



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ
วิชา เครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี
ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น

นายอภิชัย ชันดี
ตำแหน่ง ครู

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุดรธานี
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

หัวข้อ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ
วิชา เครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่สอนโดยใช้
สื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น

ผู้วิจัย นายอภิชัย ชันดี

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก
อุดรธานี ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ
วิชาเครื่องทำความเย็น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก
อุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวนทั้งสิ้น 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้สื่อการเรียนการสอน
เครื่องทำความเย็น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น

ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบ เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำ
ความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ทั้งหมด 29
คน ค่าคะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) ก่อนเรียน เท่ากับ 45.602 ค่าคะแนนที่เฉลี่ย (Average T
Score) หลังเรียน เท่ากับ 54.397 ค่าความแตกต่างคะแนนที่เฉลี่ยก่อนเรียน-หลังเรียน เท่ากับ 8.976
และร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.288

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนเรื่อง
หลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็นของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ที่สอนโดยสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น พบว่า
ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก
อุดรธานี พบว่า มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และมีค่าเฉลี่ยสูงเกินกว่าครึ่งของ
คะแนนเต็มทุกข้อ ค่าคะแนนที่มีค่าสูงสุด ได้แก่ มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจาก
การเรียนปรกติ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.=0.58) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์การสอน

โดยภาพรวม ($\bar{X}=4.62$, S.D. = 0.50) เร้าหรือกระตุ้นความสนใจ ให้เกิดการใฝ่รู้ในเรื่องที่เรียน ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ และค่าคะแนนต่ำที่สุด ได้แก่ รูปภาพและตัวหนังสือชัดเจน สามารถอ่านได้ง่าย ($\bar{X} = 3.57$, S.D. = 0.78)

คำสำคัญ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, หลักการทำความเย็น, ความพึงพอใจของนักเรียน

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน ผลการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือจาก นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนจนรายงานการสังเคราะห์ ผลการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน ฉบับนี้ได้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร ครู และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่ได้ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการทำรายงานการสังเคราะห์ ผลการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนจนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องและคอยเป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัย ซึ่งเป็นผลทำให้รายงานการวิจัยในชั้นเรียน การแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อภิชัย ชันดี

ครู วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ปัญหาและความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562	5
2.2 หลักการสอน (Teaching)	12
2.3 เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	17
2.4 หลักการทำความเย็น	24
2.5 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	28
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	28
3.3 วิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	30
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	31
3.6 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าที่เฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น	33
4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น	35
4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี มีต่อการ เรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น	36
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	37
5.2 อภิปรายผล	38
5.3 ข้อเสนอแนะ	39
บรรณานุกรม	40
ประวัติผู้วิจัย	

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าคะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และ หลังเรียน ร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความ เย็น	33
ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น	35
ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับพึงพอใจของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก อุตรธานี ที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น	36

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 แสดงระบบการเรียนการสอน	14
ภาพที่ 2.2 แสดงระบบการเรียนการสอน	24
ภาพที่ 2.3 แสดงหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ	24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและความเป็นมาของปัญหา

การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ เป็นกระบวนการผลิต และพัฒนา กำลังคนระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี ที่มีลักษณะเฉพาะสัมพันธ์ อย่างชัดเจนกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยี ในแต่ละภาคเศรษฐกิจ เจตนารมณ์ เพื่อให้บุคคลมีความรู้ มีทักษะในวิชาชีพพื้นฐาน และวิชาชีพเฉพาะทาง พร้อมทั้งมีคุณลักษณะที่ พึงประสงค์ มีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ สามารถนำทักษะ ความรู้ และประสบการณ์ไปใช้ในการ ประกอบอาชีพ สร้างผลผลิตและรายได้ เกิดการพัฒนาอาชีพอย่างมั่นคงและยั่งยืน (สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2546 : 1 - 2)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2562 พัฒนาขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของโลกในยุค โลกาภิวัตน์ เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีความรู้ความชำนาญในทักษะวิชาชีพ มีคุณธรรม เจตคติ วินัย บุคลิกภาพ และเป็นผู้มีปัญญาที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตาม ความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับชุมชนระดับ ท้องถิ่นและระดับชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตาม ศักยภาพ ความสนใจและโอกาสของตน ส่งเสริมการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษา และ พัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบันหน่วยงาน และองค์กรต่างๆ ทั้งในระดับชาติ ท้องถิ่น และ ชุมชน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : คำนำ) โดยมีจุดหมายเพื่อ ให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ นำไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกวิธีการดำรงชีวิต และประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อ ชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ มีปัญญา มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต และการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าเสมอ มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถ ทำงานเป็นหมู่คณะได้เป็นอย่างดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ ของตนเองและผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 2)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2562 วิชา เครื่องทำความเย็น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ ซึ่งเป็นเนื้อหาในเรื่องของ หลักการทำความเย็นแบบอัดไอ ซึ่งในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ผู้วิจัยได้ปฏิบัติการสอนใน รายวิชา เครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 20104-2007 ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ได้พบสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เรื่องของการ ใช้หรือนำสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆมาใช้ในการสอน เนื่องจากนักเรียนจะฟัง

ครูผู้สอนโดยการถ่ายทอดความรู้ด้วยวิธีการบรรยายหรืออธิบายให้ผู้เรียนฟังและอ่านทำความเข้าใจเนื้อหาจากหนังสือที่ใช้ประกอบการสอนแต่ก็ยังไม่ดีเท่าที่ควร ส่งผลให้เกิดความเบื่อหน่ายและไม่น่าสนใจ ซึ่งสภาพปัญหาดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่าปัญหาในการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับต่ำ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข

ในฐานะครูผู้สอนวิชา วิชา เครื่องทำความเย็น ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนนั้นจะเน้นให้มีความสอดคล้องกับความสามารถและความแตกต่างของผู้เรียนโดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำแนวทางแก้ปัญหา โดยการพัฒนาเทคนิคการสอน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น มาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย คุณธรรมและจริยธรรม ตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 24 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

1.4.2 ขอบเขตตัวแปร

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น

1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ใช้สื่อการเรียนการสอนเครื่องทำความเย็น

ผลการศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่มีต่อสื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น

1.4.3 ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการทำรายงานการวิจัยนี้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เป็นแนวทางสำหรับครู-อาจารย์ ที่สนใจและนำข้อมูลไปพัฒนาการเรียนการสอน
- 1.5.2 ช่วยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 1.5.3 เป็นแนวทางในการวิจัยสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง และสามารถนำไปใช้ได้กับรายวิชาอื่น

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง หลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น

1.6.2 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเครื่องทำความเย็น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้วัดความสามารถในการเรียน ก่อนเรียน - หลังเรียนสำหรับนักเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เรื่อง หลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้สรุปนำเสนอรายละเอียดต่างๆ ดังหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
- 2.2 หลักการสอน (Teaching)
- 2.3 เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4 เอกสารเกี่ยวกับหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ
- 2.5 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

2.1.1. สาระสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2562 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้อง กับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีความรู้ความชำนาญในทักษะวิชาชีพ มีคุณธรรมวินัย เจตคติ บุคลิกภาพ และเป็นผู้มีปัญญาที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับชุมชนระดับ ท้องถิ่น และระดับชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียน ได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ ความสนใจ และโอกาสของตน ส่งเสริมการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบันหน่วยงาน และองค์กรต่างๆ ทั้งในระดับชาติ ท้องถิ่นและชุมชน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : คำนำ)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2562 มีหลักการ จุดหมาย หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร ดังนี้ (กรมอาชีวศึกษา, 2546 : 1 –5)

2.1.1.1 หลักการ

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่สอดคล้อง กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติเป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้ มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียน

สามารถเทียบโอน ผลการเรียนรู้ สะสมผลการเรียน เทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากแหล่ง วิทยาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ

3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกัน ระหว่างหน่วยงาน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่น มี ส่วนร่วมในการพัฒนา หลักสูตรให้ตรงตามความต้องการ โดยยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ และสอดคล้อง กับสภาพยุทธศาสตร์ ของภูมิภาคเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.1.1.2 จุดหมาย

1) เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ ในงานอาชีพ ตรงตามมาตรฐาน วิชาชีพ นำไปปฏิบัติงานอาชีพได้ อย่างมีประสิทธิภาพสามารถเลือกวิถีการดำรงชีวิตและการประกอบ อาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

2) เพื่อให้ผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพ ชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการ และพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่ เสมอ

3) เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รัก งาน รักหน่วยงานสามารถ ทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และผู้อื่น

4) เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงานการอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและ เห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสร้าง สิ่งแวดล้อมที่ดี

5) เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรมจริยธรรม และวินัยใน ตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับงานอาชีพนั้นๆ

6) เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ของประเทศและโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรง รักษาไว้ ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.2 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร

2.1.2.1 การเรียนการสอน

2.1.2.1.1 การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียน ได้ทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิชาประเมินผลร่วมกันได้สามารถขอเทียบโอนผลการ เรียน และขอเทียบโอนความรู้ และประสบการณ์ได้

