



วิจัยในชั้นเรียน

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

นางสาวพิมพ์ชนก เอี่ยมมงคล

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

หัวข้องานวิจัย	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)
ผู้วิจัย	นางสาวพิมพ์ชนก เอี่ยมมงคล
ปีการศึกษา	2/2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ปีการศึกษา 2/2568 จำนวน 18 คน สุ่มโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด วิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) 3) ใบความรู้ เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด 4) ใบงานการทดลอง เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด 5) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที (t-test for One sample) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้เรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน 2) ความพึงพอใจในการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่ 4.44 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ตั้งต้น

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การจัดการเรียนรู้, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้สำเร็จลงไปด้วยดีสำเร็จด้วยดี ด้วยความกรุณา จากคณะครูแผนกวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ให้คำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย

ท้ายที่สุดของความสำเร็จในครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร ครูผู้สอน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงานที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยจนสำเร็จลงไปด้วยดีทั้ง บุคคลที่ได้กล่าวมาและยังไม่ได้กล่าวถึง ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวที่ให้ชีวิตและสติปัญญา ขอขอบใจเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือทุกอย่าง ด้วยดีเสมอมาคุณค่าที่เกิดขึ้นจากการศึกษา งานวิจัยในครั้งนี้ขอขอบคุณท่านตั้งแต่บิดา มารดา ตลอดจนสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ให้การสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือความห่วงใย และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอดจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านอย่างสูง หากมีสิ่งใดบกพร่องผู้วิจัยขอน้อมรับไว้และ ขอภัยไว้ ณ โอกาสนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่ออังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ณ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	4
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2. ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3. วิธีการดำเนินงาน	92
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	92
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	92
3.3 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย	96
3.4 วิธีการดำเนินการทดลอง และเก็บข้อมูล	99
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	104
 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	 106
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
118	
5.1 สรุปผลการทดลอง	119
5.2 อภิปรายผล	121
5.3 ข้อเสนอแนะทั่วไป	122
เอกสารอ้างอิง	
123	
ภาคผนวก	
128	
ก. แผนการจัดการเรียนรู้	128
ข. ใบงานการทดลอง	137
ค. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	147
ง. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ	158
จ. หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย	163
 ประวัติผู้วิจัย	 167

รายการตาราง

ตาราง

หน้า

รายการรูปประกอบ

รูป

หน้า

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมต่อเนื่อง จึงมีความต้องการตลาดแรงงานทางด้านฝีมือมากขึ้น แต่ระบบการศึกษาซึ่งเป็นต้นทางในการสร้างคนส่งต่อไปยังตลาดแรงงาน ส่วนหนึ่งที่ยังขาดคือแรงงานมีฝีมือจากอาชีวศึกษา เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญ ถือเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศชาติ และมีศักยภาพในการผลักดันเศรษฐกิจไทยให้หลุดจากกับดักรายได้ปานกลาง ปัจจัยสำคัญหนึ่งที่ทำให้มีผู้เลือกเรียนสายอาชีพน้อย คือค่านิยมของสังคม ที่แม้ว่าปัจจุบันจะมีความพยายามปรับภาพลักษณ์และสร้างความเข้าใจมากขึ้น แต่คนส่วนมากก็ยังเลือกเรียนสายสามัญเพื่อเรียนต่อมหาวิทยาลัย โดยอาจมองไม่เห็นเส้นทางอันหลากหลายและความก้าวหน้าจากการเรียนสายอาชีวศึกษา คือการเรียนในสิ่งที่ใช้ได้จริง นักเรียนสายอาชีวศึกษามีทั้ง ความรู้ และ ทักษะ ที่เกี่ยวข้องกับงานโดยตรง ผ่านการเรียนรู้แบบฝึกฝนลงมือทำ จึงเกิดทักษะ ทั้ง Hard Skills และ Technical Skills โดยสายอาชีวศึกษาในประเทศไทยมีการเรียนการสอนกว่า 11 ประเภทวิชา และจำนวนสาขาวิชาที่เปิดสอนกว่า 93 สาขาวิชา ซึ่งสามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานได้หลากหลาย ปัจจุบันมีถึง 102 สาขาวิชา ซึ่งสาขาช่างไฟฟ้ากำลัง เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานเป็นจำนวนมาก เนื่องจากประเทศไทยนั้นต้องใช้ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มีความต้องการกำลังคนทางด้านงานช่างไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนเกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้นในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ และก้าวหน้า จึงถือเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง อันจะนำไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพในการพัฒนาประเทศ แต่ในการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา นั้น ยังไม่สามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการทำงานในด้านอุตสาหกรรม ซึ่งสาเหตุนี้เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอน ดังคำกล่าวของ พิสิฐ (2531) กล่าวว่าปัญหาการเรียนการสอนวิชาเทคนิคอาจเกิดสาเหตุใหญ่ๆ ได้ 2 ประการ 1.1.1) คุณภาพของหลักสูตร ซึ่งหลักสูตรที่ได้ไม่ผ่านการวิเคราะห์หรือประเมินผลที่ดี และถูกต้องอาจทำให้เกิดปัญหาได้ดังนี้คือ ตัวหลักสูตรเองมีเฉพาะหัวข้อรายวิชาไม่มีรายละเอียดของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ทำให้ครูผู้เลือกเนื้อหาในการสอนแต่ละโรงเรียนแตกต่างกันออกไปตามความถนัดของตนเองหรือตามหนังสือตำราต่างๆ ที่ตัวเองมีอยู่หรือศึกษามาอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาที่ไม่ตรงกับความต้องการในงานอาชีพจริง 1.1.2) การจัดการเรียนการสอน การสอนวิชาเทคนิคโดยส่วนมากแล้วครูผู้สอนจะใช้วิธีการ สอนแบบบรรยาย ผู้เรียนขาดส่วนร่วมหรือไม่มีกิจกรรมในการเรียน ขาดแรงจูงใจและความตั้งใจ ในการเรียน ขาดอุปกรณ์ช่วยสอน โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาเทคนิคซึ่งต้องการในสิ่งที่เห็นจริง ได้ลงมือปฏิบัติการจริง เพื่อที่ผู้เรียนจะได้เข้าใจหลักการและเหตุผลได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปปฏิบัติงานอาชีพได้และยัง พบอีกว่าการเรียนการสอนของครูในแต่ละ

ครึ่งส่วนใหญ่ จะไม่มีวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน และไม่มีประเมินผลสัมฤทธิ์ความก้าวหน้าทางการเรียน ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนหรือไม่ [1]

ซึ่งรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น เป็นวิชาที่เน้นการปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบปฏิบัติในรูปแบบเดิม ๆ นั้น จะทำให้ผู้เรียนไม่ให้ความสำคัญและไม่เอาใจใส่ในการเรียนในรายวิชานี้ เนื่องจากผู้เรียนไม่ได้แสดงความคิดเห็นหรือพัฒนาฝีมือของตนเองอย่างเต็มความสามารถจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือ ปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อยหลายรูปแบบได้แก่ รูปแบบจิ๊กซอว์, รูปแบบ Group Investigation (GI), รูปแบบ Student Team Achievement Division (STAD) และรูปแบบ Team Games Tournament (TGT) (Johnson and Johnson. 1994 : 141) [2] โดยเฉพาะรูปแบบจิ๊กซอว์ เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากการจัดประสบการณ์จริง ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ความสามารถในการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ รูปแบบจิ๊กซอว์เป็นการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 3 คน โดยละความสามารถ เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) สมาชิกจะได้รับหัวข้อย่อยในการศึกษาต่างกัน นักเรียนที่ได้หัวข้อเดียวกันในแต่ละกลุ่มไปร่วมกันศึกษายัง กลุ่มใหม่คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) เมื่อศึกษาเสร็จแล้วจึงกลับมากลุ่มบ้าน และอธิบายเนื้อหาในหัวข้อที่ตนไปศึกษามาให้เพื่อนในกลุ่มฟัง การประเมินผลจะรวมคะแนนของทุกคนเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูอาจเสริมแรงโดยการให้รางวัลหรือชมเชยเมื่อเสร็จสิ้นการประเมินผล

จากเหตุผลที่ได้กล่าวมา วิธีการที่เหมาะสมและเป็นไปได้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) ซึ่งเป็นสื่อการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการเรียนการสอนในระดับเทคนิค เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้และเกิดทักษะการทำงานแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญ ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)
- 1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

- 1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มีเกณฑ์สูงกว่าร้อยละ 70

- 1.3.2 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อராส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้เรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)
- 1.4.2 ผู้สอนสามารถนำผลการวิจัยไปปรับใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ครั้งต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร ปีการศึกษา 2/2568 จำนวน 18 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีเลือกแบบสุ่มเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร ปีการศึกษา 2/2568 จำนวน 18 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรต้น

- 1.) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.5.3.2 ตัวแปรตาม

- 1.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)
- 2.) ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยเป็นจำนวน 4 ชั่วโมง

