



วิจัยในชั้นเรียน

ชุดฝึกพัฒนาทักษะวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

จัดทำโดย

นายศุภชัย หอมหวล

ครูพิเศษสอน

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีววารินชำราบ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง : ชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

ผู้วิจัย : นายศุภชัย หอมหวล

วิชา : วงจรพัลส์และดิจิทัล (20105-2003)

สาขาวิชา : ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

ปีการศึกษา : 2/2567

บทคัดย่อ

การทำวิจัยครั้งนี้ เพื่อเป็นการศึกษาและพัฒนาทักษะการต่อวงจรในเรื่อง “วงจระอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์” วงจรพัลส์และดิจิทัล (20105-2003) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

การทำวิจัยในชั้นเรียนการพัฒนาทักษะการต่อวงจรวงจระอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะทางการเรียนรายวิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล (20105-2003) เรื่อง วงจระอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ การสอนแบบการใช้ชุดฝึกของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปีที่ 1 ช่างอิเล็กทรอนิกส์ มีเป้าหมายเพื่อให้ นักเรียนทุกคนมีทักษะการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ ชุดฝึกการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์และใบงานการทดลอง

ผลการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. จากผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ระดับชั้น ปวช.1 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน คະแนนในการประเมินใน ภาพรวม พบว่าชุดฝึก อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยของการประเมินเท่ากับ 4.90 และค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.52

2. จากผลการประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียน จำนวน 7 คน คະแนนในการประเมิน ใน ภาพรวม พบว่า คະแนนในการประเมินในภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยของ การประเมินเท่ากับ 4.35 คิดเป็นร้อยละ 91.20

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกการพัฒนาทักษะ การต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์พบว่า มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 54.791 โดยคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ เท่ากับ 37.3845 และ 57.868 ตามลำดับอาจเนื่องมาจากใช้ชุดชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อ วงจระอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ การเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบน่าสนใจ

กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยได้จัดทำงานวิจัย เรื่อง “ชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตเตอร์” ขึ้นเพื่อการศึกษาวัดผลความรู้พื้นฐานของกลุ่มประชากรตัวอย่างที่ได้นำมาวิจัยในครั้งนี้ผลปรากฏว่าในการทำวิจัยครั้งนี้ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมาก

การวิจัยครั้งนี้จะไม่ประสบผลสำเร็จได้ ถ้าไม่มีผู้ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำซึ่งท่านผู้นี้คือ นายสันติ ภาคะ และนายสุรียา พิจารย์ และคุณครูในแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่คอยให้ความช่วยเหลือกลุ่มผู้วิจัยโดยตลอดมา จนสามารถประสบความสำเร็จใน การวิจัยครั้งนี้ ทางคณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ที่คอยให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำเป็นอย่างยิ่ง

นายศุภชัย หอมหวล

ผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 สมมติฐานงานวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงานและการประเมิน	4
2.1 ทฤษฎีกระบวนการเรียนรู้ของการ์เย่ (Robert Mills Gagné)	4
2.2 หลักการพื้นฐานการสร้างชุดการสอน	6
2.3 รูปแบบการศึกษา	16
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
2.5 สถิติที่ใช้ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	18
บทที่ 3 ผลการดำเนินงานและการประเมิน	20
3.1 ศึกษารวบรวมข้อมูล	22
3.2 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	22
3.3 เครื่องมือการรวบรวมข้อมูล	23
3.4 การออกแบบชิ้นงาน	23
3.5 การประเมินผลชุดฝึก	24
3.6 วิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4 ผลของการวิจัย	26
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อวงจรอินทิเกรเตอร์และดิฟเฟอเรนติเอเตอร์	26
4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน	27
4.3 การคำนวณหาคะแนนที่เฉลี่ย (Average T - score) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	28
4.4 ผลการคำนวณหาคะแนนที่เฉลี่ย (Average T - score) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	32

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุป อภิปรายรายผล และข้อเสนอแนะ	33
5.1 สรุปผลกาวิจัย	33
5.2 การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	34

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการจัดการเรียนการสอนของวิทยาลัยการอาชีพสว่างแดนดิน หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.) มีรายวิชาเรียนหลากหลายวิชา ทั้งวิชาชีพประจำสาขา วิชาเรียนสามัญทั่วไปและวิชา ปรับพื้นฐานทาง วิชาชีพต่าง ๆ ซึ่งนักศึกษาต้องได้เรียน เพื่อเรียนรู้ฝึกฝนทักษะในงานด้านต่าง ๆ และเตรียมความพร้อมเมื่อ สำเร็จการศึกษาสู่สังคมอุตสาหกรรมวิชาชีพ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ไม่ จำกัดขอบเขต ดังนั้นผู้เรียน จำเป็นจะต้องได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้คนแห่งการเรียนรู้ การฝึกทักษะปฏิบัติ จึงมีความจำเป็นและสำคัญต่อ การเรียนรู้เป็นอย่างมาก เพราะเป็นการปฏิบัติงานเพื่อเกิดความจำความรู้ ความคิด และทักษะที่เกิดขึ้นจาก การปฏิบัติจริง

การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสว่างแดนดิน พบว่า รายวิชาวงจรพัลส์และ ดิจิทัล (20105-2003) เป็นส่วนหนึ่งในหมวดวิชาชีพประจำสาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ปวช.) ในภาคปฏิบัตินั้น นักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับการต่อวงจรที่ไม่ ตรงตามหลักการ ส่งผลให้วงจรที่ ต่อไม่ถูกต้อง จึงทำให้การต่อวงจรเป็นไปด้วยความล่าช้าและเกิด ความผิดพลาด ส่งผลกระทบต่อการเรียนวิชา วงจรพัลส์และสวิตชิง ต้องอาศัยการพิสูจน์ด้วยการต่อ วงจรและให้รู้หลักการทำงานของวงจระสเตเบิลมัลติไว เบรเตอร์

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัย จึงต้องการพัฒนาทักษะทางการเรียน โดยใช้สื่อการสอนแบบใช้ชุดฝึก ซึ่ง เป็นกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และ มีการ ร่วมมือกัน เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงจะใช้รูปแบบการจัดทำสื่อการสอนแบบใช้ชุดฝึก ใน การพัฒนา ทักษะทางการต่อวงจรในรายวิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง เพื่อพัฒนาทักษะทางการเรียนของ นักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพเพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ ชุดฝึก พัฒนาทักษะวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้น ปวช. 1

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดฝึกพัฒนาทักษะการต่อ วงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 ชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ มีระดับคุณภาพระดับดี 1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่าง อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ชั้นปีที่ 1 จำนวน 7 คน

กลุ่มตัวอย่าง เลือกแบบเจาะจงคือ นักเรียนแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัล ภาค เรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 คน

1.4.2 ด้านตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1.4.2.1 ตัวแปรต้น คือ

- การเรียนวิชาวงจรพัลส์และสวิตซิ่ง พัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติ ไวเบรเตอร์

1.4.2.2 ตัวแปรตาม

- ทักษะทางการเรียน วิชาวงจรพัลส์และสวิตซิ่ง เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะใน การต่อ วงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

1.4.3. ระยะเวลาในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาตั้งแต่วันที่ 9 พฤศจิกายน 2563 ถึงวันที่ 5 มีนาคม 2564

1.4.4 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ หนังสือ วงจรพัลส์และดิจิทัล

- มีทักษะในการต่อวงจร บทที่ 8 เรื่อง อะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ ชนิด IC 555 ที่ถูกต้อง
- มีความรู้ใน บทที่ 8 เรื่อง อะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสว่างแดนดิน

1.5.2 การวิจัยเชิงปฏิบัติ หมายถึง การวิจัยที่มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนา เปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือ ปรับปรุงประสิทธิภาพของงานประจำให้ดีขึ้น โดยอาศัยผู้เกี่ยวข้องมาร่วมดำเนินการในการ วางแผนปฏิบัติ โด

อาศัยทฤษฎี ประสบการณ์ เพื่อเสาะแสวงหาข้อมูลและวิธีการที่คาดว่าจะแก้ไข ปัญหาได้แล้วนำวิธีการนั้นไป ทดลองใช้กับกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหามี ระบบจนเกิดเป็นที่น่าพอใจซึ่งมี ขั้นตอนดำเนินการที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

- 1) ขึ้นวางแผน สำนวณสภาพปัญหาร่วมกับครูพี่เลี้ยง และผู้เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางใน การแก้ปัญหา
- 2) การปฏิบัติการ นำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมมาดำเนินการระดมความคิด โดยใช้ การวิเคราะห์ วิเคราะห์ประกอบ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนที่กำหนด
- 3) ขึ้นสังเกตการณ์ สังเกตทั้งกระบวนการและผลของการปฏิบัติการ โดยใช้เทคนิคต่างๆ มาช่วยในการ รวบรวมข้อมูล เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์
- 4) การสะท้อนผลการปฏิบัติ ประเมิน ตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา โดยการอภิปราย ร่วมกันระหว่าง ผู้วิจัย และครูพี่เลี้ยง ซึ่งจะนำแนวทางพัฒนาขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม และเป็นพื้น ฐานข้อมูลที่น่าไปสู่การ ปรับปรุงและวางแผนการปฏิบัติต่อไป