2.1.2.1.2 การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียน การสอนได้หลากหลาย รูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ วิธีการและการ ดำเนินงาน มีทักษะการปฏิบัติงานตาม แบบแผนในขอบเขตสำคัญและบริบทต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันซึ่งส่วน ใหญ่เป็นงานประจำ ให้คำแนะนำพื้นฐาน ที่ต้องใช้ในการตัดสินใจ วางแผนและแก้ไขปัญหาโดยไม่ว่าง

ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง สามารถ ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาและการ ปฏิบัติงานในบริบทใหม่ รวมทั้งรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

2.1.2.2 การจัดการศึกษาและเวลาเรียน

การจัดการศึกษาในระบบปกติใช้ระยะเวลา 3 ปี การศึกษา การจัดเวลาเรียนให้ดำเนินการ ดังนี้

2.1.2.2.1 ในปี การศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติหรือระบบทวิภาค ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ รวมเวลาการวัดผล โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนด และสถานศึกษา อาชีวศึกษาหรือสถาบันอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2.1.2.2.2 การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการสอนไม่น้อยกว่า สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละไม่เกิน 7 ชั่วโมง โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

2.1.2.3 การคิดหน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 103-110 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ดังนี้

2.1.2.3.1 รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาในการบรรยายหรืออภิปราย 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 18 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.1.2.3.2 รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 36 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.1.2.3.3 รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 54 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

2.1.2.3.4 การฝึกอาชีพในการศึกษาระบบทวิภาคี ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลา การวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.1.2.3.5 การฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพในสถานประกอบการ ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน รวมเวลาการวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.1.2.3.6 การทำโครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมงต่อภาคเรียน รวมเวลา การวัดผล มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.1.2.4 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้าง ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 แบ่ง 3 หมวดวิชา และกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

2.1.2.4.1 หมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง ไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต

- 1 กลุ่มวิชาภาษาไทย
- 2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
- 3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

- 4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- 5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
- 6 กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

2.1.2.4.2 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต

- 1 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน
- 2 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ
- 3 กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก
- 4 ฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ
- 5 โครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ

2.1.2.4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต 4

2.1.2.4.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร(2 ชั่วโมง/สัปดาห์) - หน่วยกิต

2.1.2.5 การฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ

เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันกับภาค การผลิตและหรือภาคบริการ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัดหรือฝึกปฏิบัติเบื้องต้น ในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันแล้วระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัย และบรรยากาศ การทำงานร่วมกัน ส่งเสริมการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ซึ่งจะช่วยให้ ผู้เรียนทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเกิดความมั่นใจและเจตคติที่ดีในการทำงานและการประกอบอาชีพอิสระโดยการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพต้องดำเนินการ ดังนี้

2.1.2.5.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ ในรูป ของการฝึกงานในสถานประกอบการ แห่่งวิทยาการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ ในภาคเรียนที่ 5 และหรือภาคเรียนที่ 6 โดยใช้เวลารวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต กรณีสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องการเพิ่มพูนประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ สามารถนำรายวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับลักษณะงานไปเรียนหรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือ หน่วยงานของรัฐในภาคเรียนที่จัดฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพได้รวมไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

2.1.2.5.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

2.1.2.6 โครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ

เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า บูรณาการความรู้ ทักษะและประสบการณ์จาก สิ่งที่ได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อหรือเรื่องที่จะ ศึกษา ทดลอง พัฒนาและหรือประดิษฐ์คิดค้น โดยการวางแผน กำหนดขั้นตอนกระบวนการ ดำเนินการ ประเมินผล สรุปและจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอ ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ ลักษณะของโครงการนั้น ๆ โดยการจัดทำโครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพต้องดำเนินการ ดังนี้

2.1.2.6.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพ ที่สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสาขาวิชา ในภาคเรียนที่ 5 และหรือภาคเรียนที่ 6 รวมจำนวน 4 หน่วยกิต ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ กรณีที่กำหนดให้เรียนรายวิชาโครงการ 4 หน่วยกิต หากจัดให้เรียนรายวิชาโครงการ 2 หน่วยกิต คือ โครงการ 1 และโครงการ 2 ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

2.1.2.6.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

2.1.2.7 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

2.1.2.7.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อ สัปดาห์ทุกภาคเรียน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะแกนกลางและหรือสมรรถนะวิชาชีพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัยการต่อต้านความรุนแรง สารเสพติด และการทุจริต เสริมสร้างการ เป็นพลเมืองไทยและ พลโลก ในด้านการรักชาติ เทิดทูนพระมหากษัตริย์ ส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมี พระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ทุนบำรุงศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย ปลูกฝังจิตสำนึกและ จิตอาสาในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทำประโยชน์ต่อชุมชนและท้องถิ่น ทั้งนี้ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ในการวางแผน ลงมือปฏิบัติประเมินผลและปรับปรุงการทำงานสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

2.1.2.7.2 การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัด การศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.1.2.8 การจัดแผนการเรียน

เป็นการกำหนดรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรที่จะดำเนินการเรียนการสอนในแต่ละภาคเรียน โดยจัดอัตราส่วนการเรียนรู้อาชีพต่อภาคปฏิบัติในหมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ ประมาณ 20: 80 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละสาขาวิชา ซึ่งมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

2.1.2.8.1 จัดรายวิชาในแต่ละภาคเรียน โดยคำนึงถึงรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับก่อน-หลัง ความง่าย-ยาก ของรายวิชา ความต่อเนื่องและเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของรายวิชา รวมทั้งรายวิชาที่สามารถบูรณาการ จัดการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันในลักษณะของงาน โครงการและหรือชิ้นงานในแต่ละภาคเรียน

2.1.2.8.2 จัดให้ผู้เรียนเรียนรายวิชาบังคับในหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ ในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐานและกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ และกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้ครบ ตามที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรโดย

- การจัดรายวิชาในหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง ควรจัดกระจายทุกภาคเรียน
- การจัดรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน โดยเฉพาะรายวิชาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนวิชาชีพควรจัดให้เรียนในภาคเรียนที่ 1

- การจัดรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพเฉพาะ ควรจัดให้เรียนก่อนรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพเลือก และ รายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี

2.1.2.8.3 จัดให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนรายวิชาซีพีเลือกและรายวิชาเลือกเสรีตามความถนัด ความสนใจเพื่อ สนับสนุนการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

2.1.2.8.4 จัดรายวิชาทวิภาคีที่นำไปเรียนและฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยประสานงานร่วมกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อพิจารณากำหนด 7 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ภาคเรียนที่จัดฝึกอาชีพ รวมทั้งกำหนดรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่ตรงกับลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐที่นำไปร่วมฝึกอาชีพในภาคเรียนนั้น ๆ

2.1.2.8.5 จัดรายวิชาฝึกงานในภาคเรียนที่ 5 หรือ 6 ครั้งเดียว จำนวน 4 หน่วยกิต 320 ชั่วโมง (เฉลี่ย 20 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อภาคเรียน) หรือจัดให้ลงทะเบียนเรียนเป็น 2 ครั้ง คือ ภาคเรียนที่ 5 จำนวน 2 หน่วยกิต และ ภาคเรียนที่ 6 จำนวน 2 หน่วยกิต รายวิชาละ 160 ชั่วโมง (เฉลี่ย 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อภาคเรียน) ตามเงื่อนไข ของหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ ในภาคเรียนที่จัดฝึกงานนี้ ให้สถานศึกษาพิจารณากำหนดรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่ตรงกับ ลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อนำไปเรียนและฝึกปฏิบัติใน ภาคเรียนที่จัดฝึกงาน ด้วยการจัดฝึกงานในภาคฤดูร้อนสามารถทำได้โดยต้องพิจารณาระยะเวลาในการฝึกให้ครบตามที่หลักสูตรกำหนด

2.1.2.8.6 จัดรายวิชาโครงการในภาคเรียนที่ 5 หรือ 6 ครั้งเดียวจำนวน 4 หน่วยกิต (12 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ต่อภาคเรียน) หรือจัดให้ลงทะเบียนเรียนเป็น 2 ครั้ง คือ ภาคเรียนที่ 5 และภาคเรียนที่ 6 รวม 4 หน่วยกิต (6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ต่อภาคเรียน) ตามเงื่อนไขของหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ

2.1.2.8.7 จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในแต่ละภาคเรียน ภาคเรียนละไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

2.1.2.8.8 จัดจำนวนหน่วยกิตรวมในแต่ละภาคเรียนไม่เกิน 22 หน่วยกิต สำหรับการเรียนแบบเต็มเวลา และไม่เกิน 12 หน่วยกิต สำหรับการเรียนแบบไม่เต็มเวลา ส่วนภาคเรียนฤดูร้อนจัดได้ไม่เกิน 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ เวลาในการจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนปกติและภาคเรียนฤดูร้อนโดยเฉลี่ยไม่ควรเกิน 35 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ส่วนการเรียนแบบไม่เต็มเวลาไม่ควรเกิน 25 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ทั้งนี้ หากสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันมีเหตุผลและความจำเป็นในการจัดหน่วยกิตและเวลา ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละภาคเรียนที่แตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้น อาจทำได้แต่ต้องไม่กระทบต่อ มาตรฐานและคุณภาพการศึกษา