1.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/สื่อ

1.5.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร
2. ใบความรู้ เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด

3. ใบงานการทดลอง เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด

1.5.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)
2. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จความสามารถของบุคคล ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ตลอดจนค่านิยมความเห็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหลังจากผ่านกระบวนการเรียนการสอนการฝึกฝนอบรมมาแล้ว จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการใช้เครื่องวัดไฟฟ้า

1.6.2 การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดสถานการณ์ หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้า เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ประเมินความก้าวหน้าของตนเอง สร้างความรู้ที่สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ครูผู้สอนได้วางแผนการจัดแบ่งเนื้อหาสาระ เวลา ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้จากนั้นนำมาจัดทำแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา และได้กำหนดเป้าหมายสำหรับผู้เรียนโดยกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด

1.6.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เป็นเทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม และให้นักเรียนแต่ละคนของกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระของแต่ละส่วน เพื่อให้ผู้นำเนื้อหาสาระที่ศึกษามาประกอบกันเป็นความรู้ โดยสรุปขั้นตอนได้ 6 ขั้นตอนดังนี้ (1.) แบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยละความสามารถ กลุ่มละ 3 คน จำนวน 6 กลุ่ม เรียกว่า กลุ่มบ้าน (2.) กลุ่มบ้าน แต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบแต่ละหัวข้อตามความถนัด (3.) จัดกลุ่มเชี่ยวชาญ โดยให้นักเรียนกลุ่มบ้านของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่เพื่อศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหา ทำใบงานร่วมกันจนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี (4.) กลับกลุ่มบ้าน โดยนักเรียนแต่ละคนกลับเข้ากลุ่มบ้าน แล้วสลับกันอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง ในเรื่องที่ตนเองไปศึกษาจากกลุ่มเชี่ยวชาญ สมาชิกในกลุ่มซักถามจนเข้าใจตรงกัน (5.) แต่ละกลุ่มเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล แล้วรวมคะแนน หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม (6.) มอบรางวัลหรือประกาศเกียรติคุณแก่กลุ่มที่ได้คะแนน รวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัย ตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.3 ลักษณะแบบทดสอบที่ดี

2.1.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

2.2.1 ความหมายของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้

2.2.2 ประเภทของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้

2.2.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

2.2.4 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

2.2.5 วิธีการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

2.3.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

2.3.2 ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

2.3.3 ข้อดีของกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอน นักวิชาการทางการศึกษา ได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากเป็นดัชนีที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา ซึ่งนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

รสริน พันธุ์ (2550) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลของการเรียนการสอนหรือความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการได้รับการฝึกฝน สั่งสอนในด้านความรู้และทักษะที่ได้พัฒนาขึ้นตามลำดับขั้นในวิชาต่างๆ

ศิริชัย นามบุรี (2550) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลที่เกิดจากการอบรม สั่งสอน การค้นคว้าประสบการณ์ต่าง ๆ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ แสดงออกถึงความสามารถของบุคคล ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบทดสอบต่างๆ

ศิริพร สอาดล้วน (2551) กล่าวว่า ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลรวมของมวลประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในด้านของทักษะ ความรู้ ความสามารถ ซึ่งผล การเรียนรู้นั้นสามารถแสดงออกมาได้และสามารถที่จะวัดได้

Good (1993 : อ้างถึงใน รสริน พันธุ์, 2550) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ คือ การทำให้สำเร็จ (accomplishment) หรือประสิทธิภาพทางการกระทำที่กำหนดให้หรือในด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงการซึ่งความรู้(knowledge attained) การพัฒนาทักษะในการเรียนซึ่งอาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสำเร็จ ความสามารถของบุคคลในด้านต่างๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ตลอดจนค่านิยมความเห็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหลังจากผ่านกระบวนการเรียนการสอนการฝึกฝนอบรมมาแล้ว

สำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง รู้เข้าใจ และมีทักษะในการต่อวงจรไฟฟ้า และวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้าได้

2.1.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักการศึกษาจำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัด หรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

2. แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สุวิมล ว่องวานิช (2546) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้อย่างกว้างๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบประเภทเขียนตอบ ได้แก่
 - 1.1 แบบทดสอบอัตนัยไม่จำกัดคำตอบ
 - 1.2 แบบทดสอบอัตนัยจำกัดคำตอบ
 - 1.3 แบบทดสอบแบบตอบสั้น
 - 1.4 แบบทดสอบแบบเติมคำตอบให้สมบูรณ์
2. แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ ได้แก่
 - 2.1 แบบทดสอบแบบถูก – ผิด
 - 2.2 แบบทดสอบแบบจับคู่
 - 2.3 แบบทดสอบแบบหลายตัวเลือก

ขวลิต ชูกำแพง (2550) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลักษณะของข้อสอบ สรุปได้ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัย เป็นข้อสอบที่เขียนคำถามโดยกำหนดเป็นสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงความรู้ ความเข้าใจ หรือความคิดเห็นได้อย่างไม่จำกัด การตอบข้อสอบอัตนัยจึงต้องจัดระเบียบคำตอบภายในเวลาที่กำหนดให้ เขียนคำตอบให้ครอบคลุมอย่างสมบูรณ์และระมัดระวัง ผู้ตรวจให้คะแนนต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชานั้น โดยต้องอาศัยทักษะและความพยายามในการอ่าน เพราะการให้คะแนนขึ้นอยู่กับตัวผู้ตรวจเป็นสำคัญ ผู้ตรวจต้องทำให้บริสุทธิ์ยึดคุณธรรมอันสูงส่งในการให้คะแนน

2. ข้อสอบตอบสั้นๆ และข้อสอบเติมคำ สำหรับข้อสอบตอบสั้นๆ นั้นมีลักษณะข้อสอบที่เขียนคำถามให้ผู้ตอบได้แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยการเขียนตอบแบบเติมคำหรือประโยคสั้นๆ การตรวจให้คะแนนผู้ตรวจจะอ่านเพียงเล็กน้อย แล้วพิจารณาว่าคำตอบนั้นถูกต้อง

หรือใกล้เคียงกับคำตอบที่ถูกต้องเพียงใด ส่วนข้อสอบแบบเติมคำมีลักษณะข้อสอบที่เขียนเป็นประโยคหรือข้อความเป็นตอนนำ แล้วเว้นช่องว่างสำหรับเติมคำ หรือข้อความเพื่อให้ข้อความนั้นสมบูรณ์

3. ข้อสอบเลือกตอบหลายตัวเลือก ประกอบด้วยส่วนของคำถามและส่วนของคำตอบซึ่งส่วนของคำตอบนั้นมีให้เลือกทั้งคำตอบถูกและคำตอบผิด ผู้ตอบต้องเลือกตอบจากตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่ง หรือหลายตัวเลือกแล้วแต่เงื่อนไขคำถาม ผู้ตอบจะไม่มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นของตน

4. ข้อสอบแบบถูกผิด ลักษณะของข้อสอบจะเขียนข้อความที่เป็นสถานการณ์ซึ่งมีทั้งถูกและผิดคละกักันไป รูปแบบคำถามอาจเป็นคำถามเดี่ยว แบบกำหนดขอบเขตของเนื้อหา หรือแบบผสม แล้วให้ผู้พิจารณาความถูกต้อง หรือความสอดคล้องของคำตอบ

5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะของข้อสอบประกอบด้วยคำถามเขียนเป็นตัวยืมที่สมัครช่วยมือ โดยมีที่วางเว้นไว้หน้าหน้าข้อเพื่อให้ผู้ตอบเลือกหาคำตอบที่เขียนไว้ในสมัครช่วยมือ โดยที่ผู้ตอบจะเลือกข้อความที่สัมพันธ์กัน

วิชาญ เลิศลพ (2543: อ้างถึงใน ศิริชัย นามบุรี, 2550) กล่าวว่าประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหน้าที่หรือการนำไปใช้วัดเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher – Made Test) หมายถึง ข้อสอบหรือปัญหาหรือโจทย์คำถามต่างๆที่ครูสร้างขึ้นเพื่อวัดผลขณะที่มีการเรียนการสอน และสามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่าง ๆ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardize Test) เป็นแบบทดสอบที่วิวัฒนาการมาจากแบบทดสอบที่ครูสร้างและได้ผ่านการทดลองใช้ตรวจสอบวิจัยปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นจนความเป็นมาตรฐานทั้งในแง่เวลาที่ใช้การดำเนินการสอน การให้คะแนนและการแปลความแบบทดสอบทั้งสองฉบับนี้แบ่งตามลักษณะข้อสอบได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.1 แบบอัตนัย (Subjective Test หรือ Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้และให้ผู้ตอบแสวงหาความรู้ความเข้าใจและความคิดตามที่โจทย์กำหนดภายในระยะเวลาที่กำหนดการใช้ภาษาในการเขียนตอบขึ้นอยู่กับตัวผู้สอบ แบบทดสอบนี้สามารถวัดได้หลายๆด้านในแต่ละข้อ เช่นความสามารถในด้านการใช้ภาษาความคิดเจตคติและอื่น ๆ