1.5.3 ผู้ช่วยวิจัย หมายถึง ครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศ ที่มีความสนใจที่จะแก้ปัญหาร่วมกับ ผู้วิจัย โดยมีบทบาทสำคัญ คือ สังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน ช่วยรวบรวม ข้อมูลวิเคราะห์ปัญหา ที่พบในชั้นเรียน ร่วมวางแผนและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาลดลง ช่วงเวลาที่ทำการวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 นักศึกษาระดับชั้น ปวช.1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ มีทักษะ ในการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

1.6.2 มีสื่อการสอนในรายวิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง ของนักเรียนแผนกวิชาช่าง อิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ที่จะสามารถนำไปใช้ในการพิจารณาการ พัฒนาสื่อ การเรียนรู้รายวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัล (20105-2003) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่าง อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ทฤษฎีกระบวนการเรียนรู้ของการ์เย่ (Robert Mills Gagné)
- 2.2 หลักการพื้นฐานการสร้างชุดการสอน
- 2.3 รูปแบบการศึกษา
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ทฤษฎีกระบวนการเรียนรู้ของการ์เย่ (Robert Mills Gagné)

การเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด คนสามารถเรียนรู้ได้ จากการได้ ยินการสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี การเรียนรู้ของเด็กและผู้ใหญ่จะต่างกัน เด็กจะ เรียนรู้ด้วยการเรียน ในห้อง การซักถาม ผู้ใหญ่มักเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่มีอยู่ แต่การเรียนรู้จะ เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้สอน นำเสนอ โดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้ ที่สร้างบรรยากาศทางจิตวิทยาที่ เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ที่จะให้เกิดขึ้นเป็นรูปแบบใดก็ได้เช่น ความ เป็นกันเอง ความเข้มงวดกวดขัน หรือ ความไม่มีระเบียบวินัย สิ่งเหล่านี้ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างเงื่อนไข และสถานการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ดังนั้นผู้สอน จะต้องพิจารณาเลือกรูปแบบการสอน รวมทั้งการ สร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้หยิบยกนำเอาทฤษฎี การเรียนรู้ 8 ขั้น ของกาเย่ (Gagne) มา เป็นแบบการเรียนรู้ของการทำงานวิจัยเพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ ของกลุ่มผู้ทดลองมากที่สุด ซึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้ดังนี้

2.1.1 รูปแบบการเรียนรู้ในทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ขั้น ของกาเย่ (Gagné)

1. การจูงใจ การคาดหวังของผู้เรียนเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. การรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผู้เรียนจะรับรู้สิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจ
3. การปรุงแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ เพื่อให้เกิดความจำระยะสั้นและระยะยาว
4. ความสามารถในการจำ
5. ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว
6. การนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว
7. การแสดงออกพฤติกรรมที่เรียนรู้

8. การแสดงผลการเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน ผู้เรียนได้รับทราบผลเร็วจะทำให้มีผลดี และประสิทธิภาพสูง

2.1.2 องค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ จากแนวคิดนักการศึกษา กาเย่ (Robert Mills Gagné) คือ

1. ผู้เรียน (Learner) มีระบบสัมผัสและ ระบบประสาทในการรับรู้
2. สิ่งเร้า (Stimulus) คือ สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ 3. การตอบสนอง (Response) คือ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

2.1.3 การสอนด้วยสื่อตามแนวคิดของกาเย่ (Robert Mills Gagné)

1. ได้รับความสนใจ มีโปรแกรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เช่น ใช้ การ์ตูน หรือ กราฟิกที่ดึงดูดสายตา ความอยากรู้อยากเห็นจะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียน การตั้งคำถาม ก็เป็นอีกสิ่งหนึ่ง

2. บอกวัตถุประสงค์ ผู้เรียนควรทราบถึงวัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียน เพื่อให้ทราบว่าบทเรียนเกี่ยวกับอะไร

3. กระตุ้นความจำผู้เรียน สร้างความสัมพันธ์ในการโยงข้อมูลกับความรู้ที่มีอยู่ก่อน เพราะสิ่งนี้สามารถทำให้เกิดความทรงจำในระยะยาวได้เมื่อได้โยงถึงประสบการณ์ผู้เรียน โดยการตั้ง คำถาม เกี่ยวกับแนวคิด หรือเนื้อหา

4. เสนอเนื้อหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการอธิบายเนื้อหาให้กับผู้เรียน โดยใช้สื่อชนิด ต่าง ๆ ในรูป กราฟิกหรือ เสียง วิดีโอ