2.1.3. วิชา เครื่องทำความเย็น

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานโครงสร้างและส่วนประกอบของระบบเครื่องทำความเย็น
2. มีทักษะในการติดตั้ง ซ่อมบำรุง และทดสอบ เครื่องทำความเย็น
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาดตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็น
2. ออกและประกอบ ชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและทางกลของเครื่องทำความเย็น
3. ปฏิบัติงานเดินระบบท่อและติดตั้งระบบวงจรสารทำความเย็น
4. ซ่อมและบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็น โครงสร้างส่วนประกอบของระบบทำความเย็นแบบอัดไอ วงจรสารทำความเย็น วงจรไฟฟ้าของระบบเครื่องทำความเย็นภายในที่พักอาศัย ระบบเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ ประเภทของสารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่นของระบบเครื่องทำความเย็น งานท่อ การติดตั้งระบบวงจรสารทำความเย็น งานทำสุญญากาศ งานบรรจุสารทำความเย็นงานต่อวงจรไฟฟ้าในเครื่องทำความเย็น งานตรวจวัดแรงดันและอุณหภูมิของสารทำความเย็น งานตรวจวัดวิเคราะห์ห้วงจะไฟฟ้าเครื่องทำความเย็นและคอนเพรสเซอร์ งานซ่อมซ่อมบำรุงระบบเครื่องทำความเย็นในบ้านพักอาศัย คริวเรือนและเชิงพาณิชย์

2.2 หลักการสอน (Teaching)

2.2.1. ความหมายและลักษณะการสอน

การสอน (Teaching) คือการสร้างสถานการณ์ที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น ในฝ่ายผู้เรียน (เกษม สุธอม, 2520 : 143) โดยมีลักษณะดังนี้คือ มีการจัดดำเนินการของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะทำกิจกรรมที่อาศัยกระบวนการ (Process) ของสมอง เช่น ฟัง อ่าน พูด เขียน โยงความสัมพันธ์ เปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ดังกล่าวผลการเรียนรู้จะอยู่ในรูปของความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการประเมินผล การจัดดำเนินการสอนอาจอยู่ในรูป บรรยาย อธิบาย สาธิต หรือปฏิบัติให้ดู ให้อ่านเนื้อหาสาระ ให้อภิปราย ให้ทำแบบฝึกหัด ให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537 : 2)

2.2.2. ประเภทของการสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 2-3) ได้กล่าวถึงประเภทของการสอนว่าการสอนสามารถจำแนกได้หลายประเภทหรือหลายแบบ ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้เกณฑ์ใดในการจำแนก ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะที่สำคัญ 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 จำแนกโดยใช้จำนวนผู้เรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ได้แก่ การสอนเป็นกลุ่มใหญ่ การสอนเป็นกลุ่มย่อย และการสอนเป็นรายบุคคล

แบบที่ 2 จำแนกโดยใช้ปริมาณของบทบาทผู้สอนกับบทบาทผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ซึ่งจำแนกได้เป็น 4 ประเภท คือ ประเภทการสอนที่ผู้สอนเป็นแกน การสอนที่ผู้เรียนเป็นแกน หรือเป็นศูนย์กลาง การสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนมีกิจกรรมร่วมกัน และ การสอนโดยใช้อุปกรณ์พิเศษ

2.2.3. ระบบการเรียนการสอน

คำว่าระบบ มีผู้ให้คำจำกัดความไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

กานเยและบริกส์ (Gagne and Briggs, 1974 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2545 : 195) กล่าวว่า ระบบหมายถึงวิธีใดๆ ก็ได้ที่ได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบเพื่อเป็นหลักให้สามารถทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้บรรลุผลตามเป้าหมายซึ่งอาจเป็นเป้าหมายในวงแคบ

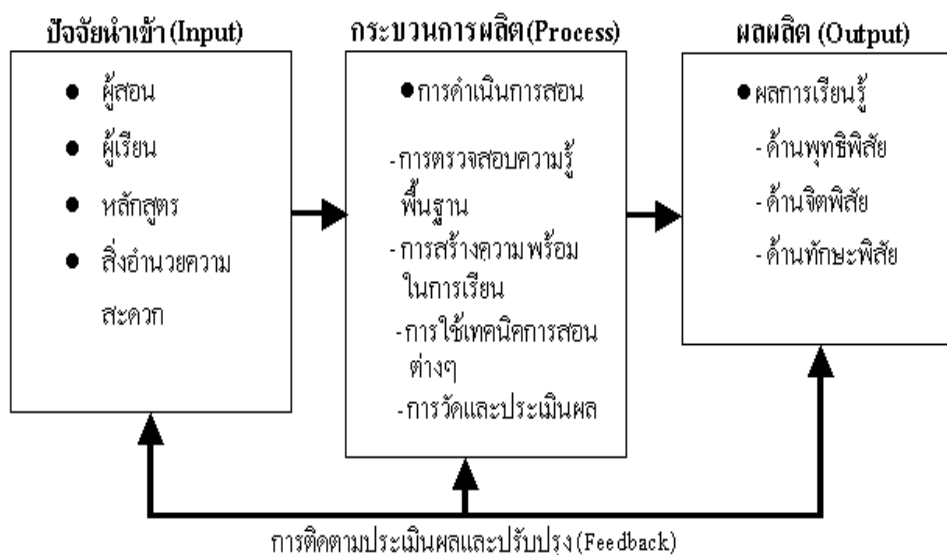
เซียเลส (Searles, 1967 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2545 : 195) กล่าวว่า ระบบเป็นการจัดการสิ่งต่างๆ ให้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างเป็นระเบียบเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

บานาธี (Banathy, 1968 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2545 : 195) ได้ให้ความหมายของระบบไว้ว่าเป็นการรวบรวมของส่วนประกอบที่มีความสัมพันธ์และส่งเสริมต่อกันเพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2528 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2545 : 195) ได้สรุปว่าระบบเป็นผลรวมของหน่วยย่อยซึ่งทำงานเป็นอิสระจากกัน แต่มีปฏิกริยาสัมพันธ์กัน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ทิศนา แคมมณี (2545 : 196) กล่าวถึงวิธีการเชิงระบบ เป็นแนวคิดที่ใช้ในการจัดการสิ่งต่างๆ ให้เป็นระเบียบ เพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบสำคัญของสิ่งนั้น และการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ เหล่านั้น ให้ส่งเสริมกันอย่างมีระบบ โดยที่มองว่าระบบควรประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือเป็นตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และ ผลผลิต (Output) และควรต้องมีส่วนประกอบ เพิ่มเติมอีก 2 ส่วน คือ การควบคุม (Control) และ ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 5) ในการพัฒนาการสอน จำเป็นต้องจัดการเรียน การสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งระบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบสำคัญที่เป็น ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) และการติดตามประเมินผลและปรับปรุง (Feedback) ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงระบบการเรียนการสอน

1) ตัวป้อน หรือปัจจัยนำเข้าสู่ระบบ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่นำเข้าสู่ระบบได้แก่

ผู้สอนหรือครู เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณลักษณะหลายประการ เช่น คุณลักษณะทางพุทธิพิสัย (Cognitive) คุณลักษณะทางจิตพิสัย (Affective) เป็นต้น

ผู้เรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบการเรียนการสอน จะบรรลุผลสำเร็จได้ ย่อมขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนหลายประการ เช่น ความพร้อม ความถนัด และความสนใจ เป็นต้น

หลักสูตร เป็นองค์ประกอบหลักที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยที่หลักสูตร มีองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการ อันได้แก่ วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ ที่เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน (รวมวิธีสอนและสื่อการเรียนการสอน) และการประเมินผล

สิ่งอำนวยความสะดวก หรือสิ่งแวดล้อมการเรียน เช่น สถานที่สำหรับเรียน ห้องเรียน โต๊ะ เก้าอี้ แสงสว่าง อุณหภูมิ กระดานดำ เป็นต้น

2) กระบวนการผลิต ในระบบการเรียนการสอน ก็คือ วิธีการดำเนินการสอน ซึ่งหมายถึงการนำเอาตัวป้อนในระบบ มาดำเนินการเพื่อให้เกิดผลผลิตตามความต้องการในการดำเนินการสอน ซึ่งอาจมีกิจกรรมต่างๆ หลายกิจกรรม ได้แก่ การตรวจสอบและเสริมพื้นฐาน การสร้างความพร้อมในการเรียน การใช้เทคนิคการสอนต่าง ๆ และการใช้กิจกรรมเสริม เป็นต้น

3) ผลผลิต คือผลที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งเป็นเป้าหมายปลายทางของระบบ สำหรับการเรียนการสอน ผลผลิตที่ต้องการ ก็คือการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนเป็นไปในทางที่พึงประสงค์ เป็นการพัฒนาที่ดีในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียน สามารถคิดเปรียบเทียบโดยโยงความสัมพันธ์ หรือเรียกว่า คิดวิเคราะห์ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ สามารถใช้วิจารณ์ญาณตัดสินลงสรุปชี้ขาด ประเมินค่าได้ สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้มีสิ่งใหม่เกิดขึ้นได้ เป็นต้น ด้านจิตพิสัย (Affective domain) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีที่เหมาะสม มีความสนใจในสิ่งที่เรียน มีค่านิยมที่เหมาะสม เป็นต้น และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain) ให้ผู้เรียนมีความคล่องแคล่ว ชำนิชำนาญ ในทางการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย ในทักษะต่างๆ เช่น การใช้มือในทักษะพิมพ์ดีด เป็นต้น