2.2 แบบปรนัย (Objective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำตอบไว้ให้แล้ว ผู้สอบต้องตัดสินใจเลือกข้อที่ต้องการหรือพิจารณาข้อความให้ว่าถูกหรือผิด ได้แก่ แบบถูกผิด แบบเติมคำหรือตอบสั้น ๆ และแบบเลือกตอบแบบทดสอบทั้งสอบแบบ ดังกล่าว ต่างก็มีข้อเด่นและข้อด้อยแตกต่างกันและไม่มีกฎตายตัวว่าต้องใช้ประเภทใดแต่ควรคำนึงถึงจุดประสงค์และสภาพการณ์ของการใช้

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่จำแนกตามลักษณะการสร้างแบบทดสอบ สามารถจำแนกตามลักษณะของการวัดเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ กับแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ส่วนการจำแนกตามลักษณะการตอบ สามารถจำแนกได้เป็นแบบทดสอบประเภทเขียนตอบ และแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ ซึ่งการเลือกใช้แบบทดสอบประเภทใดก็ตาม ต้องมั่นใจว่ามีความเหมาะสมในการประเมินผู้เรียนหรือไม่ และต้องครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบโดยเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

2.1.3 ลักษณะแบบทดสอบที่ดี

นักการศึกษา กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้

สมบุรณ์ ตันยะ (2545) และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2552) ได้กล่าวไว้สอดคล้องกันเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบที่ดีมีประสิทธิภาพว่าควรเป็นแบบทดสอบที่มีการหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความตรง ค่าความเที่ยง สามารถนำไปใช้ได้ และมีเกณฑ์ปกติสามารถสรุปความสำคัญได้ดังนี้

1. ความตรง คือค่าดัชนีที่บอกให้ทราบว่า แบบทดสอบนั้นสามารถวัดสิ่งที่ต้องการหรือไม่เพียงใด โดยการวัดความตรงอาจทำได้ดังนี้

1.1 ความตรงตามเนื้อหา คือ ความตรงของแบบทดสอบที่สามารถวัดตัวแทนที่ดีของเนื้อหาได้ตรงกับสิ่งที่ต้องทดสอบ

1.2 ความตรงตามโครงสร้าง คือ ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดคุณลักษณะต่างๆ ในตัวบุคคลนั้นที่ต้องเป็นไปตามทฤษฎีของพฤติกรรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. ความเที่ยง ของแบบทดสอบ คือค่าดัชนีที่บอกให้ทราบว่าแบบทดสอบมีความคงที่หรือวัดแล้วสามารถรักษาสภาพเดิมไว้ได้มากน้อยเพียงใด

3. ค่าความยาก คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อทดสอบข้อนั้นถูกกับจำนวนผู้เข้าสอบหรือผู้ทำการทดสอบทั้งหมด

4. ค่าอำนาจจำแนก คือ ความสามารถของข้อคำถามแต่ละข้อในการจำแนกคะแนนรวมของผู้ที่ตอบผิดออกจากผู้ที่ตอบถูกได้

5. เกณฑ์มาตรฐานหรือเกณฑ์ปกติ คือ ค่าของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมา โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบกับคะแนนที่แปลงในรูปคะแนน T แบบปกติ (T-Score)

แบบทดสอบดังกล่าวจะสามารถวัดพฤติกรรมต่างๆ ได้อย่างเป็นปรนัย และมีความเป็นมาตรฐานสำหรับเกณฑ์ปกติ คือ เลขคะแนนที่รายงานผลการทดสอบของบุคคลในรูปตำแหน่งคะแนนของบุคคลนั้นๆ ที่สัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ ที่ถือเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้อ้างอิง

จากลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีจะต้องมีความตรง ความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสม รวมทั้งมีเกณฑ์ที่สอดคล้องกับการทดสอบเพื่อให้ผลที่ได้จากการทดสอบนั้นตรงสภาพกับความจริงที่ต้องการทราบให้มากที่สุด

2.1.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

นักการศึกษานำเสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545) ได้เสนอแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระจำนวนข้อสอบ และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ และสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณา และตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะวัดให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบให้มีความเข้าใจ
4. เขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้ว
5. ตรวจสอบข้อสอบ ให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบและจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม
7. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้มีคุณภาพ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง เมื่อแก้ไขปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริง ที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

กระทรวงศึกษาธิการ (2554) ได้นำเสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อนำไปสู่การออกแบบการเรียนรู้ ผลของการวิเคราะห์ทำให้ทราบได้ว่าผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรทำให้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาลำดับความสำคัญของเนื้อหา การเลือกวิธีสอบชนิดของเครื่องมือและเวลาที่ใช้สอบอย่างเป็นลำดับ

2. การออกแบบการสร้างแบบทดสอบ เริ่มต้นตั้งแต่การวางแผนการสอบว่าจะสอบช่วงเวลาใด โดยทั่วไปจะมีการสอบ 3 ลักษณะ คือ การสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ควรมีการสร้างผังการทดสอบ เพื่อให้การสอบมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายการเรียนรู้

3. การเขียนข้อสอบ เป็นการเขียนข้อสอบให้เป็นไปตามเนื้อหาจำนวนข้อที่กำหนดไว้ในตารางผังข้อสอบ ผู้เขียนข้อสอบจำเป็นต้องอาศัยความรู้ในเนื้อหาวิชาที่จะเขียนข้อสอบอย่างลุ่มลึก และถูกต้องตามหลักวิชาการร่วมกับศิลปะในการเขียนข้อสอบให้สามารถกระตุ้นให้ผู้สอบแสดงความรู้ความสามารถออกมาได้อย่างเต็มศักยภาพ นอกจากนี้ข้อสอบที่เขียนนั้นต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบหาคุณภาพก่อนนำไปใช้จริงด้วย

จากแนวทางการสร้างแบบทดสอบ ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีต้องผ่านการสร้างโดยเริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดชนิดของข้อสอบ เขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร เมื่อจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองแล้ว ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ และเมื่อแก้ไขปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้ว จึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงได้

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

2.2.1 ความหมายของนวัตกรรมจัดการการเรียนรู้

ผู้กล่าวถึงความหมายของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

วัชรพล วิบูลยศรีน (2556) กล่าวถึงความหมายของ นวัตกรรม คือ แนวคิด วิธีการปฏิบัติ หรือสิ่งใหม่ที่ยังไม่แพร่หลายหรือยังไม่เคยใช้มาก่อน และเข้ามาเปลี่ยนแปลงกระบวนการหรือสิ่งที่มีอยู่เดิม โดยผ่านการคิดค้นประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ หรือพัฒนาจากของเดิมที่มีอยู่ให้ทันสมัย และปรับปรุงจนได้ผลดีมีประสิทธิภาพ

ทิสนา แคมมณี (2557) กล่าวว่า นวัตกรรมหรือนวัตกรรม วงการศึกษานำคำนี้มาใช้ในความหมายของ “การทำให้ขึ้นใหม่” หรือ “สิ่งที่ทำขึ้นใหม่” ซึ่งได้แก่ แนวคิด แนวทาง ระบบ รูปแบบ วิธีการ กระบวนการ สื่อและเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาซึ่งได้รับการคิดค้นและจัดทำขึ้นใหม่ เพื่อช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ทางการศึกษา

จากความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ได้สืบค้นข้อมูลไว้ข้างต้นสรุปความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้ได้ว่า การจัดกิจกรรมที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมตั้งแต่วางแผนการเรียน กิจกรรมการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ กระบวนการเรียนนักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากขึ้น ได้ปฏิบัติจริงและประเมินความก้าวหน้าของตนเอง สามารถสร้างความรู้ด้วยตัวเอง สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้การจัดการเรียนรู้หมายถึงการจัดสถานการณ์หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ศึกษาด้วยตนเองมากขึ้น ประเมินความก้าวหน้าของตนเอง สร้างความรู้ที่สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ครูผู้สอนได้วางแผนการจัดแบ่งเนื้อหาสาระ เวลา ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้จากนั้นนำมาจัดทำแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาและได้กำหนดเป้าหมายสำหรับผู้เรียนโดยกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

2.2.2 ประเภทของการจัดการเรียนรู้

มีผู้กล่าวถึงประเภทของการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สุธี โธมบุญถึง (2559) ได้กล่าวถึงประเภทของการจัดการเรียนรู้

การสอนที่นิยมใช้กันทั่วไป มี 3 ประเภท ได้แก่

1. การจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย

เขียนโดยใช้ประเด็นทั้ง 12 ประเด็นมากำกับแต่การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนจะเขียนเป็นเชิง

บรรยายกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้โดยไม่ระบุชัดเจนว่านักเรียนทำอะไร

2. การสอนแบบตาราง

เขียนโดยใช้ประเด็นสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้มากำกับแล้ว บรรจุองค์ประกอบสำคัญ เหล่านั้นลงไปตามตารางเกือบทั้งหมด