5. การยกตัวอย่าง สามารถทำได้โดยกรณีศึกษา การเปรียบเทียบ เพื่อให้เข้าใจได้ ช่าง

6. การฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะหรือพฤติกรรม เป็นการวัดความเข้าใจว่าผู้เรียนได้ เรียนถูกต้องเพื่อให้เกิดการอธิบายซ้ำเมื่อรับสิ่งที่ผิด

7. การให้คำแนะนำเพิ่มเติม เช่น การทำแบบฝึกหัด โดยมีคำแนะนำ

8. การสอบ เพื่อวัดระดับความเข้าใจ

9. การนำไปใช้กับงานที่ทำ ในการทำสื่อควรมี เนื้อหาเพิ่มเติม หรือหัวข้อต่าง ๆ ที่ ควรจะรู้เพิ่มเติม

2.2 หลักการพื้นฐานการสร้างชุดการสอน

2.2.1 ความหมายของชุดการสอน

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521, หน้า 191) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่า "ชุดการสอน คือ การนำระบบสื่อประสม ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชุดสอนนิยม จัดไว้ในกล่องหรือซองเป็นหมวด ๆ ภายในชุดการสอนจะประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการสอน สื่อ การสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ อาทิ รูปภาพ สไลด์ เทป ภาพยนตร์ขนาด 8 มม. แผ่นคำบรรยาย วัสดุอุปกรณ์ การสาธิต (หากมี) ฯลฯ และการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนมี ประสบการณ์กว้างขวางขึ้น"

ชุดการสอน คือ การนำเอาระบบสื่อประสม (Multi-media) ที่สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาและ ประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ให้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่อง หรือซองเป็นหมวด ๆ ภายในชุดการ สอน ประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุด การสอน สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ อาทิ เช่น รูปภาพ สไลด์ เทป แผ่นคำบรรยาย ฯลฯ

2.2.2 แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

ในการนำชุดการสอนมาใช้ นั้น อาศัย แนวคิด หลักการ ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ มี 5 ประการ คือ

1. แนวคิดตามหลักจิตวิทยา เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดให้ผู้เรียน มีอิสระในการเรียนรู้ตามความสามารถ และอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน
2. แนวคิดที่จะเปลี่ยนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นแบบให้ผู้เรียนศึกษา ด้วยตนเอง โดยใช้สื่อประสมที่ตรงตามเนื้อหา โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ
3. แนวคิดที่จะจัดระบบการผลิต การใช้สื่อการสอนในรูปแบบของสื่อประสม โดยมี จุดมุ่งหมาย เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อช่วยครูมาเป็นใช้สื่อเพื่อช่วยนักเรียนในการเรียนรู้
4. แนวคิดที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียนและ นักเรียนกับ สภาพแวดล้อม โดยนำสื่อการสอนมาใช้ร่วมกับกระบวนการกลุ่มในการประกอบกิจกรรม การเรียนการสอน
5. แนวคิดที่ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้เกิด การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง และมีผล ย้อนกลับทันทีว่าตอบ ถูกหรือตอบผิด มีการเสริมแรง ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในและต้องการที่ จะเรียนต่อไปได้เรียนรู้ ทีละ น้อย ๆ ตามลำดับขั้น ตามความสามารถและความสนใจของแต่ละคน

2.2.3 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีหลายลักษณะ ขึ้นกับวัตถุประสงค์การใช้ เช่น ชุดการสอน แบบกิจกรรม กลุ่ม ชุดการสอนแบบบรรยาย ซึ่งใช้เป็นกลุ่มใหญ่ และชุดการสอนรายบุคคล หรือชุด การเรียน ชุดการสอน เหล่านี้ จะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ตามลักษณะการใช้ ซึ่งอาจมี ส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. คู่มือและแบบปฏิบัติ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการ สอน
2. คำสั่งหรือการมอบหมายงาน เพื่อกำหนดแนวทางของการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระ ซึ่งบรรจุอยู่ในรูปของสื่อประสม และกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งแบบกลุ่มและ รายบุคคล ซึ่งกำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ และผลของการเรียนรู้ ใน การประเมินผลกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงาน ส่วนผลการเรียนรู้ได้แก่ แบบทดสอบ ซึ่งจะ บรรจุอยู่ใน ก่อ้ง โดยจัดเป็นหมวดหมู่สะดวกต่อการใช้

2.2.4 การจำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอน

มีการจำแนกประเภทสื่อการเรียนการสอนตามแนวความคิดที่แตกต่างกัน ดัง ตัวอย่าง

1. จำแนกประเภทสื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากลักษณะประสาทการรับรู้ ของผู้เรียน จากการเห็นและการฟังซึ่งสามารถจำแนกประเภทของสื่อได้ดังต่อไปนี้

1.1 สื่อที่เป็นภาพ (Visual Media)