4) การติดตามประเมินผลและปรับปรุง (Feedback) เพื่อให้การเรียน การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ทั้งระบบ โดยพิจารณาผลผลิตว่า ได้ผลเป็นไปดังที่มุ่งหวังไว้หรือไม่ มีจุดบกพร่องในส่วนใดที่จะต้องแก้ไขปรับปรุง ทั้งในด้านผลผลิต กระบวนการ และตัวป้อน

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ระบบการเรียนการสอน ก็คือ การรวบรวมสิ่งต่างๆ ที่เป็นมวลความรู้ ทั้งหลายที่ได้ออกแบบไว้และสร้างขึ้นมา และนำสิ่งเหล่านั้นมาดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่เราได้คาดหวังไว้

2.2.4. วิวัฒนาการด้านการสอน

วิวัฒนาการด้านการสอน (กิดานันท์ มลิทอง : 2543) นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เทคโนโลยีทางการศึกษาได้มีการพัฒนาการสอนขึ้น โดยสามารถแบ่งเป็นช่วงทศวรรษ ได้ดังนี้

พ.ศ. 2463-2472 การตั้งวัตถุประสงค์การสอน จากความเชื่อของนักการศึกษาในสมัยนั้นคือ แฟรงคลิน บ็อบบิตต์ (Franklin Bobbit) ที่ว่า โรงเรียนควรเป็นสถานที่ ที่สามารถให้

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลเมืองที่อยู่ในสังคม และเขายังกล่าวว่า จุดประสงค์ของการเรียนการสอน ควรได้รับการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของทักษะต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต จากแนวความคิดนี้ทำให้ทอร์นไดค์ (Thorndike) และนักการศึกษาคนอื่นๆ พยายามค้นหาหลักสูตรและการสอนที่ใช้หลักของการเรียนรู้ แบบมีการตั้งวัตถุประสงค์ จึงทำให้มีแผนการสอนรายบุคคลมากมายเป็นที่นิยมใช้กันมากในทศวรรษนี้

พ.ศ. 2473-2482 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและการประเมินขณะเรียน จากการที่ ราล์ฟ ไทเลอร์ (Ralph Tyler) ได้รับเลือกให้ทำงานในแผนแปดปี เพื่อศึกษาผู้เรียนที่จบการศึกษาตามหลักสูตรของโรงเรียนมัธยม ที่มีการเรียนแบบทางเลือกใหม่จะสามารถสำเร็จ การศึกษาในระดับวิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัยได้อย่างไร ในแผนแปดปีมีเหตุผล 2 ประการ ที่ทำให้มีชื่อเสียงมาก คือ ประการแรก แผนได้กำหนดวิธีการเขียนวัตถุประสงค์ ที่สามารถทำให้เกิดความชัดเจนได้ ถ้าเขียนด้วยถ้อยคำเชิงพฤติกรรม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีคำว่า วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ปรากฏถึงปัจจุบัน และในประการที่สอง คือการรับประกันว่า หลักสูตรที่เป็นทางเลือกใหม่นี้ สามารถทำให้เกิดเป็นผลสำเร็จตามที่วางแผนไว้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ และการประเมินถูกนำมาใช้เพื่อปรับปรุงหลักสูตรใหม่จนสามารถถึงระดับที่เหมาะสมของความสำเร็จ ซึ่งกระบวนการนี้คือการประเมินขณะเรียน

พ.ศ. 2483-2492 สื่อการสอนและการวิจัยพัฒนา ผลสงครามโลกครั้งที่สอง ทำให้การผลิตสื่อโสตทัศนูปกรณ์แบบต่างๆ ขึ้นมาใช้มากมายหลายอย่าง และวงการศึกษานำสื่อเหล่านี้มาใช้ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ทำให้มีการว่าจ้างบุคคลเพื่อทำวิจัยด้านการทหาร ทำให้เกิดสาขาวิจัยและพัฒนา (Research and development) ขึ้นในช่วงนี้

พ.ศ. 2493-2502 การสอนแบบโปรแกรมและการวิเคราะห์งาน ได้มีการนำแนวคิดมากมายที่เคยเกิดขึ้นมาปรับปรุงให้เกิดเป็นการสอนแบบโปรแกรม โดยแนวคิดที่สำคัญ คือ เริ่มจากปี เอฟ สกินเนอร์ ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเสริมแรงว่า เมื่อใดที่ ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ ดังนั้นการสอนแบบโปรแกรมจึงต้องระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ชัดเจน มีการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นกรอบเล็กๆ ผู้เรียนจะสามารถเรียนได้อย่างกระฉับกระเฉง ด้วยการตอบสนองต่อคำถาม และได้ผลป้อนกลับมาทันที ขณะเดียวกัน การสอนที่มีการออกแบบอย่างดี เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น และในกองทัพอากาศได้เริ่มมีการใช้คำว่า การวิเคราะห์งาน เป็นกลุ่มแรก

พ.ศ. 2503-2512 การพัฒนาระบบการสอน มีการพัฒนาการสอนอย่างจริงจัง เริ่มจาก พ.ศ. 2505 โรเบิร์ต เกลเซอร์ (Robert Glaser) ใช้คำว่า ระบบการสอน (Instructional system) พ.ศ. 2508 โรเบิร์ต กาย (Robert Gagne) ได้จัดพิมพ์ The Conditions of Learning เป็นรายละเอียดการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อออกแบบการสอนที่ถูกต้องเหมาะสม และทางผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ เช่น เจมส์ ฟินน์ (James Finn) อาเทอร์ ลัมสเด้น (Arthur Lumsdaine) และคนอื่นๆ ได้ขยายขอบเขตการสอนด้านโสตทัศนูปกรณ์ออกไปอีก เพื่อรวบรวมแนวคิดอันกว้างขวางด้านเทคโนโลยีและพัฒนการสอนเข้าด้วยกัน

พ.ศ. 2513-2522 การพัฒนาการสอน จากสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นใน พ.ศ. 2503-2512 ได้ปรากฏ เป็นรูปร่างที่สมบูรณ์ขึ้นในทศวรรษนี้ โดยมีสิ่งต่างๆ เกิดขึ้นในช่วงระยะนี้ ได้แก่ แบบจำลองการพัฒนาการสอน (Instruction Development Models) ที่มีอย่างมากมาย

พ.ศ. 2523-2532 ไมโครคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสมรรถนะ การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการสอนได้เข้ามาครอบงำการออกแบบการสอนในช่วงนี้ การใช้เทคโนโลยีใน

การพัฒนาการด้านการสอนได้แบ่งเป็น 2 ช่วง ฝ่ายหนึ่งเห็นว่าเทคโนโลยีระดับสูงเป็นสิ่งที่ช่วยออกแบบการสอน และนับเป็นสิ่งที่ช่วยในการวิจัยการเรียนรู้ของมนุษย์ ส่วนอีกฝ่ายหนึ่งตกลงจะทำลายล้างสาขาด้านการพัฒนาการสอนทั้งหมด ไปสู่ความต้องการใช้การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ในช่วงนี้ การนำการพัฒนาการสอนไปใช้อย่างกว้างขวางในวงการธุรกิจ และหน่วยงานอื่นๆ นอกวงการศึกษาสภาพแวดล้อมเหล่านี้ได้เกื้อหนุนการขยายตัวอีกด้านหนึ่งของแนวคิดด้านระบบ นั่นคือ เทคโนโลยีสมรรถนะ ซึ่งเมื่อรวมกันเข้ากับเทคโนโลยีทางการสอนแล้วนำไปสู่การออกแบบ การแก้ปัญหาพฤติกรรมมนุษย์ในลักษณะที่ไม่ใช้การสอน

พ.ศ. 2533-2542 ไมโครคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีระดับสูง ไมโครคอมพิวเตอร์ยังเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อเนื่องมาในการพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา โดยได้นำมาใช้เป็นสื่อการสอนในลักษณะของสื่อประสม รวมถึงการใช้ในการผลิตบทเรียนสื่อประสมในการสอน ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย เพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาหลายรูปแบบในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้โดยตรง และได้ผลป้อนกลับในทันที และต่อมาได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นการรวมตัวของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับเทคโนโลยีโทรคมนาคม เป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงวิธีเรียน และ มีส่วนช่วยเปิดโอกาสทางการศึกษาให้แก่บุคคลทุกๆ ไป รวมถึงด้านการจัดการศึกษา และการบริหารงานโรงเรียนด้วยการใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) ที่ทำให้สามารถค้นคว้าติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ทั่วโลก ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้เกิดประสิทธิภาพการจัดการศึกษาทางไกล ทั้งในระบบ และนอกระบบโรงเรียนมีมากขึ้น

2.3 เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง 1 ในการจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา ดังที่ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ที่ได้เรียนมาแล้วที่ได้จากผลการสอนของครูผู้สอน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนด ให้คะแนนที่ได้จากงานที่ ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับไพศาล หวังพานิช (2536 : 89) ที่ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบประดังความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่างๆเช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ เป็นต้น

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สุรัชชัย ขวัญเมือง(2522 : 232) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้แล้วเพียงใด ทั้งนี้ ยกเว้นในทางด้านอารมณ์ สังคมและการปรับตัว นอกจากนี้แล้วยังหมายรวมไปถึงการประเมินผลความสำเร็จต่าง ๆทั้งที่เป็นการวัดโดยใช้แบบทดสอบแบบให้ปฏิบัติการ และแบบที่ไม่ใช่แบบทดสอบด้วย เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และ เอนกกุล กริแสง (2522 : 22) ให้ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นกระบวนการวัดปริมาณของผลการศึกษาเล่าเรียนว่าเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดคำนึงถึงเฉพาะการทดสอบเท่านั้น ไพศาล