3. การจัดการเรียนรู้แบบพิสดาร

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้น จากการลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน แยกเป็นกิจกรรมที่ครูปฏิบัติและสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติซึ่งทั้งสองส่วนต้องมีความสอดคล้องกัน

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ประเภทของการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ร่วมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ขนาน และผสม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ผสมผสานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊ก

ซอร์ว(Jigsaw) ทำให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ อาทิเช่น การพูด การอภิปราย การคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

2.2.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ศิวพร นิลเนตร (2555) ได้กล่าวองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. สาระการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้

 ชั้นนำ ใช้คำถามสำคัญเป็นการกระตุ้นผู้เรียน

 ชั้นสอน เน้นการลงมือฝึกปฏิบัติจริงกระบวนการกลุ่มนักเรียนมีชิ้นงานที่เกิดจากการปฏิบัติมีการประเมินการ เรียนรู้ก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน

 ชั้นสรุป นักเรียนได้สรุปองค์ความรู้และตอบคำถามสำคัญที่ครูต้องการให้เกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้
6. กระบวนการวัดผลประเมินผล

ทิพาภรณ์ ชูเรือง (2556)ได้กล่าวองค์ประกอบหลักของ แผนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
 - 1.1 พุทธิพิสัย (Cognitive) คือ จุดประสงค์ที่เน้นความสามารถทางสมอง ความรู้ในเนื้อหา และ ทฤษฎี
 - 1.2 ทักษะพิสัย (Skill) คือ จุดประสงค์ที่เน้นความสามารถทางปฏิบัติ (Hand)
 - 1.3 จิตพิสัย (Affective) คือ จุดประสงค์ที่เน้นคุณธรรม และจิตใจ (Heart)
2. การเรียนการสอน (Learning)คือ กระบวนการที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.1 สาระการเรียนรู้
 - 2.2 เนื้อหาวิชา
 - 2.3 กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.4 สื่อการเรียนการสอน

เช่น การอภิปราย การสาธิต การสืบค้น การทำโครงการ การวิจัย และทดลองปฏิบัติ เป็นต้น

3. การวัด และประเมินผล (Evaluation) คือ การตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรม หรือ ลักษณะพึงประสงค์ ตาม จุดประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีดังต่อไปนี้

1. ผู้สอน คือกลุ่มของผู้วิจัยที่ทำหน้าที่เป็นผู้กระตุ้นผู้เรียนด้วยการถามคำถาม ให้ ความรู้ผู้เรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น และช่วยอภิปรายขยายกรอบความคิดผู้เรียนให้กว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มขึ้น
2. ผู้เรียน คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า กำลัง
3. รูปแบบการสอน คือ จัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)
4. สื่อการสอน คือ Powerpoint และชุดการสอนที่ไว้ใช้สำหรับให้ผู้เรียนช่วยกันสืบค้น หาข้อมูล เพิ่มเติม และร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ทำในใบงาน และข้อมูลที่นำเสนอหน้า ชั้นเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. กิจกรรมการเรียนการสอน คือ นักเรียนเรียนทำใบงานการทดลอง ตรวจสอบข้อมูล ในวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น จากใบ ความรู้ จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จา การทำกิจกรรม
6. บทบาทของผู้เรียนและผู้สอน คือ ผู้เรียนมีหน้าที่หลักในการเรียนรู้ สืบค้นข้อมูล ทำ ใบงาน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น ผู้สอนมี หน้าที่เป็นผู้แนะนำ และชี้แนวทางเบื้องต้นพร้อมทั้งให้คำปรึกษา เพื่อที่จะนำผู้เรียน ไปสู่ความเข้าใจและขยายความรู้ ในวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์
7. บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ คือ ห้องสะอาดเรียบร้อย น่าอยู่ สะอาด ไม่มีเสียงภายนอกมารบกวน

2.2.4 รูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

มีผู้กล่าวถึงรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สุธี โรจน์บุญถึง (2559 อ้างอิงใน จริณ 2548) กล่าวถึงลักษณะของการเขียนแผนไว้ ดังนี้

วิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีหลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้อาจเลือกรูปแบบใดรูปแบบ หนึ่งก็ได้ ทั้งนี้แผนการเรียนรู้ที่ผู้สอนเขียนขึ้นควรมีรูปแบบเดียวกันทั้งหมด เพื่อได้

ตรวจสอบได้ง่าย ในที่นี้ผู้สอนอาจเลือกรูปแบบเขียนแผนแยกเป็นรายหน่วย หรือจัดทำแผนการเรียนรู้รายชั่วโมง แล้วนำมาต่อกันเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนตามหลักสูตรกำหนด ทั้งนี้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ควรจะบอกรายละเอียดต่าง ๆ ไว้ที่ส่วนบนของแผนการจัดการเรียนรู้กระบวนการของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปจะประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จุดประสงค์/สมรรถนะ/มาตรฐานการเรียนรู้

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. สาระการเรียนรู้

4. กิจกรรมการเรียนรู้ มาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2555 กำหนดให้ครูผู้สอนต้องเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งมีเอกสาร ตำรา ผลงานการวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้มากมาย

5. การวัดผลประเมินผลต้องวัดผลและประเมินผล ผู้สอนควรกำหนดรูปแบบวิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย โดยเฉพาะการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เป็นนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้มอบหมายให้ครูผู้สอนของสถานศึกษาในสังกัดรับไปดำเนินการ ประการสำคัญ ครูผู้สอนไม่ควรอย่างยิ่งที่ใช้เพียงรูปแบบวิธีการเดียวในการวัดและประเมินผล ซึ่งมีประสิทธิภาพในการวัดและประเมินผลได้จำกัด

6. บันทึกหลังการสอน เป็นการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้น อาจเรียกว่าเป็นการประเมินผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้หลังจากผู้สอนได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนเสร็จเรียบร้อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ลักษณะของการบันทึกอาจกระทำตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้นหลังการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ เช่น ระบุปัญหา อุปสรรค แนวทางแก้ไขปรับปรุงพัฒนา โดยคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่จะเกิดแก่ผู้เรียน

โดยสรุป อาจกล่าวได้ว่าลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความชัดเจนทั้งในด้าน เนื้อหา วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอนการใช้วัสดุอุปกรณ์โดยเน้นวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด ประเด็นสำคัญคือ ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งผลให้ผู้เรียนบรรลุตามพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตร

2.2.5 วิธีการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

มีผู้กล่าวถึงวิธีการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้
นิคม แก้วเจิม (2557) กล่าวถึงวิธีการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการ
 เรียนรู้โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาการเรียนการสอน การศึกษาปัญหาการเรียนการสอนซึ่งเราสามารถพิจารณาได้
 จาก

- 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- 1.2 ผลการวัดและประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.3 การทำแบบฝึกหัดของผู้เรียน
- 1.4 ผลการตรวจผลงานของผู้เรียน
- 1.5 ผลจากการทดสอบความรู้ความเข้าใจและทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 1.6 บันทึกผลการสอนหลังสอนในแผนการสอน
- 1.7 ผลการวิจัยที่ผู้สอนได้จัดทำขึ้น

2. กำหนดและจัดทำนวัตกรรมการเรียนการสอน การกำหนดนวัตกรรมการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้ในการ
 แก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกันสาเหตุของปัญหา และการสร้าง
 นวัตกรรมดังนี้

- 2.1 วิเคราะห์หลักสูตร
- 2.2 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 จัดทำโครงสร้างของนวัตกรรมการเรียนการสอน
- 2.4 สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนตามโครงสร้างและขั้นตอนที่กำหนด
- 2.5 นำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปพิสูจน์คุณภาพและประสิทธิภาพ

3. การจัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอน
 ในการจัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีดังนี้

- 3.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น
- 3.2 กำหนดเครื่องมือที่ต้องใช้ประกอบการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ
- 3.3 ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 ออกแบบและสร้างเครื่องมือ
- 3.5 ตรวจสอบและผ่านการกลั่นกรองของผู้เชี่ยวชาญ
- 3.6 ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ
- 3.7 จัดทำเป็นเครื่องมือฉบับจริง

4. การทดลองศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอน ขั้นการศึกษาคุณภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนดำเนินการดังนี้

4.1 กลั่นกรองเบื้องต้นโดยให้ผู้เรียนและครูผู้สอนกลุ่มสาระนั้นอ่านเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

4.2 นำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3-5 คน ประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงนวัตกรรม

4.3 วิเคราะห์ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเพื่อดูว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับใด และปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ

4.4 จัดทำเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่พร้อมสำหรับนำไปทดลองใช้
การศึกษาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนดำเนินการดังนี้

นำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกลุ่มเป้าหมายของการแก้ปัญหาหรือพัฒนา ตามรูปแบบและวิธีการที่กำหนด นำผลการทดลองมาคำนวณหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สูตร E1/E2

5. การนำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้ในการแก้ปัญหา/พัฒนาผู้เรียน