ก. ภาพที่ไม่ต้องฉาย (Non-Projected) ได้แก่ ภาพบนกระดานดำภาพจากแผ่นภาพ ภาพจากหนังสือและสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ

ข. ภาพที่ต้องฉาย (Projected) ได้แก่ ภาพจากเครื่องฉายภาพ ข้ามศีรษะ เครื่องฉาย สไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์หรือวีดิทัศน์

1.2 สื่อที่เป็นเสียง (Audio Media) ได้แก่ สื่อประเภทเสียงที่ใช้ใน กระบวนการเรียนรู้ เช่น เทปบันทึกเสียงวิทยุ เป็นต้น

1.3 สื่อที่เป็นทั้งภาพและเสียง (Audio-Visual Media) ได้แก่ สื่อที่แสดง ภาพและเสียง พร้อม ๆ กัน เช่น สไลด์ประกอบเสียง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และมัลติมีเดีย เป็นต้น

2. จำแนกประเภทของสื่อการเรียนการสอน ในทางเทคโนโลยีการศึกษา อาจจำแนกได้เป็น

2.1 เครื่องมืออุปกรณ์ (Hardware) สื่อการเรียนการสอนประเภทเครื่องมือ หรืออุปกรณ์เรียกกันโดยทั่วไปว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือสื่อใหญ่ (Big Media) หมายถึง สิ่งที่เป็นอุปกรณ์ทางเทคนิคทั้งหลายที่ประกอบด้วยกลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งไม่ใช่สิ่งสิ้นเปลือง ได้แก่ เครื่องฉายทั้งหลาย เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์เครื่องฉายภาพทึบแสง เครื่อง ฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องรับโทรทัศน์ รวมทั้งเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ทางเทคนิคอื่น ๆ ที่เป็นทางผ่าน ของความรู้ เช่น เครื่องฉาย เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.2 วัสดุ (Software) สื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุ บางครั้งเรียกว่า ซอฟต์แวร์ (Software) หรือสื่อเล็ก (Small Media) ซึ่งเป็นวัสดุที่เก็บความรู้ในลักษณะของภาพ เสียงและตัวอักษรในรูปแบบต่าง ๆ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

ก. วัสดุที่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware) เพื่อเสนอ เรื่องราว ข้อมูลหรือ ความรู้ออกมาสื่อความหมายแก่ผู้เรียน ได้แก่ ไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

ข. วัสดุที่เสนอความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือหรือ อุปกรณ์ใด ๆ เช่น ตำรา หนังสือ เอกสารคู่มือ รูปภาพแผ่นภาพ ของจริง ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง เป็นต้น

2.3 เทคนิคและวิธีการ (Technique and Method) การสื่อความหมายใน การเรียนการสอน บางครั้งไม่ อาจทำได้ด้วยเครื่องมืออุปกรณ์ หรือวัสดุ แต่จะต้องอาศัยเทคนิคหรือ วิธีการเพื่อให้เกิด การเรียนรู้ หรือใช้ทั้งวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการไปพร้อม ๆ กัน แต่เน้นที่วิธีการ เป็นสำคัญ เช่น การสาธิต ประกอบการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร การทดลอง การแสดงบทบาท การศึกษานอกสถานที่การจัดนิทรรศการ เป็นต้น ดังนั้นเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวจึงจัดว่าเป็น สื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่ง แต่สื่อ ประเภทนี้มักจะใช้ร่วมกับสื่อ 2 ประเภทแรก จึงจะได้ผลดี เมื่อกกล่าวถึงการสื่อการเรียนการสอนใน กระบวนการเรียนการสอนโดยทั่วไป ส่วนใหญ่จะ คำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ มากกว่าเทคนิคหรือ วิธีการดังนั้นจึงนิยมเรียกสื่อการเรียนการสอนว่าอุปกรณ์ช่วย สอนหรืออุปกรณ์ การสอน (Teaching Aids) ซึ่งหมายถึงวัสดุ และอุปกรณ์ ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้หรือเพิ่ม ประสิทธิภาพในการสื่อ ความหมาย อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายขึ้น

2.2.5 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ประกอบในการเรียนการสอนเท่าที่พบเห็นและจาก ประสบการณ์ พอสรุปเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. ไวท์บอร์ด
2. หนังสือตำราเรียน/ ใบเนื้อหาและใบงาน (Book or text/ Information and Worksheets)
3. อุปกรณ์ทดลอง/ สาธิต (Experimental/Demonstration Sets)
4. ของจริง (Real Objects)

2.2.6 ลักษณะและแนวทางการใช้ สื่อประเภทต่าง ๆ

1. ไวท์บอร์ด

ก. เหตุผลที่เลือกใช้

- ข้อความที่แสดงสั้น ๆ
- ภาพที่แสดงเป็นภาพง่าย ๆ ใช้เวลาเขียนสั้น ๆ
- ไม่มีไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อื่น ๆ
- ต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขภาพหรือข้อความบ่อย ๆ