หวังพานิช (2526 : 89) กล่าวไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือจากการสอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือถามสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้เท่าใดสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง กระบวนการวัดผลการศึกษาเล่าเรียนว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นักน้อยเพียงใดหลังจากเรียนในเรื่องนั้น ๆ

2.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สุรชัย ขวัญเมือง (2522 : 233) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงจากทางโรงเรียนและจากที่บ้าน ยกเว้นการจัดทางร่างกาย ความถนัดและทางบุคคล สังคม ได้แก่ อารมณ์และการปรับตัว เป็นต้น

ภัทรา นิคมานันท์ (2534 : 23) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่เด็กได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ได้มากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปแล้วมักใช้หลังจากการทำกิจกรรม เรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลเพียงใด

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 218) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้ตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริงจากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง 1 ของวิชาการต่าง ๆ

หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เยาวดี วิบูลย์ศรี (2538 : 82) และ วัลยญา วัลลาภรณ์ (2522 :11) กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน ดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้น ถ้านำไปเปรียบเทียบกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน
3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจได้ว่าวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง
4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมี

ความรู้ ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วจะมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

5. การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

6. การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่ได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้น ต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว การทบทวนการสอนก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่าย พอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

2.3.2 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบ ไว้ดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2516 :112-1 15) แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ คือ

1. แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง (teacher - made test) เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ โดยแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบให้ตอบเสรีและแบบจำกัดคำตอบ ซึ่งคุณประโยชน์ของแบบทดสอบชนิดนี้อยู่ที่สามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับภาพและเหตุการณ์ได้

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (standard test) แบบทดสอบมาตรฐานเป็นตัวอย่างของการกระทำหรือความรู้ของบุคคลแต่ละคนของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งรับมาภายใต้สภาพการณ์ที่กำหนด การให้คะแนนเป็นไปตามกฎเกณฑ์และการตีความหมายก็เป็นไปตามตารางเกณฑ์ปกติ แบบทดสอบมาตรฐานผู้สอนใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายห้องได้อย่างมั่นใจและประหยัดถูกต้องตามหลักวิชามากกว่าการวัดด้วยวิธีอื่น ใช้สำหรับวัดพิสัยความรู้ของผู้เรียนของแต่ละชั้นและแต่ละกลุ่มว่ามีระดับความรู้ทัดเทียมกัน หรือแตกต่างกัน เพื่อได้ปรับปรุงการสอนให้เหมาะสมกับสภาพการณ์นั้น ๆ ได้ สำหรับแยกประเภทผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตามความสามารถของเขา เพื่อจะได้เรียนอย่างมีความสุข ใช้ในการวินิจฉัยสมรรถภาพว่าแต่ละคนเก่ง - อ่อน ในวิชาใดบ้าง มากน้อยเพียงใด และเพราะสาเหตุใดใช้สำหรับเปรียบเทียบความงอกงามของผู้เรียนแต่ละคนแต่ละห้องว่า มีพัฒนาการขึ้นจากเดิมในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ มากน้อยเพียงใด ใช้ตรวจประสิทธิภาพของการเรียน ใช้พยากรณ์ความสำเร็จในการศึกษาว่ามีโอกาสจะประสบความสำเร็จในทางใดระดับใดใช้ในการแนะนำโดยพิจารณาผลสอบจากแบบทดสอบมาตรฐานหลายฉบับว่าเขามีสมรรถภาพทางสมองหรือหัวโน้มเอียงหรือมีความถนัดในด้านใด เพื่อจะได้แนะนำอาชีพที่เหมาะสม ใช้ในการประเมินการศึกษา ใช้ในการ

วิจัยในฐานะที่เป็นแบบทดสอบมาตรฐานมีประสิทธิภาพในการวัดสูงมากการสำรวจค้นคว้าและการวิจัยต่าง ๆ จึงต้องอาศัยแบบทดสอบชนิดนี้เป็นเครื่องมือสำคัญ สำหรับการเก็บข้อมูลในการทดสอบชนิดนี้เป็นเครื่องมือสำคัญ สำหรับการเก็บข้อมูลในการทดลอง และเปรียบเทียบ

สมบุญ ภู่นวล (2525: 17-22) แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 6 ชนิด ดังนี้

1. แบบทดสอบรายบุคคลและสอบเป็นกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนตอบครั้งละคน เช่น ต้องการให้นักเรียนตอบปากเปล่า ผู้สอบถามตามแบบทดสอบ เมื่อนักเรียนตอบก็ให้คะแนนทีละข้อ คำถามทันที การสอบเป็นรายบุคคลนี้โดยทั่วไปผู้สอบต้องได้รับการฝึกหัดและมีประสบการณ์มาก แบบทดสอบเป็นกลุ่มโดยทั่ว ๆ ไปครูทุกคนเคยมีประสบการณ์มาแล้วในชั้นเรียน ผู้กำกับการสอบได้รับการฝึกหัดเพียงเล็กน้อยก็ดำเนินการสอบได้ อย่างไรก็ตามการดำเนินการสอบต้องมีทักษะและความรู้ในการดำเนินการสอบมากด้วย

2. แบบทดสอบปรนัยและอัตนัย ข้อสอบปรนัยเป็นข้อสอบที่ไม่ต้องใช้ความคิดเห็นของผู้ตรวจ แต่ให้ตามแบบหรือกฎเกณฑ์ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้ คะแนนของแบบทดสอบปรนัยมีประโยชน์และจำเป็นมากในการวัดผลการศึกษา ข้อทดสอบที่มีโอกาสเป็นปรนัยได้ดี คือ ข้อสอบเลือกตอบถูก-ผิด และจับคู่ เพราะการให้คะแนนเป็นไปตามกฎเกณฑ์พิจารณาไว้ก่อนแล้ว แบบทดสอบอัตนัย ได้แก่ แบบทดสอบที่ให้ตอบยาว ๆ หรือแบบความเรียง ยากที่จะให้คะแนนได้ ชัดเจน เทียบตรงและเที่ยงธรรม ผู้ตรวจมีอิสระในการให้คะแนนอย่างไรก็ตามการให้คะแนนโดยวิธีจัดอันดับ คุณภาพ จะช่วยให้การให้คะแนนมีความเที่ยงธรรมดีขึ้นได้ในเนื้อหาวิชา จดหมาย เรียงความ แต่งความ เป็นต้น

3. แบบทดสอบไม่จำกัดเวลาและจำกัดเวลา แบบทดสอบไม่จำกัดเวลา ให้ความเวลาทำข้อสอบมากเพื่อว่านักเรียนส่วนมากจะสามารถทำได้หมดทุกข้อ ซึ่งค่อนข้างยากหรือมีความยากมาก นักเรียนทำไปจนหมดแรงแล้วก็หยุดทำเอง ในทางตรงกันข้ามแบบทดสอบจำกัดเวลา กำหนดเวลาให้น้อยแต่ข้อสอบค่อนข้างง่ายนักเรียนส่วนน้อยจะทำผิด และเด็กเก่ง ๆ เท่านั้นจะทำได้ทันตามเวลาที่กำหนด แบบทดสอบไม่จำกัดเวลาต้องการทราบว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้มากน้อยเพียงใด แบบทดสอบจำกัดเวลาต้องการทราบว่า นักเรียนสามารถทำได้ทันตามเวลาที่กำหนดให้น้อย 1 เช่นแบบทดสอบวัดการเป็นเสมียน จึงเน้นถึงความสามารถในการทำงานได้รวดเร็วเพียงใด เช่นการเขียนหนังสือ หรือการพิมพ์ดีด

4. แบบทดสอบตัวหนังสือ ไม่เป็นตัวหนังสือ และไม่ใช้ภาษา แบบทดสอบตัวหนังสือ เน้นการอ่านการเขียน ใช้กันโดยทั่ว ๆ ไป เป็นส่วนมาก แบบทดสอบไม่เป็นตัวหนังสือ เน้นบทบาทของภาษาโดยใช้ภาพภาพร่าง หรือ สัญลักษณ์ของสิ่งต่าง ๆ เช่น ให้นักเรียนเลือกภาพร่างหลายๆ ภาพที่เหมือนกับตัวอย่าง หรือให้นักเรียนคำนวณการบอกจำนวนจากภาพ โดยทั่ว ๆ ไปแบบทดสอบนี้ใช้กับผู้คนที่อ่านหนังสือไม่ได้หรือเด็กอนุบาล แบบทดสอบนี้อาจใช้วัดปัญหาของเด็ก ได้ เช่น ให้นักเรียนบอกลักษณะของสิ่งต่าง ๆ จากภาพ เช่นภาพนกบิน ภาพนกหลับ นกคุ้ยกัน ให้นักเรียนดูรูปภาพแล้วตอบการกระทำของนก เป็นต้นแบบทดสอบที่ไม่เป็นตัวหนังสือ ครูจะต้องอ่านคำชี้แจงให้นักเรียนฟังทีละข้อ เมื่อนักเรียนทำเสร็จหมดทุกคน จึงอ่านคำชี้แจงข้อต่อไป คำชี้แจงควรเขียนไว้ในแบบทดสอบทุกตอนหรือทุกข้อ เพื่อว่าผู้กำกับการสอบจะสามารถให้ข้อความแก่นักเรียนได้ตรงกันในกรณีที่สอบหลาย ๆ ห้องหรือหลาย ๆ โรงเรียน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันแบบทดสอบไม่ใช้ภาษา ผู้กำกับการสอบจะไม่สื่อความหมายกับผู้สอบโดยใช้การเขียน การอ่านหรือการพูดใดๆ ทั้งสิ้น แต่จะใช้การเคลื่อนไหวของร่างกายและภาษาใบ้เป็นการบอกให้ทราบ นักเรียนตอบโดยการชี้หรือทำด้วยมือ ข้อสอบจะเป็นวัตถุทรง