หลังจากได้ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอน ตามวิธีการและขั้นตอนที่เชื่อถือได้ และมีคุณภาพและประสิทธิภาพตามที่กำหนดแล้ว นำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนที่เป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง หรือกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมานั้นมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

6. การเขียนรายงานผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน

การเขียนรายงานผลการพัฒนานวัตกรรมแบ่งการเขียนออกเป็น 5 บท ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ นำเสนอรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- วัตถุประสงค์ของการทดลอง
- สมมุติฐานของการทดลอง
- ขอบเขตของการทดลอง
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- นิยามศัพท์

บทที่ 2 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ดังนี้

- หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม
- ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม

- หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่นำมาใช้พัฒนานวัตกรรมในกลุ่มสาระ/วิชาที่คิดค้นและสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน

บทที่ 3 วิธีดำเนินการสร้างและทดลองใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน

- วัตถุประสงค์ของการทดลอง
- สมมุติฐานของการทดลอง
- ประชากรที่ใช้ในการทดลอง
- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
- นวัตกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
- การสร้างนวัตกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
- การดำเนินการทดลอง
- การวิเคราะห์ผลการทดลอง
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำเสนอในรูปของตาราง กราฟ หรือบรรยาย ตามวัตถุประสงค์ของการทดลองที่กำหนดในบทที่ 1

บทที่ 5 การสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

- สรุปผลการวิจัย นำเสนอวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงาน และผลการวิจัยโดยสรุป ให้เห็นภาพของการดำเนินการสร้างและพัฒนานวัตกรรมตลอดแนว
- อภิปรายผลการวิจัย นำผลที่เกิดขึ้นจากการวิจัยมานำเสนอให้เห็นภาพรวมที่เป็นผลน่าพอใจ สิ่งที่เป็นข้อสังเกต โดยอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีและผลการวิจัยที่สอดคล้องประกอบการอภิปรายอย่างเหมาะสม
- ข้อเสนอแนะ นำเสนอสิ่งที่ควรดำเนินการต่อเนื่อง หรือพัฒนาผลการวิจัยอย่างต่อเนื่อง ที่จะทำให้เกิดคุณภาพในการพัฒนาอย่างเด่นชัด

7. การเผยแพร่การพัฒนานวัตกรรม

หลังจากพิสูจน์ผลชัดเจนว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่คิดค้นและพัฒนานั้นสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างแท้จริงและได้นำเสนอผลการทดลองใช้ออกมาเป็นรายงานที่ถูกต้องแล้ว ควรเผยแพร่ผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการศึกษา

ประสิทธิ์ รัตนสุภา (2559) ได้กล่าววิธีการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีรายละเอียดดังนี้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาหนังสือ วิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เช่นหลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตร วิธีการจัดการเรียนรู้ ปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ วิธีแก้ปัญหาที่เกิดจากผู้เรียน จากเอกสารที่เกี่ยวข้องได้แก่หลักสูตรแกนกลาง ฯ หลักสูตรสถานศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น การวิเคราะห์หลักสูตร ธรรมชาติของกลุ่มสาระที่จัดทำ การวัดผลและการประเมินผล แหล่งเรียนรู้ และสื่อ องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือวิจัยชนิดหนึ่ง สามารถหาคุณภาพได้โดยการหาความเหมาะสมโดยดำเนินการ ดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละตอนตรงกับองค์ประกอบและมีความเหมาะสมหรือไม่ จากนั้นจึงมาแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อดำเนินการในขั้นต่อไป
2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมโดยพิจารณาให้คะแนน ดังนี้ เหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน เหมาะสมมากให้ 4 คะแนน เหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน เหมาะสมน้อยให้ 2 คะแนน และ เหมาะสมน้อยที่สุดให้ 1 คะแนน
3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วมาหาค่าเฉลี่ย โดยคัดเลือกเฉพาะข้อความที่มีค่าคะแนนความเหมาะสมตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป มาใช้ ส่วนข้อความที่มีค่าความเหมาะสมต่ำกว่า 3.51นำมาปรับปรุงให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

จากวิธีการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้สรุปได้ว่า วิธีการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร
 2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้
 3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ
 4. ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
 5. ดำเนินการทดลองตามเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ให้แผนการจัดการเรียนรู้
 - 5.1 ผู้สอนจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่เอง
 - 5.2 ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
 - 5.3 ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้
 6. ทดสอบหลังการทดลองกับ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
- สำหรับวิจัยครั้งนี้วิธีการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรในส่วนของวัตถุประสงค์
2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้
3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ
4. ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
5. ทำกิจกรรมตามเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

โดยผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ซึ่งในที่เน้นแนวการจัดการสอน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ

6. มีการทดสอบหลังการทำกิจกรรมกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

การเรียนการสอนแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) หมายถึง วิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยเน้นกระบวนการ การเรียนรู้แบบกลุ่ม ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ผู้เรียนรับผิดชอบต่อตนเอง และรับผิดชอบร่วมกันมีการช่วยเหลือกัน ทุกคนมีความบทบาทในการเรียนรู้ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอว์ไว้ดังนี้

ทิสนา แคมมณี(2548) ได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนรูปแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ไว้ว่า เทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งในการเรียนแบบร่วมมือ และเหมาะสำหรับการเรียนเนื้อหาใหม่

สุวิทย์ และ อรทัย มูลคำ (2547) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวความคิดต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าคนละหัวข้อ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้ให้เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อย และเกิดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2545 อ้างใน อารณ ใจเที่ยง 2550) กล่าวถึง เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ไว้ดังนี้ เทคนิคจิ๊กซอว์เป็นเทคนิคที่สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ในหัวข้อเนื้อหาที่แตกต่างกัน แล้วกลับเข้ากลุ่มมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาให้สมาชิกกลุ่มฟัง วิธี

นี้คล้ายกับการต่อภาพจิ๊กซอร์ จึงเรียกกิ่วนี้ว่า Jigsaw หรือปริศนาการคิด ลักษณะการจัดกิจกรรมผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันเข้ากลุ่มร่วมกันเรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) สมาชิกในกลุ่มบ้านจะรับผิดชอบศึกษาหัวข้อที่แตกต่างกัน แล้วแยกย้ายไปเข้ากลุ่มใหม่ในหัวข้อเดียวกัน กลุ่มใหม่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) เมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทำงานร่วมกันเสร็จ ก็จะย้ายกลับไปกลุ่มเดิมคือ กลุ่มบ้านของตน นำความรู้ที่ได้จากการอภิปรายจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมาสรุปให้กลุ่มบ้านฟัง ผู้สอนทดสอบและให้คะแนน

จากความหมายของการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอร์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอร์เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ช่วยผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จไปพร้อมกัน โดยจะแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม จำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้นจะเท่ากับจำนวนหัวข้อที่จะศึกษา และให้ผู้เรียนแต่ละคนจะศึกษาเนื้อหาสาระที่ตนได้รับมอบหมาย เพื่อให้เนื้อหาที่ศึกษามาประกอบกันเป็นความรู้เปรียบเสมือนการต่อจิ๊กซอร์

2.3.2 ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

นักการศึกษาได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบจิ๊กซอร์ (Jigsaw) ไว้ดังนี้

ทิศนา ขัมมณี(2548) ได้เสนอกระบวนการการเรียนการสอนรูปแบบจิ๊กซอร์ ไว้ดังนี้

1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปพร้อมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นที่ผู้สอนมอบหมายให้

4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละกลุ่มช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

สนอง อินละคร (2544) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw ไว้ดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ กลุ่มละ 4-6 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วย คนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-4 คน และอ่อน 1 คน แต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการกลุ่ม เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group)

2. กลุ่มบ้าน (Home group) แต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบดังนี้

คนที่ 1 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 1

คนที่ 2 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 2

คนที่ 3 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 3

คนที่ 4 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 4

คนที่ 5 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 5

คนที่ 6 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 6

3. จัดกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group) โดยให้นักเรียนกลุ่มบ้านของแต่ละกลุ่มที่ รับผิดชอบเรื่อง

เดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่ แล้วศึกษา ฝึกฝน ทำความเข้าใจเนื้อหา ทำใบงาน หรือทำกิจกรรม ร่วมกันจนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี

4. กลับกลุ่มบ้าน (Home group) โดยนักเรียนแต่ละคนกลับกลุ่มเดิม แล้วผลัดกัน อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากเรื่องที่ 1 2 3 ไปจนครบทุกคน สมาชิกในกลุ่มซักถามจน เป็นที่เข้าใจ

5. แต่ละกลุ่มเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล แล้วรวมคะแนน หรือเฉลี่ยคะแนนเป็น คะแนนของกลุ่ม

6. มอบรางวัลหรือประกาศเกียรติคุณแก่กลุ่มที่ได้คะแนน รวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw แล้ว จะนำขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้ของ สอนง อินละคร (2544) มาใช้ในครั้งนี้

2.3.3 ข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์

วันเพ็ญ จันเจริญ (2542) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มีดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงาน
กลุ่ม

ทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสดู พูดแสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำ
อย่างเท่าเทียมกัน

3. เสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่ง
ภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา ร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้ มาก และวิเคราะห์และตัดสินใจเลือก

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วน ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

ไสว พักขาว (2544) ได้สรุปความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่ม การเรียนแบบดั้งเดิมไว้ดังนี้

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)	การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (Traditional Learning)
1. มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างสมาชิก 2. สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตนเอง 3. สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน 4. สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ 5. รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน 6. เน้นผลงานและการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม 7. สอนทักษะทางสังคมโดยตรง 8. ครูคอยสังเกตและหาโอกาสแนะนำ 9. สมาชิกกลุ่มมีกระบวนการทำงานเพื่อ ประสิทธิภาพกลุ่ม	1. ขาดการพึ่งพากันระหว่างสมาชิก 2. สมาชิกขาดความรับผิดชอบต่อตนเอง 3. สมาชิกมีความสามารถเท่าเทียมกัน 4. มีผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้งเพียงคนเดียว 5. รับผิดชอบเฉพาะตนเอง 6. เน้นที่ผลงานเพียงอย่างเดียว 7. ทักษะทางสังคมถูกละเลย 8. ครูขาดความสนใจหน้าที่ของกลุ่ม 9. ขาดกระบวนการในการทำงานกลุ่ม

Imel Susan (1991) ได้สรุปข้อดีของการเรียนรู้แบบ จิ๊กซอว์ (Jigsaw) ในบริบทของ การศึกษาผู้ใหญ่ ดังนี้

ก. การจัดหาสิ่งแวดล้อมของการวางแผนประชาธิปไตย การตัดสินใจและพลังของ กลุ่ม เช่น การพัฒนาความเป็นอิสระของผู้เรียน

ข. การอนุญาตให้มีส่วนร่วมของการเรียนรู้ ที่มีการเข้าใจอย่างถ่องแท้ในศักยภาพและพลังของกลุ่ม เช่น การพัฒนาความเป็นอิสระของผู้เรียน

ค. การช่วยเหลือต่อการพัฒนาส่วนบุคคลที่ดีกว่า การพิจารณาตัดสินผ่านการเปิดเผย และการลงมติที่ลำเอียงและไม่มีการแบ่งปันเช่นแต่ก่อน

ง. เป็นความสามารถของผู้ใหญ่ในการวาดภาพประสบการณ์เดิมของเขาทั้งหลาย โดยการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยประสบการณ์เดิมทางด้านปัญญาและความรู้

จากการศึกษาประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ สรุปได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์มีดังนี้

- 1.1 สร้างความสัมพันธ์ที่ดีให้กับสมาชิกในกลุ่ม
- 1.2 สมาชิกในกลุ่มมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน
- 1.3 ผู้เรียนได้รับทักษะทางสังคมในการปรับตัวเข้าหาผู้อื่น
- 1.4 ผู้เรียนรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง
- 1.5 ผู้เรียนกล้าแสดงออกทางความคิด

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

รัชณี ทาเหล็ก(2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง เส้นขนาน ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง เส้นขนานและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์กับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนสวนแตงวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มโดยกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ ดำเนินการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง เส้นขนาน จำนวน 9 คาบ แบบแผนการวิจัยเป็นแบบ One-Group Pretest-Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t-test for Dependent Samples และ t-test for One Sample ผลการศึกษาพบว่า 1.ความสามารถในการวิเคราะห์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. ความสามารถในการคิด

วิเคราะห์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวิทนา สวงวรัตน์(2558) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ รายวิชา EDCI201 การออกแบบการจัดการเรียนรู้การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ 2) เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาในการเรียนเรื่องการออกแบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Design) ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การออกแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบ ใบงานแบบสอบถามประเมินความเหมาะสม 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา วิธีและเทคนิคการสอน ด้านบุคลิกลักษณะของอาจารย์ ด้านสื่อประกอบการสอน ด้านการวัดและประเมินผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการคำนวณหาค่าร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเปรียบเทียบ (t-test) และวิเคราะห์เนื้อหาสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า 1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. ผลการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจพบว่า นักศึกษาสามารถสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 87.00 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านบุคลิกลักษณะของอาจารย์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา วิธีการสอนและเทคนิคการสอน และด้านการวัดและประเมินผล 4. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่น่าสนใจ คือ 1) ด้านเนื้อหา วิธีการและเทคนิคการเรียนการสอนวิธีนี้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้สนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดีการจับกลุ่มเหมาะสมไม่ใหญ่เกินไป เวลาเหมาะสมกับเนื้อหา 2) ด้านบุคลิกลักษณะของอาจารย์ ผู้สอนมีความรู้ดีเข้าสอนตรงเวลา ใช้คำพูดเหมาะสม แต่งกายสุภาพ สะอาดเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา 3) ด้านสื่อประกอบการสอนอาจารย์มีหนังสือ เอกสารประกอบการสอนรายวิชา EDCI201 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ และมีใบงานเดี่ยว ใบงานกลุ่มแบบทดสอบ และห้องเรียนมีเครื่องมือ อุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องเสียง ไมโครโฟน ที่มีประสิทธิภาพสูงมาก ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปด้วยความราบรื่นและมีประสิทธิผล 4) ด้านการวัดและประเมินผลข้อสอบค่อนข้างยากการออกข้อสอบคิดว่าอาจารย์ได้ออกข้อสอบครอบคลุมทุกประเด็น แล้วการตรวจให้คะแนนประเมินผลมีความยุติธรรมกับผู้เรียน

2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

จุฬาลักษณ์ บงปัน(2567) วิจัยในชั้นเรียนเรื่อง งานวิจัยในชั้นเรียน เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดไฟฟ้าเพื่อพัฒนาการใช้มัลติมิเตอร์และพฤติกรรมด้านความสนใจใฝ่รู้ของนักเรียน นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประจำปีการศึกษา 2567 โดยวิธีการเลือกใช้ใบงานเสริมทักษะ ได้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาผลการเรียนของนักศึกษาที่ตกในหน่วยการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือวัดไฟฟ้าการใช้มัลติมิเตอร์ ในการวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการวิจัยเรื่องนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทางด้านคุณธรรม จริยธรรมของนักศึกษาเพื่อนำไปสู่การเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ชลดา ปานสงและคณะ(2567) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์1) เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา เรื่อง พื้นฐานการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 2) ประเมินคุณภาพเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา เรื่อง พื้นฐานการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า สำหรับการประเมินคุณภาพของสื่อการสอน เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ใช้กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จำนวน 5 ท่าน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนเตรียมการผลิต ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการผลิต และขั้นตอนการทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา เรื่อง พื้นฐานการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 2) แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนด้านเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการการวิจัยพบว่า คุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา เรื่อง พื้นฐานการใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$) เมื่อจำแนกเป็นด้าน พบว่าด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.24$) รองลงมาคือ ด้านกราฟฟิก รูปภาพ การแสดงผลหน้าจอ ($\bar{X} = 4.12$) ด้านการออกแบบรูปแบบของเกม ($\bar{X} = 3.67$) และด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.44$) ตามลำดับ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มีรายละเอียดการดำเนินการตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/สื่อ
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ปีการศึกษา 1/2567

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ปีการศึกษา 1/2567 จำนวน 18 คน สุ่มโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/สื่อ

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

- 3.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
- 3.2.1.2 ใบความรู้ เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น
- 3.2.1.3 ใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- 3.2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