- ใช้กับผู้เรียนจำนวนไม่มากนัก

ข. กิจกรรมในการเรียนการสอน

- เหมาะสำหรับการเรียนการสอนแบบบรรยาย หรือถาม-ตอบ
- สามารถให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมบนกระดานดำได้ง่าย และพร้อมกันหลายคนได้
- เปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ได้ง่าย

ค. ลักษณะทางเทคนิค

- ไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบ
- ไม่ต้องใช้ไฟฟ้า
- เก็บรักษาไว้ไม่ได้
- อายุการใช้งานสั้น
- มีเนื้อที่ในการใช้งานกว้าง

2. ใบเนื้อหาและใบงาน (Information Sheet and Work Sheets)

ก. เหตุผลที่เลือกใช้

- ไม่มีตำราหรือหนังสือที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการโดยตรง
- เนื้อหาที่ต้องการกระจัดกระจายอยู่ในตำราหลายเล่ม
- ตำรามีราคาแพงเกินไปและมีเนื้อหาเกินความต้องการ
- รายละเอียดเนื้อหาดีมากหรือมีภาพและวงจรที่ซับซ้อนเสียเวลานานในการลอกจาก

ไวท์บอร์ด

- ในการสอนผู้เรียนจำนวนมาก ๆ แบบบรรยายควรมีใบเนื้อหาใบงานประกอบ เพื่อให้

ทุกคนเรียนได้ทั่วถึง

ข. กิจกรรมในการเรียนการสอน

- เหมาะสำหรับการเรียนการสอนแบบบรรยาย ถาม-ตอบ แบบเป็นกลุ่มย่อยหรือเรียนด้วยตนเอง
- ผู้เรียนทุกคนสามารถมีกิจกรรมพร้อมกันในเวลาเดียวกัน เช่น อ่าน และทำใบงาน
- สามารถให้ผู้เรียนศึกษาและทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

ด้วยตนเอง

ผู้เรียนอ่าน

- ขณะที่ผู้สอนกำลังบรรยายหรือป้อนข้อความระหว่างบทเรียนไม่ควรแจกใบเนื้อหาให้ผู้เรียนอ่าน

ค. ลักษณะทางเทคนิค

- ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้าง เช่น เครื่องถ่ายเอกสารหรือ เครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์
- ต้องใช้พนักงานพิมพ์ดีดช่วย หรือผู้สอนต้องพิมพ์เองในการสร้างต้นฉบับ
- สามารถทำสำเนาได้จำนวนมากไม่จำกัด
- จัดเก็บรักษาง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้ครั้งต่อไป

3. ชุดทดลอง/ สาธิต (Experimental Demonstration Sets) หรือชุดฝึกปฏิบัติ

ก. เหตุผลที่เลือกใช้

- ต้องการพิสูจน์ข้อเท็จจริง
- ทำให้ผู้เรียนหรือผู้รับการฝึกได้เห็นปรากฏการณ์จากการทดลองปฏิบัติจริง
- ต้องการแสดงกระบวนการหรือขั้นตอนต่าง ๆ ของผลลัพธ์ที่ต้องการ
- กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนหรือผู้รับการฝึกได้ดี
- ผู้เรียนหรือผู้รับการฝึกสามารถเรียนรู้เป็นรายบุคคลเป็นกลุ่มหรือร่วมกับผู้สอนได้

ข. กิจกรรมในการเรียนการสอน

- สามารถใช้กับการสอนหรือการฝึกได้หลายวิธี
- ผู้สอนหรือผู้ฝึกเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์และวัสดุต่าง ๆ ที่ต้องใช้สำหรับการทดลอง
- ผู้สอนหรือผู้ฝึกให้คำปรึกษาแนะนำระหว่างบทเรียนหรือการฝึกได้ตลอดเวลา
- ผู้เรียนหรือผู้รับการฝึกมีกิจกรรมร่วมระหว่างบทเรียนหรือการฝึก

หรือ

ค. ลักษณะทางเทคนิค

- ต้องใช้เวลาในการเตรียมการค่อนข้างมาก
- บางลักษณะมีขนาดใหญ่หนักค่อนข้างมากและเคลื่อนย้ายไม่สะดวก
- อุปกรณ์ประกอบบางอย่างมีราคาแพง
- ต้องการสถานที่ในการจัดเก็บและบำรุงรักษา

4. ของจริง (Real Objects)