เหลื่อมรูปภาพ หรือการเคลื่อนไหวที่เป็นปริศนา ข้อสอบนี้ใช้กับคนใบ้ หูหนวกหรือไม่อาจสื่อด้วยภาษาธรรมดาได้

5. แบบทดสอบการปฏิบัติจริง และข้อเขียน แบบทดสอบแบบปฏิบัติจริง เป็นการสอบที่ผู้สอบทำงานแทนการตอบคำถาม อาจจะสอบทีละคนหรือเป็นกลุ่มก็ได้ เช่น การสอบปฏิบัติร้องเพลง เล่นดนตรี พลศึกษา อาจสอบทีละคน สอบเขียนภาพ ทำงานหัตถะ อาจสอบเป็นกลุ่มก็ได้ เป็นต้น ผู้ตรวจจะนับจำนวนที่ผิดหรือพิจารณาคุณภาพทั้งหมดเป็นส่วนรวม แล้วนำมาจัดอันดับคุณภาพและสามารถวัดเวลาที่ผู้สอบใช้ในการปฏิบัติงานจนเสร็จแบบทดสอบการปฏิบัติจริงมีหลายชนิดหลายแบบ เนื้อหาวิชาแผนที่อาจชี้ให้เห็นตำแหน่งของเมือง แหล่งทรัพยากร ใครจะชี้ได้ถูกและรวดเร็ว วิชาประวัติศาสตร์อาจให้เรียงภาพผู้นำของประเทศตามลำดับ ก่อนหลัง ให้ชี้ส่วนที่หายไปรูปภาพ ให้เขียนเรียงความ จดหมาย เป็นต้น ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบปฏิบัติจริง เป็นการเน้นความสามารถในเนื้อหาวิชาให้สามารถปฏิบัติได้จริง ๆ มากกว่าตอบคำถามแบบทดสอบข้อเขียน ส่วนมากจะถามเนื้อหาวิชา ให้นักเรียนตอบในกระดาษ สามารถตอบได้ครั้งละหลาย ๆ คน ข้อสอบจะเป็นตัวหนังสือหรือรูปภาพ สัญลักษณ์ก็ได้

6. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง และแบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองใช้สำหรับทดสอบนักเรียนที่ครูสอนเอง แบบทดสอบจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับครูมีความรู้ในการสร้างข้อทดสอบหรือไม่และมีทักษะเพียงใด แบบทดสอบมาตรฐานสร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบร่วมกับผู้ชำนาญการหลักสูตรและครู แบบทดสอบนี้จะต้องมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ คະแนนเป็นมาตรฐาน เป็นการทดสอบที่มีแบบแผนและสามารถนำแบบทดสอบนี้ไปใช้กับนักเรียนต่างห้องต่างโรงเรียนได้

อำนาจ เลิศขยันดี (2533:88-91) แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 18 ชนิดดังนี้

1. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ แบบทดสอบชนิดนี้มีลักษณะประกอบด้วยคำถาม 1 คำถาม มีตัวเลือก 4-5 ตัวเลือก

2. แบบทดสอบถูก - ผิด แบบทดสอบชนิดนี้จัดว่าเป็นแบบเลือกตอบอีกอย่างหนึ่ง แต่มีเพียงถูกหรือผิด หรือมีสองตัวเลือก

3. แบบทดสอบแบบจับคู่ ลักษณะของแบบทดสอบจัดว่าเป็นแบบเลือกตอบอีกชนิดหนึ่ง แต่มีตัวเลือกจำนวนคงที่และภายหลังการคัดเลือกตัวเลือกที่ถูกไปแล้วจำนวนตัวเลือกนี้จะลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ

4. แบบทดสอบให้เขียนตอบ แบบทดสอบชนิดนี้มีหลายลักษณะ เช่น ให้เป็นแบบเติมคำหรือเติมข้อความสั้น ๆ หรือให้เขียนบรรยายแสดงความคิดเห็น

5. แบบทดสอบความเร็วในการคิด ลักษณะของแบบทดสอบความเร็วจะประกอบด้วยข้อคำถามง่าย ๆ แต่มีข้อคำถามจำนวนมากๆ ให้ความเวลาในการทำข้อสอบน้อยมาก คະแนนที่ได้จะเป็นตัวเลขที่ชี้ให้เห็นถึงความเร็วในการคิด การทำข้อสอบ

6. แบบทดสอบแบบไม่จำกัดเวลา แบบทดสอบชนิดนี้ ประกอบด้วย ข้อคำถามที่ค่อนข้างยาก ต้องใช้เวลาในการคิดทำข้อสอบเป็นเวลานาน ดังนั้นจะไม่จำกัดเวลาในการทำข้อสอบ ให้ผู้สอบคิดจนว่าจะเสร็จ

7. แบบทดสอบที่วัดความสามารถขั้นสูงสุด แบบทดสอบลักษณะนี้มักมีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดความสามารถขั้นสูงสุดของผู้สอน ผู้สอนต้องพยายามทำข้อสอบให้คะแนนมากที่สุด คะแนนจะเป็นตัวชี้วัดถึงความสามารถขั้นสูงสุด เช่น การสอบวัดทางด้านสติปัญญา หรือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8. แบบทดสอบที่วัดคุณลักษณะเฉพาะอย่าง แบบทดสอบนี้มีจุดมุ่งหมายวัดความสามารถบางอย่างบางประการ หรือคุณลักษณะที่ต้องการวัดเพียงบางลักษณะเท่านั้น เช่น แบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาชีพหรือแบบวัดบุคลิกภาพ เป็นต้น

9. แบบทดสอบแบบปรนัย เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยคุณลักษณะ

3 ประการคือ

1. คำถามที่ใช้ถาม เป็นคำถามที่ชัดเจน ถามตรงจุด อ่านแล้วรู้ว่าถามอะไร
2. เกณฑ์การตรวจให้คะแนน ได้กำหนดไว้ชัดเจน
3. การแปรผล ทุกคนที่แปลผลย่อมแปลได้ตรงกัน เช่น ใครทำข้อสอบได้ คือ คนเก่งใครทำข้อสอบไม่ได้ คือ คนเรียนอ่อน

10. แบบทดสอบแบบอัตนัย แบบทดสอบนี้เน้นที่คนออกข้อสอบเป็นคนตรวจและให้คะแนน การให้คนตรวจย่อมมีข้อยุ่งยากหลาย ๆ ประการ

11. การทดสอบที่ใช้การเขียน-ตอบ การทดสอบลักษณะนี้อาจจะใช้เป็นแบบลักษณะของแบบทดสอบในข้อ 1,2,3,4 ดังที่กล่าวมา เรียกว่า แบบทดสอบที่เป็นการทดสอบที่ใช้เขียนตอบ

12. การทดสอบที่ไม่ใช้การเขียน การทดสอบลักษณะนี้ไม่ใช้การเขียนตอบ แต่เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมจากการกระทำโดยตรง เช่น การทดสอบพลศึกษา การทดสอบด้านการปฏิบัติในวิชาช่างประเภท

13. การทดสอบที่ใช้นักเรียนเป็นกลุ่ม การทดสอบที่ใช้ลักษณะนักเรียนทดสอบเป็นกลุ่มส่วนมากมักใช้ paper - pencil test เพราะสามารถสอบนักเรียนได้พร้อม 1 กันถึงแม้นักเรียนจะมีจำนวนมาก

14. แบบทดสอบที่ต้องสอบครั้งละ 1 คน การทดสอบที่สอบกับนักเรียนเพียง 1 คน มักเป็นแบบการสอบเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องทางการด้านเรียน หรือ เป็นการสอบความพร้อมทางการเรียน ความพร้อมด้านการฟัง ความพร้อมด้านการอ่าน และโดยเฉพาะการสอบด้านการปฏิบัติงาน ซึ่งต้องดูพฤติกรรมออกปฏิกิริยาของผู้เข้าสอบด้วย การสอบเป็นกลุ่มทำให้ไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนโดยตรงได้

15. แบบทดสอบที่ใช้ภาษา แบบทดสอบนี้เน้นที่ใช้ภาษาเป็นการสื่อความหมาย เหมาะสำหรับนักเรียนที่สามารถอ่านหนังสือได้เร็ว

16. แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา แบบทดสอบชนิดนี้จะเหมาะกับเด็กเล็ก ๆ ที่ไม่สามารถสื่อความหมายด้วยการพูดหรือการเขียนได้

17. แบบทดสอบที่ต้องการทดสอบกระบวนการคิดตอบ แบบทดสอบลักษณะนี้ผู้สอบไม่สนใจว่าใครคิดได้หรือไม่ แต่มีความสนใจที่ผู้เข้าสอบคิดอย่างไร