3.2.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

3.3 การสร้างเครื่องมือดำเนินการปฏิบัติงาน

3.3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

3.3.1.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

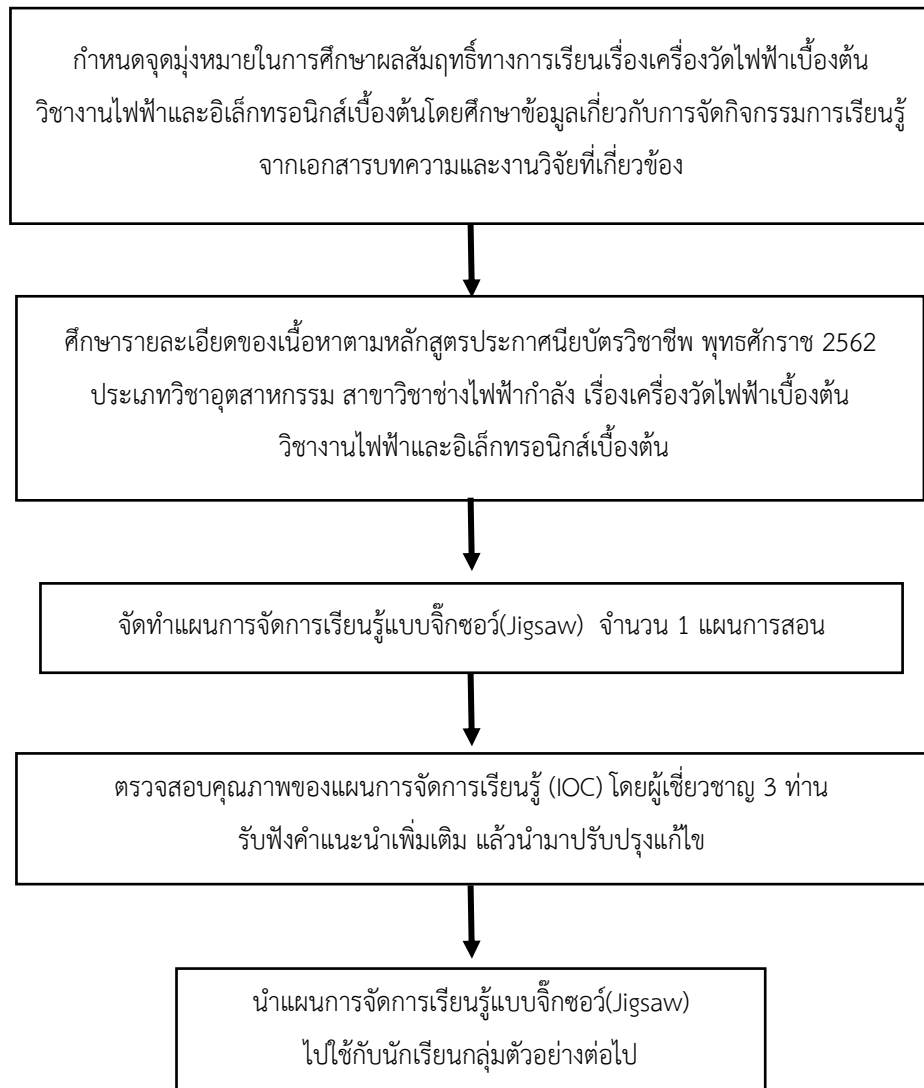
3.3.1.2 ผู้วิจัยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น จำนวน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน
2. ขั้นมอบหมายภาระงาน
3. ขั้นจัดกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group)
4. ขั้นกลับกลุ่มบ้าน (Home group)
5. ขั้นทดสอบรายบุคคล
6. ขั้นมอบรางวัล

3.3.1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมหาค่าความสอดคล้องของเนื้อหาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

จากขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) ที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปและนำเสนอในรูปแผนภูมิได้ดังนี้



3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

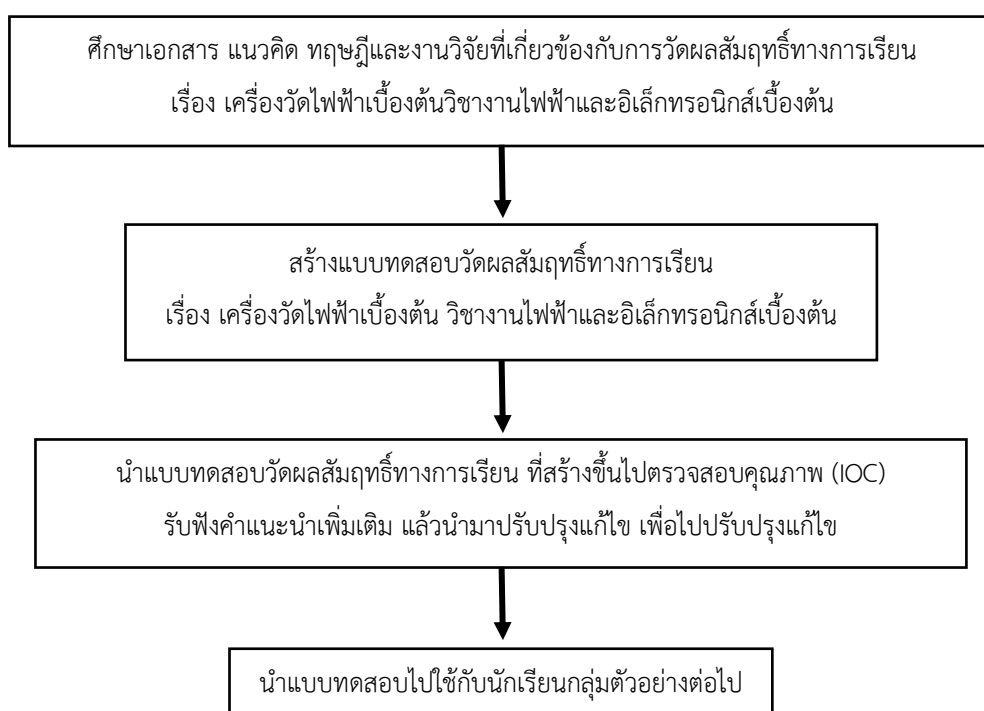
3.3.2.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.3.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นประกอบด้วยข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกรวมจำนวน 20 ข้อ

3.3.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม หาค่าความสอดคล้องของเนื้อหาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นไปปรับปรุงแก้ไข

จากขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม ขนาน และผสม ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุป และนำเสนอในรูปแบบภูมิได้ดังนี้



3.3.3 ใบความรู้ เรื่องวัตไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.3.3.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างใบความรู้ เรื่อง วัตไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นโดยศึกษาทฤษฎีเรื่ององค์ประกอบภายในของใบความรู้

3.3.3.2 ดำเนินการออกแบบใบความรู้ เรื่อง วัตไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ซึ่งได้กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 หัวข้อการทดลองดังนี้

ใบความรู้ที่ 1 วัตค่าแรงดันไฟฟ้า

ใบความรู้ที่ 2 วัตค่ากระแสไฟฟ้า

ใบความรู้ที่ 3 วัตค่าความต้านทานไฟฟ้า

3.3.3.3 นำใบความรู้ เรื่อง วัตไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวัตไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.3.3.4 นำใบความรู้ เรื่องวัตไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

จากขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของใบความรู้ เรื่อง วัตไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปและนำเสนอในรูปแผนภูมิได้ดังนี้



3.3.4 ใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.3.3.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดยศึกษาทฤษฎีเรื่ององค์ประกอบภายในของ ใบงานการทดลอง

3.3.3.2 ดำเนินการออกแบบใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ซึ่งได้กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 หัวข้อการทดลองดังนี้

ใบงานการทดลองที่ 1 วัดค่าแรงดันไฟฟ้า

ใบงานการทดลองที่ 2 วัดค่ากระแสไฟฟ้า

ใบงานการทดลองที่ 3 วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า

3.3.3.3 นำใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม ของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

3.3.3.4 นำใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชา งานไฟฟ้าและ

อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

จากขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปและนำเสนอในรูปแบบภูมิได้ดังนี้



3.3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

3.3.6.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.6.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชา งาน ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) โดยมีด้วยกัน 5 ระดับ ได้แก่

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

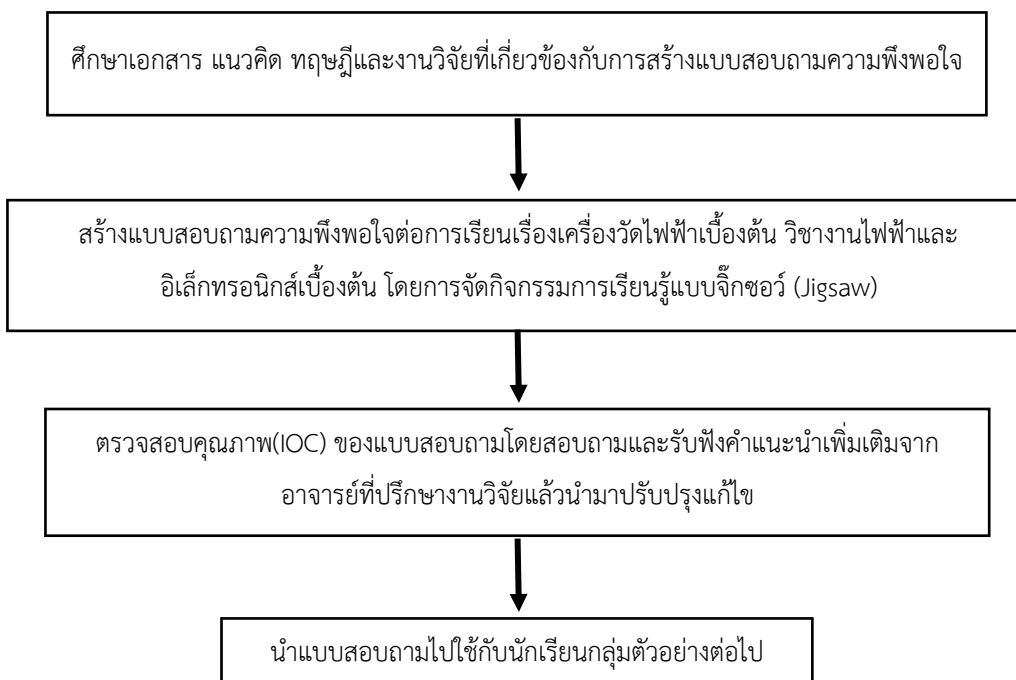
2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

3.3.6.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชา งาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในแบบสอบถาม

3.3.6.4 นำชุดทดลองเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชา งาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

จากขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปและนำเสนอในรูปแบบภูมิได้ดังนี้