ก. เหตุผลที่เลือกใช้

- ไม่สามารถใช้สื่อชนิดอื่น ๆ ได้ดีเท่า
- ของจริงสามารถหาได้ง่ายจากท้องตลาดหรือยืมมาได้จากโรงฝึกงาน
- ของจริงสามารถแสดงรายละเอียดและวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้
- ของจริงมีน้ำหนักและขนาดพอเหมาะที่จะนำมาใช้ประกอบการสอนในชั้นเรียน

ข. กิจกรรมในการเรียนการสอน

- เหมาะกับการสอนแบบบรรยายสาธิต หรือถาม-ตอบ
- ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมโดยอธิบายหรือสาธิตจากของจริงนั้นได้โดยตรง
- จำต้องสังเกตศึกษาได้ด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่มย่อย โดยใช้ใบงานประกอบ

ค. ลักษณะทางเทคนิค

- ส่วนใหญ่ได้มาจากโรงฝึกงานหรือห้องทดลองเพื่อนำมาประกอบการสอน ทางด้าน
ทฤษฎีภายในห้องเรียน
- ของจริงบางอย่างมีขนาดใหญ่มีน้ำหนักมากคือข้อจำกัดในการนำมาใช้
- ต้องการการจำแนกความแตกต่างของชิ้นส่วน โดยใช้สีหรือสัญลักษณ์
- ต้องการสื่อประเภทอื่นช่วยในกรณีที่ไม่สามารถเห็นการทำงานที่ยุ่งยาก ซับซ้อนหรือมี
ขนาดเล็กเกินไป

2.2.7 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือ บูรณาการ
แบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น หน่วยการสอน เพื่อให้ ผู้สอนสามารถ
ถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียนได้ ภายใน 1 สัปดาห์ หรือให้เสร็จสมบูรณ์ได้ภายในการ สอน 1 ครั้ง อาจเป็น 1-
2 ชั่วโมง โดยขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาหรือระดับชั้น
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนควรกำหนด หัวเรื่องต่าง ๆ ที่จะสอนว่า ในการสอนแต่ละ ครั้งจะจัด
ประสบการณ์ใดบ้างให้แก่ผู้เรียน โดยพิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนในเนื้อหานั้น ๆ ประกอบกัน

4. กำหนดมโนคติ และหลักการ ในการกำหนด มโนคติ และหลักการนี้ จะต้อง สอดคล้องกับ หน่วยการสอนและหัวเรื่อง โดยสรุปรวม แนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็น แนวทางในการ นำเสนอเนื้อหาที่จะสอนให้สอดคล้องกัน โดยพิจารณาว่าในหัวเรื่องนั้นมีสาระสำคัญ หรือหลักเกณฑ์อะไร ที่ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้หรือเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้

5. กำหนดวัตถุประสงค์ ในการผลิตชุดการสอนนั้นควรกำหนดวัตถุประสงค์ให้ สอดคล้องกับหัว เรื่องโดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วก่อน แล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อที่จะทราบได้ว่าผู้เรียน ควรจะต้องมีพฤติกรรมอย่างไรหลังจากเรียนในเรื่องนั้น ๆ แล้ว

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรจะพิจารณาให้ สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมนั้น จะต้องสามารถทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อันเป็นแนวทางในการ เลือก ผลิต และใช้สื่อการสอน กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรมตาม คำสั่ง เล่นเกม ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผล ควรจะต้องประเมินผลให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมที่ กำหนดไว้ โดยใช้แบบทดสอบ และใช้วิธีการพิจารณาแบบอิงเกณฑ์ เพื่อผู้สอนจะได้ทราบ ว่า หลังจากผ่าน กิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน ในการผลิตชุดการสอนนี้ วัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการ ต่าง ๆ ที่ครู ใช้ จัดว่าเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อแต่ละหัวเรื่องแล้ว ควรจัดสื่อเหล่านั้นไว้เป็น หมวดหมู่ และจัดไว้ใน ช่องหรือกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ ในขั้นนี้จะ พิจารณาว่าในลักษณะของเนื้อหาและ ลักษณะผู้เรียน สื่อชนิดใดหรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใดจึงจะ สอดคล้องและทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของ การเรียนได้มากที่สุด

2.2.8 ข้อดีและข้อจำกัดของชุดการสอน

1. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เพราะได้เตรียมเนื้อหา กิจกรรม แบบทดสอบ และสื่อการสอนไว้ในชุดการสอนโดยสมบูรณ์

2. ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

3. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์และความสามารถในการสอนของผู้สอน

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแสดงความคิดเห็น และรับผิดชอบต่อตนเอง

5. ช่วยสร้างความสนใจ ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน จะประกอบกิจกรรมด้วย ตนเอง ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนสนใจต่อการเรียนตลอดเวลา

6. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี จากการที่ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง สามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