18. แบบทดสอบแบบการสร้างจินตภาพ ลักษณะแบบทดสอบนี้เน้นให้ผู้เข้าสอบแสดงความคิดต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ตนได้พบเห็น ผู้เข้าสอบจะแสดงอาการตอบสนองออกมาเป็นความรู้สึกนึกคิดทัศนคติต่าง ๆ ต่อสิ่งเร้าที่ปรากฏอยู่ ตัวแบบทดสอบที่ใช้เป็นสิ่งเร้า จะมีลักษณะไม่ชัดเจน เพราะ

ต้องการเป็นตัวการที่ให้ผู้สอบแสดงพฤติกรรม ความรู้สึกในตนตอบสนองออกมาเท่านั้น เมื่อไรที่ตัวแบบทดสอบมีความชัดเจนไม่ถือว่าเป็นการสอบเพื่อวัดการสร้างจินตภาพ การสอบลักษณะนี้จึงเหมาะกับบุคคลที่จิตไม่สมประกอบคนเหล่านี้เมื่อพบเห็นภาพสลัวๆ ไม่ชัดเจน ก็จะระบายความรู้สึกนึกคิดที่เป็นปัญหาออกมา ผู้วัดผลก็จะแปลพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นให้เขารู้ว่าเป็นคนอย่างไร มีปัญหาหรือไม่เห็นได้ว่าชนิดของแบบทดสอบมีหลายชนิดด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบปรนัย อัตนัย แบบเลือกตอบ แบบจำกัดเวลา ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง หรือแบบทดสอบมาตรฐาน อย่างไรก็ตาม การสร้างแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ นั้น ผู้สร้างจะต้องสร้างให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้สอบด้วย

2.4 หลักการทำความเย็นแบบอัดไอ

ระบบทำความเย็นแบบอัดไอ (Vapor Compression System)

หลักการทำความเย็นเป็นกระบวนการถ่ายเทความร้อนออกจากพื้นที่หนึ่ง ซึ่งต้องการทำความเย็นโดยความร้อนจะถูกส่งผ่านน้ำยาจากนั้นน้ำยาจะถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศภายนอกพื้นที่น้ำยาจะเป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนโดยอาศัยกระบวนการอัดน้ำยาให้เป็นไอ กระบวนการควบแน่น กระบวนการขยายตัวและกระบวนการระเหย ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะเกิดตามส่วนต่าง ๆ ของระบบ เช่น ที่คอมเพรสเซอร์ ที่คอนเดนเซอร์ที่อุปกรณ์ควบคุมการไหล เป็นต้น ดังนั้นการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการทำความเย็นใน ที่นี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ระบบทำความเย็นได้ถูกต้อง และสามารถซ่อมบำรุงระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

การทำความเย็น (Refrigeration) คือกระบวนการถ่ายเทความร้อนออกจากพื้นที่หรือ วัตถุที่ต้องการทำความเย็น หรือเป็นกระบวนการลดอุณหภูมิ และรักษาอุณหภูมิของพื้นที่หรือวัตถุ ที่ต้องการทำ ความเย็นให้ต่ำ กว่าอุณหภูมิรอบๆ

ระบบทำความเย็นแบบอัดไอ (Vapor Compression System)

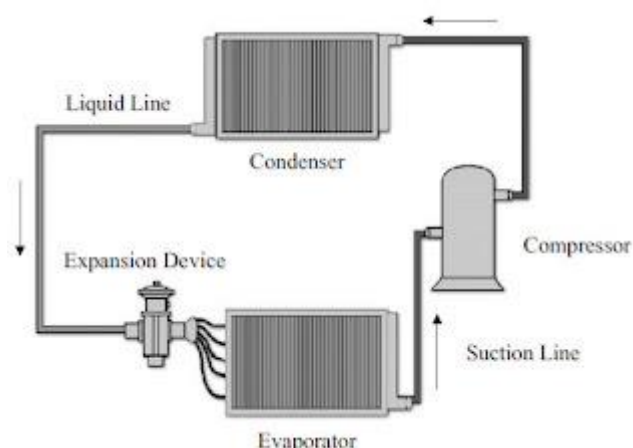
ระบบทำความเย็นและ ปรับอากาศที่ใช้ในปัจจุบันอาศัยการทำงานแบบอัดไอน้ำยาทำความเย็นด้วยคอมเพรสเซอร์เพื่อนำน้ำยาที่ทำความเย็นแล้วกลับมาใช้อีก น้ำยาทำความเย็นจะไหลเวียนภายในระบบปิดอยู่ตลอดเวลา ในระบบทำความเย็นแบบอัดไอ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก คือ คอยล์เย็น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมการไหล ซึ่งอุปกรณ์แต่ละส่วนมีหน้าที่ดังนี้

คอยล์เย็น (Evaporator) ทำหน้าที่ดูดความร้อนจากพื้นที่ หรือวัตถุที่ต้องการทำความ เย็น ไปใช้ในการเดือดกลายเป็นไอของน้ำยา

คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ทำหน้าที่ ดูดน้ำยาให้ไหลเวียนภายในระบบพร้อมกับอัดไอน้ำยาที่มีความดันต่ำ ให้เป็นไอน้ำยาที่มีความดันสูงและอุณหภูมิสูง

คอนเดนเซอร์ (Condenser) ทำหน้าที่ระบายความร้อนให้กับไอน้ำยาที่มี อุณหภูมิสูง ออกสู่อากาศภายนอก ระบบ เมื่อไอน้ำยาได้รับการระบายความร้อนจะเกิดการควบแน่นเป็นน้ำยาเหลว

อุปกรณ์ควบคุมการไหล (Expansion Valve) ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำยาที่ไหลเข้าคอยล์เย็น



วัฏจักรของการทำความเย็น (Refrigeration Cycle) ในระบบทำความเย็นแบบอัดไอน้ำยาทำความเย็นจะไหลเวียนผ่านส่วนต่าง ๆ ของระบบอยู่ตลอดเวลา ในแต่ละรอบน้ำยาจะต้องผ่านกระบวนการต่อไปนี้ คือ

- การขยายตัว (Expansion) เกิดที่อุปกรณ์ควบคุมการไหล
- การกลายเป็นไอ (Vaporization) เกิดที่คอยล์เย็น
- การอัดไอ (Compression) เกิดที่คอมเพรสเซอร์
- การควบแน่น (Condensation) เกิดที่คอนเดนเซอร์

2.5 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริรัตน์ กระจาดทอง (2554, หน้า 101-109) ได้พัฒนาสื่อมัลติมีเดีย แบบมีเกมวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบสื่อมัลติมีเดีย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน ศรีประจันต์ “เมธีประมุข” จังหวัดสุพรรณบุรี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” จังหวัดสุพรรณบุรี ได้จากการสุ่มห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มยกชั้น (Cluster sampling) 1 ห้องเรียน รวมจำนวน 33 คน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีเกม เรื่อง สื่อมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพ 80.61/82.68 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความคิดเห็น ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับดี

กัญญา ไชยสิงห์ และคณะ (2549 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการผลิตและนำเสนอสื่อการศึกษา ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การผลิตและนำเสนอสื่อการศึกษา สำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่าค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 81.08/82.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 นั้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นี้ จึงสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี 2. ความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการผลิตและนำเสนอสื่อการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545บทคัดย่อ) ใ้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของครูที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

วรรณิ ศรีวิสัย และ วิรคา อรรถมชากุล (2553 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบไหลเวียนน้ำเหลือง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนราธิวาส ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบไหลเวียนน้ำเหลือง มีประสิทธิภาพ 73.67/7529 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ของระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบไหลเวียนน้ำเหลือง 1 ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.74

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็นของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการสร้างเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร (Population) ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 24 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง (sample group) ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 24 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ การใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือ

สำหรับวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลักการทำความเย็น ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับวิชา วิชาเครื่องทำความเย็น

3.3.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.3.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์จากแผนการสอน

3.3.1.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์

3.3.1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับรายวิชา จำนวน 3 ท่าน พิจารณาเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ IOC ดังนี้

- 1) พิจารณาความเหมาะสม
- 2) ความถูกต้องเชิงโครงสร้างและเนื้อหา
- 3) ความสอดคล้อง

3.3.1.6 ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

3.3.1.8 นำแบบทดสอบที่วิเคราะห์ได้ไปปรับปรุงใหม่ จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

3.3.2 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่มีต่อสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยและแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.3.2.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ เพื่อใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น

3.3.2.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้าง ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาแล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้สมบูรณ์

3.3.2.4 นำแบบสอบถามไปใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี จำนวน 24 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.4.1 ชี้แจงแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น เพื่อให้นักเรียนทุกคนได้เข้าใจตรงกันและปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง

3.4.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest โดยให้นักเรียนทำการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น จำนวน 20 ข้อ

3.4.3 จัดกิจกรรมการเรียน เรียนการสอน โดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น

3.4.4 ทดสอบหลังเรียน (Posttest โดยให้นักเรียนทำการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ

3.4.5 แบบทดสอบความพึงพอใจมาใช้เก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากจัดกิจกรรม

3.4.6 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน นำมาตรวจให้คะแนนของการทำแบบทดสอบ และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น