3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยได้เป็น 2 ชั้น คือ ชั้นเตรียมการทดลอง และชั้นการทดลอง

3.4.1 ชั้นเตรียมการทดลอง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

3.4.1.1 ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีเลือกแบบสุ่มเจาะจง (Purposive Sampling) นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ปีการศึกษา 1/2567 จำนวน 18 คน

3.4.1.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

- แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
- ใบความรู้ เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น
- ใบงานการทดลอง เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)
- แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

3.4.2 ขั้นตอนการทดลอง

3.4.2.1 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) แต่เรียงข้อและตัวเลือกสลับกัน เพื่อนำคะแนนที่ได้เก็บไว้เป็นคะแนนก่อน การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

3.4.2.2 ผู้วิจัยทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ขั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน
- 2) ขั้นมอบหมายภาระงาน
- 3) ขั้นจัดกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group)
- 4) ขั้นกลับกลุ่มบ้าน (Home group)
- 5) ขั้นทดสอบรายบุคคล
- 6) ขั้นมอบรางวัล

3.4.2.3 ผู้วิจัยดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (แบบทดสอบหลังเรียน) มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เพื่อนำผลการทดสอบที่ได้มา ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 3.5.1 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) แต่เรียงข้อและตัวเลือกสลับกันเพื่อนำคะแนนที่ได้เก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)
- 3.5.2 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)
- 3.5.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) ให้แก่ผู้เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
- 3.5.4 ผู้วิจัยดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้นวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (แบบทดสอบหลังเรียน) มีลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน รวม 20 คะแนน
- 3.5.5 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลังการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)
- 3.5.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นโดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน และอังคณา สายยศ , 2538 , หน้า73)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของผู้เรียน
 n แทน จำนวนผู้เรียน

3.6.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร(ล้วน และอังคณา สายยศ , 2538

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$\sum X^2$ แทน ผลบวกกำลังสองของคะแนนทั้งหมดของผู้เรียน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของผู้เรียน
 n แทน จำนวนผู้เรียน

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยใช้สูตรในการคำนวณ (ไพศาล วรคำ, 2558)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญทุกคน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.6.2.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจการจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยคำนวณ จากสูตร(บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543 : 177-178)

$$P = \frac{p_H + p_L}{2n}$$

$$r = \frac{p_H - p_L}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย
 r แทน ค่าอำนาจการจำแนก

p_H แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

p_L แทน จำนวนนักเรียนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3.6.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 ค่า t-test แบบ Dependent simple โดยคำนวณจากสูตร(พวงรัตน์
ทวีรัตน์ม,2543,หน้า165-167)

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาแจกแจงแบบที

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างคะแนนการสอบก่อน-หลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมยกกำลังสองความแตกต่างคะแนน การสอบ
ก่อนเรียนหลังเรียน

n แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามรายละเอียดการดำเนินการตามหัวข้อดังต่อไปนี้

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

คะแนน	N	$\bar{x}$	S.D.
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	18	8.83	3.00
คะแนนทดสอบหลังเรียน	18	15.06	2.53

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.83 (S.D.= 3.00) ส่วนผลสัมฤทธิ์ของคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.06 (S.D.= 2.53)

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

คะแนน	$\bar{D}$	t	Sig.(1-tailed)
คะแนนทดสอบก่อนเรียน			
	7.07	16.41*	0.0000
คะแนนทดสอบหลังเรียน			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.2 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ผลการวิเคราะห์ใบงานการทดลองโดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ใบงานการทดลองวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

หัวข้อการประเมิน	จำนวน(คน)		ร้อยละ
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
การเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์	18	0	100
วัดแรงดันไฟฟ้า			
ต่อวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง	18	0	100
วัดค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง	18	0	100
คำนวณหาค่า แรงดันไฟฟ้าในวงจรได้ถูกต้อง	17	1	94.44
วัดกระแสไฟฟ้า			
ต่อวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง	17	1	94.44
วัดค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง	17	1	94.44
คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า ในวงจรได้ถูกต้อง	17	1	94.44
วัดค่าความต้านทาน			
ต่อวงจรไฟฟ้าได้ถูกต้อง	16	2	88.89
วัดค่าความต้านทานได้ถูกต้อง	15	3	83.33
คำนวณหาค่าความต้านทานรวมในวงจรได้ถูกต้อง	15	3	83.33
การปฏิบัติงานเสร็จในเวลาที่กำหนด	17	1	94.44
สรุปผลการทดลอง	18	0	100

จากตารางที่ 4.3 เมื่อวิเคราะห์ผลใบงานการทดลองวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่อง เครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) พบว่าร้อยละในการปฏิบัติใบงานการทดลองมากกว่าร้อยละ 80 ทุกหัวข้อการประเมิน

4.4 ความพึงพอใจในการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

ตารางที่ 4.4 แสดงผลความพึงพอใจในการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw)

รายการ	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	<i>S. D.</i>
ด้านบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอน		
ภายในห้องเรียนมีพื้นที่ในการจัดการเรียนการสอนเพียงพอเหมาะสม	3.9	0.91
บรรยากาศภายในห้องสบาย ผ่อนคลาย ไม่แออัด	4.25	0.79
ครูผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน	4.4	0.75
ด้านการงานและการจัดกิจกรรม		
การจัดการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ	4.25	0.55
นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน	4.45	0.60
ระหว่างการจัดการเรียนการสอนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม	4.45	0.69
ด้านความรู้สึก		
นักเรียนรู้สึกสบายใจที่ร่วมทำงานกับผู้อื่น	4.35	0.88
นักเรียนรู้สึกพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน	4.4	1.10
ในระหว่างทำการจัดการเรียนการสอนนักเรียนสามารถแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองได้เต็มที่	4.5	1.23
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ		
ได้รับความรู้จากการเรียนการสอนที่จัดขึ้น	4.6	1.43
สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติได้จริง	4.7	1.59
การจัดการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.75	1.80
กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นมากขึ้น	4.7	2.05
รวม	4.44	0.48

จากตารางที่ 4.4 เมื่อสอบถามความพึงพอใจในการเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องเครื่องวัดไฟฟ้าเบื้องต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่ 4.44 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนในวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ปีการศึกษา 2/2568 จำนวน 18 คน สุ่มโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) 3) ใบความรู้เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด 4) ใบงานการทดลอง เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด 5) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) ซึ่งผู้วิจัยทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชั้นแบ่งกลุ่มนักเรียน 2) ชั้นมอบหมายภาระงาน 3) ชั้นจัดกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group) 4) ชั้นกลับกลุ่มบ้าน (Home group) 5) ชั้นทดสอบรายบุคคล 6) ชั้นมอบรางวัล และผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ส่วนในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) และได้สอบถามความพึงพอใจในการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) เพื่อหาค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 18 คน พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.83 (S.D.= 3.00) คะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.06 (S.D.= 2.53) 2) ความพึงพอใจในการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 18 คน พบว่ามีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่ 4.44 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ตั้งต้น

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เรื่องสารกึ่งตัวนำและไดโอด โดยการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 18 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) มีผลการวิจัยที่สอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกันกล่าวคือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 ผู้วิจัยจำเป็นต้องดูแลความเรียบร้อยของห้องเรียนในขณะที่ทำการทดลองอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายในระหว่างปฏิบัติงาน และคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น

- 5.3.2 ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์(Jigsaw) กับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่น เพื่อเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการ จัดรูปแบบการเรียนการสอนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] พิสิฐ เมธภัทร และธีรพล เมธิกุล, ยุทธวิธีการเรียนการสอนเทคนิค,คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2531
- [2] David W. Johnson and Roger T. Johnson: Cooperative Learning and Social Interdependence Theory. University of Minnesota,Minneapolis, Minnesota,1998.
- [3] ภพ เลหาไพบุลย์, แนวการสอนวิทยาศาสตร์, ศูนย์วัสดุการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541
- [4] หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567,สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ,2567
- [5] Abbert, B., Johnson, D., & Johnson, R.: Cooperative learning, group-to-individual transfer, process gain and the acquisition of cognitive reasoning strategies . Journal of Psychology. 1986.
- [6] บุญชม ศรีสะอาด, การพัฒนาการสอน, ศุวริยาสาน, กรุงเทพฯ, 2537
- [7] ทิศนา แหมมณี, วิธีการสอนสำหรับครูมืออาชีพ, สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ, 2534
- [8] ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู, การพัฒนาใบงานการทดลอง, เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา ETE 253 Workshop and Labotatory Instructional system, ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545
- [9] นกต ยิงยงสกุล, 2553, การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw [Online], Available <https://sornordon.wordpress.com/2012/02> [10 มีนาคม 2567].
- [10] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- [11] Slavin, Robert E., 1995, Cooperative Learning, 2nd ed, USA : Allyn and Bacon.
- [12] Johnson, D. W. and Johnson, 1986., “Action Research : Cooperative Learning in the Science Classroom” ,Science and Children, 31-32.