัทรา นิคมานนท์. **การประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ์การพิมพ์, 2540.
- ยุพิน โพธิ์ทอง. **การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต**
เรื่อง จังหวัดศรีสะเกษของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์, 2543.
- วาสนา ขาวหา. **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิเคอาร์ท,
2525.
- วาโร เฟิงส์สวัสดิ์. **การสร้างชุดพัฒนาตนเอง เรื่องการวิจัยในชั้นเรียน**. รายงานการวิจัย
คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 2544.
- ศักดิ์ศรี ปาณะกุล. **การวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา**. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2550.
- สถาบันสังคมศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 ตุลาคม 2556 :
จาก <http://www.social.obec.go.th>.
- สมชาย บุญสุน. **ความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย มหาจุฬาลง
กรณราชวิทยาลัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา**. วิทยานิพนธ์พุทธศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย,
2554.
- สมพร จารุณัฐ. **“ก้าวใหม่เพื่อปฏิรูปการเรียนรู้: หนังสือเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง”**
วารสารวิชาการ 7 : 37-50, 2547.

- สมบุญ ภู่นวล. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2525.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2555.
- สาคร ธรรมศักดิ์. “ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมแบบรวมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4”. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541.
- _____. สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2536.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม**, 2547.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม**, 2556.
- ไสว พิทขาว. **หลักการสอนสำหรับเป็นครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์, 2544.
- สุกัญญา ศุภพลกิจ. การสร้างหนังสือเตรียมความพร้อมทางภาษา สำหรับผู้เรียนภาษาไทยในฐานะภาษาต่างประเทศ. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- สุชา จันท์เอม. **จิตวิทยาทั่วไป**. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2541.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. **เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2527.
- สุธาทิพย์ ทาฟู. **หนังสือเรียน**. 2544. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 26 ตุลาคม 2559 จาก <http://www.lpru.ac.th>.
- สุภาพรรณม์ ดวงคำน้อย. การสร้างและพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านในบทเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยที่ 3 เรื่อง **สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา**. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
- สุมาลี จันท์ชลอ. **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดี จำกัด, 2542.
- สุมาลี วิณวันก์. **การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พืชสมุนไพรที่นำรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดสระบุรี**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. **วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตการพิมพ์, 2522.
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. **การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา Course Development**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.
- _____. **ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

- การวัดผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ วิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2530.
- สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. **ผลงานทางวิชาการ สู่การเลื่อนวิทยฐานะ.**
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์, 2550.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัย. **พฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์,
2540.
- อรสา ปราชญ์นคร. **หลักสูตรและแบบเรียนมัธยมศึกษา.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
2525. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2559 จาก <http://www.vdo.kku.ac.th>.
- อรรถัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ. **CHILD CENTRED: STORTLINE METHOD : การบูรณาการ
หลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2544.
- อมรรัตน์ เชิงหอม. **หนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่องวันสำคัญของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอศรีสงครามจังหวัดนครพนม.**
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2541.
- อนุวัติ คุณแก้ว. **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้สู่ผลงานทางวิชาการเพื่อการเลื่อนวิทยฐานะ.**
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.
- อุทุมพร เคลือบคนโท. **องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครราชสีมา.**
วิทยานิพนธ์ กศ.ม.มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2540.
- อเนก รัตน์ปิยะภากรณ์. **แนวทางการประเมินคุณภาพหนังสือเรียน.** สารพัฒนาหลักสูตร.
31 (ธันวาคม), 2531.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. **หลักการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พรินติ้ง. เฮ้าส์, 2546.
- อำไพ ลำดวน. **ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหนังสือส่งเสริมการอ่านเพื่อช่วยพัฒนาทักษะ
การอ่าน.** วิทยาลัยเทคโนโลยียานยนต์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
กระทรวงศึกษาธิการ.

ประวัติผู้รายงาน

- ชื่อ : นายประภาส พวงขึ้น
- ชื่อผลงาน : หนังสือเรียนรายวิชา งานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109
- สาขางาน : ช่างยนต์
- ประวัติส่วนตัว : เกิดเมื่อวันที่ 31 มีนาคม 2513 ปัจจุบันอายุ 48 ปี
- ภูมิลำเนาเดิม : 26 หมู่ 6 ต.วังทอง อ.โคกเจริญ จ.ลพบุรี 15250
- ภูมิลำเนาปัจจุบัน : 168 หมู่ 6 ต.แม่ น้ำคู้ อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140
- ประวัติการศึกษา : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์
จากวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ปี พ.ศ. 2532
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างยนต์
จากวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ปี พ.ศ. 2534
ปริญญาตรี ประกาศนียบัตรวิชาชีพครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.)
วิชาเอก เทคนิคช่างยนต์ จากวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน
กรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2535
ปริญญาโท ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต(ค.อ.ม.) วิชาเอก เครื่องกล
จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จังหวัดนนทบุรี ปี พ.ศ. 2540
- ประวัติการทำงาน : ปี 2536 - ปัจจุบัน วิทยาลัยเทคนิคระยอง จ.ระยอง
ปี พ.ศ. 2536-2540 ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3
ปี พ.ศ. 2541-2544 ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 4
ปี พ.ศ. 2544-2547 ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 5
ปี พ.ศ. 2547 - 2549 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครู
ปี พ.ศ. 2549 - 2552 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
ปี พ.ศ. 2552 – ปัจจุบัน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