3.5.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.6 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.6.1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 102 – 103)

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ \bar{X} แทนค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทนจำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ S แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัว
 N แทนจำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.6.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่า (t-test) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 109)

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

t แทนค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต

D แทนผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.6.3 การหาค่าคะแนน Z (Z - Score)

คะแนนมาตรฐาน Z เป็นคะแนนที่เกิดจากการหาค่าผลต่างระหว่างคะแนนดิบ และคะแนนเฉลี่ยและเป็นก็ส่วนของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

สูตร

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ Z แทน คะแนนมาตรฐานของแต่ละคน

X แทน คะแนนดิบของแต่ละคน

\bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม

3.6.4 การคำนวณหาค่าความแตกต่างของคะแนนที (T-score) ชุดคะแนนก่อนเรียนกับชุดคะแนนหลังเรียน เพื่อหาร้อยละ และเปรียบเทียบค่าร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยที่สูงขึ้น

โดยใช้สูตร $\bar{x}_{T \text{ post}} - \bar{x}_{T \text{ pre}}$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำเสนอตั้ง ตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3

4.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าที่เฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าคะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น

ที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน ก่อนเรียน	Z-Score	T-Score	คะแนน หลังเรียน	Z-Score	T-Score
		20			20		
1	นายศุภวัฒน์ บำรุงภักดี	10	-0.575	44.249	12	0.192	51.917
2	นายศักดิ์สงคราม สงเสส	11	-0.191	48.083	13	0.575	55.751
3	นายจิรายุทธ วังศิริ	10	-0.575	44.249	12	0.192	51.917
4	นายณัฐวุฒิ เชษฐา	8	-1.341	36.581	10	-0.575	44.249
5	นายธนวัฒน์ หอมยามเย็น	8	-1.341	36.581	10	-0.575	44.249
6	นายธนเดช สรวงศิริ	10	-0.575	44.249	12	0.192	51.917
7	นายณฤเบศร์ ยศวิบูลย์	12	0.191	51.916	14	0.958	59.585
8	นายพงษ์สิทธิ์ แก้วกัลยา	8	-1.341	36.581	11	-0.192	48.083
9	นายพีระพัฒน์ สุขพะสี	10	-0.575	44.249	13	0.575	55.751
10	นายเมฆา พลีบุตร	10	-0.575	44.249	13	0.575	55.751
11	นาย.วรัญญา โภคาพานิชย์	9	-0.958	40.415	11	-0.192	48.083
12	นายวรานนท์ คำสุพรม	19	2.875	78.754	19	2.875	78.755
13	นาย.ภูมิินทร์ คำประไพ	10	-0.575	44.249	13	0.575	55.751
14	นายทิตินัย ศรีวงษา	13	0.575	55.750	14	0.958	59.585

ตารางที่ 4.1(ต่อ)

15	นางสาวนภาพร ผิวบาง	11	-0.191	48.083	14	0.958	59.585
16	นางสาวสาวิตรี ศิริเกษ	8	-1.341	36.581	12	0.192	51.917
17	นายสุพศิน จันทรเสนา	9	-0.958	40.415	12	0.192	51.917
18	น.ส.วิชุดา ไชยทักษิณ	8	-1.341	36.581	10	-0.575	44.249
19	นาย.สุรภัทร์ คำหงษา	8	-1.341	36.581	10	-0.575	44.249
20	นาย.เอกวุฒิ จรุงวรรณ	10	-0.575	44.249	12	0.192	51.917
21	นางสาวสรุดา จันทรสม	12	0.191	51.916	14	0.958	59.585
22	นางสาวฟ้าทิพย์ฤทัย ชัยยงค์	8	-1.341	36.581	11	-0.192	48.083
23	นาย.พิชญกุล น้อยแสงศรี	10	-0.575	44.249	13	0.575	55.751
24	นายมณฑววรรษ บัญญา	8	-1.341	36.581	12	0.192	51.917
		ผลรวม T-score_pre-test		176	ผลรวม T-score_post-test		215
		\bar{X}_{T_pre}		45.602	\bar{X}_{T_post}		54.397
คะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน							= 45.602
คะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน							= 54.397
ค่าความแตกต่างคะแนนที่เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน							= 8.976
ร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น							= 19.288

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบ เรื่องหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ทั้งหมด 29 คน ค่าคะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) ก่อนเรียน เท่ากับ 45.602 ค่าคะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) หลังเรียน เท่ากับ 54.397 ค่าความแตกต่างคะแนนที่เฉลี่ยก่อนเรียน-หลังเรียน เท่ากับ 8.976 และร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยเพิ่มขึ้น ร้อยละ 19.288 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการนำสื่อการเรียนการสอน AC Generator มาใช้ประกอบการเรียนการสอนส่งผลให้คะแนนสอบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	t
คะแนนทดสอบก่อนเรียน(X_1)	20	10.35	51.75	2.64	7.330**
คะแนนทดสอบหลังเรียน(X_2)	20	12.64	63.2	2.05	

t (.05 , df 19) = 2.093

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่าที (t) ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 7.330 ส่วนค่าที (t) จากตารางที่ระดับ .05, df 19 มีค่าเท่ากับ 2.093 ซึ่งค่าที (t) ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่าที (t) ในตารางนั้นคือคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี มีต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอน AC Generator เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น

รายการประเมิน	X	S.D.	แปลค่า
1.เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอน	4.10	1.04	มาก
2.ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย	4.00	0.84	มาก
3.เร้าหรือกระตุ้นความสนใจ ให้เกิดการใฝ่รู้ในเรื่องที่เรียน	4.43	0.51	มาก
4.รูปภาพและตัวหนังสือชัดเจนสามารถอ่านได้ง่าย	3.57	0.78	มาก
5.ภาษาที่ใช้ถูกต้อง ชัดเจน ทั้งคำศัพท์และไวยากรณ์	3.71	0.85	มาก
6.ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ / กระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียน	3.76	0.83	มาก
7.มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติ	4.67	0.58	มากที่สุด
8.เป็นสื่อที่มีการประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม	4.10	0.77	มาก
9.ประหยัดเวลาลดการบอกร้อธิบายลงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง	3.86	0.91	มาก
10.เสริมสร้างบรรยากาศที่ดีมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.10	0.77	มาก
11.สื่อเสริมสร้างความเข้าใจในบทเรียน	3.95	0.92	มาก
12.นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการสอนโดยภาพรวม	4.62	0.50	มากที่สุด
รวม	4.07	0.40	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และมีค่าเฉลี่ยสูงเกินกว่า ครึ่งของคะแนนเต็มทุกข้อ ค่าคะแนนที่มีค่าสูงสุด ได้แก่ มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.=0.58) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการสอนโดยภาพรวม (\bar{X} =4.62 , S.D. = 0.50) เร้าหรือกระตุ้นความสนใจ ให้เกิดการใฝ่รู้ในเรื่องที่เรียน ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ และค่าคะแนนต่ำที่สุด ได้แก่ รูปภาพและตัวหนังสือชัดเจนสามารถอ่านได้ง่าย($\bar{X} = 3.57$, S.D. = 0.78)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น ผู้วิจัยได้สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

5.1 สรุปผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบ เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ทั้งหมด 24 คน ค่าคะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) ก่อนเรียน เท่ากับ 45.602 ค่าคะแนนที่เฉลี่ย (Average T Score) หลังเรียน เท่ากับ 54.397 ค่าความแตกต่างคะแนนที่เฉลี่ยก่อนเรียน-หลังเรียน เท่ากับ 8.976 และร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.288

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ที่สอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น พบว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี พบว่า มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และมีค่าเฉลี่ยสูงเกินกว่าครึ่งของคะแนนเต็มทุกข้อ ค่าคะแนนที่มีค่าสูงสุด ได้แก่ มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปรกติ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.=0.58) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อการเรียน โดยภาพรวม ($\bar{X}=4.62$, S.D. = 0.50) เราหรือกระตุ้นความสนใจ ให้เกิดการใฝ่รู้ในเรื่องที่เรียน ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ และค่าคะแนนต่ำที่สุด ได้แก่ รูปภาพและตัวหนังสือชัดเจน สามารถอ่านได้ง่าย ($\bar{X} = 3.57$, S.D. = 0.78)

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ที่สอนโดยสื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน เรียน เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ที่สอนโดยสื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น พบว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะหนังสือการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น เรื่องหลักการทำความเย็นแบบอัดไอ วิชาเครื่องทำความเย็น เป็นสื่อการเรียนที่มี มีคำอธิบาย เนื้อหาที่น่าสนใจ เนื้อหาให้ความรู้ที่มีประโยชน์ และมีกรนำเสนอเข้าใจง่าย มีภาพและเสียงที่จูงใจให้อ่าน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และสนใจเรียนมากขึ้น นอกจากนี้สื่อการเรียนการสอน เครื่องทำความเย็น ยังช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกันรู้สึกพอใจกับการเรียน หากไม่เข้าใจก็สามารถกลับไปทบทวนใหม่ได้ และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาตามที่นักเรียนต้องการ ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายระหว่างเรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนสูงขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะด้านการพัฒนาการเรียน

- พัฒนารูปแบบสื่อการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากกว่าเดิม โดยใช้ระบบสื่อมัลติมีเดียผสมผสานกับชุดสื่อการเรียนที่มีอยู่