7. ส่งเสริมและฝึกหัดให้ผู้เรียน รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความ รับผิดชอบตนเอง และสังคม

8. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระ จากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากการเรียนโดยใช้ ชุดการสอน ผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายตลอดเวลาเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ และใช้ชุด การสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ แทนครู ดังนั้นผู้เรียนสามารถได้อย่างประสิทธิภาพจากชุด การสอน ถึงแม้ว่าผู้สอนจะเป็นผู้ที่สอนไม่เก่ง

9. แก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการสอนสามารถช่วยให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และตามโอกาส

2.2.9 แนวการออกแบบสร้างชุดทดลอง

แนวการออกแบบสร้างชุดทดลอง มีกระบวนการ 7 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ ในการนำชุดทดลองไปใช้ในการสอน
2. กำหนดหน้าที่ของชุดการสอน
3. ศึกษาพิจารณาปัจจัยที่จะทำให้ชุดทดลองทำได้ตามรายการ
4. วิเคราะห์และการตัดสินใจเลือกชิ้นส่วนประกอบอุปกรณ์
5. สร้างต้นแบบและตรวจสอบ
6. เขียนแบบงาน
7. เตรียมเอกสารประกอบ และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพชุดทดลอง

2.2.10 การเลือกสื่อการเรียนการสอนให้ เหมาะกับวัตถุประสงค์

ในการพิจารณาเลือกใช้ หรือสร้างสื่อการเรียนการสอนให้ เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ในขั้นต้น จะต้องพิจารณาเป้าหมายของวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ของวัตถุประสงค์นั้น ๆ ว่ามีจุดสำคัญอะไรควรสื่อความหมายลักษณะใดจากนั้นจึงเลือกลักษณะของ สื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาหลักของวัตถุประสงค์นั้น โดยพิจารณาเลือกรายลำดับจากสิ่งที่เป็นนามธรรม (Abstract) ไปสู่สิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete)

1. เทคนิคการใช้สื่อการเรียนการสอน

การใช้สื่อการเรียนการสอน ย่อมจะมีเทคนิคที่แตกต่างกันไปตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละประเภทกลุ่มผู้เรียนผู้สอน สถานที่ความพร้อมของ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ประกอบตลอดจนสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เป็นต้นแต่หลักการสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงอย่างเสมอก็คือ “เงื่อนไขการเรียนรู้” อินเทอร์เน็ตให้ข้อเสนอแนะในการใช้สื่อการเรียนการสอนไว้ ดังต่อไปนี้

- 1) ไม่มีวิธีการสอนหรือวัสดุ ประกอบการสอนชนิดใดที่จะสามารถใช้กับผู้เรียนและ บทเรียน ทั่วไปได้ วิธีสอนและวัสดุประกอบการสอนแต่ละประเภทย่อมมี จุดมุ่งหมายเฉพาะของมันเอง
- 2) ในบทเรียนหนึ่งๆ ไม่ควรใช้สื่อการเรียนการสอนมากเกินไปควรใช้เพียงแต่เท่าที่ จำเป็นเท่านั้น ในบางครั้งก็ไม่ควรใช้สื่ออย่างเดียวยุติ
- 3) สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ ควรจะต้องสอดคล้องกับบทเรียนและกระบวนการเรียนการสอน
- 4) สื่อการเรียนการสอนควรสร้างให้เกิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเตรียม และการใช้อัน ก่อให้เกิดประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ไม่ลืมนำ
- 5) ก่อนใช้สื่อการเรียนการสอนผู้สอนควรทดลองใช้ก่อนเพื่อความแน่ใจว่าจะใช้ได้ ถูกต้อง และมี ประสิทธิภาพนอกจากนั้นยังต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ และเครื่องมือประกอบให้พร้อมทุกอย่าง

2.2.11 ใบเนื้อหาและใบงาน

ใบเนื้อหา คือ เอกสารที่บอกข้อมูลทางทฤษฎีเกี่ยวกับหัวข้อที่จะทำการทดลอง นั้น ๆ ประกอบด้วยเนื้อหาที่จำเป็นเพียงแค่ว่าสรุปสั้น ๆ เท่านั้น และใบเนื้อหาที่ดัดนั้นต้องอธิบายถึง เนื้อหาต่าง ๆ ที่ เป็นจุดสำคัญของเรื่องนั้นอย่างชัดเจน

ใบเนื้อหา คือ เอกสารที่ผู้สอนทำขึ้น เพื่อให้เนื้อหาแทนการลอกจากกระดาน ของผู้เรียนหรือ เป็นการสรุปบทเรียน ใบเนื้อหาต่าง ๆ สามารถจัดทำออกมาในรูปแบบของเนื้อหา บรรยาย เนื้อหารูปภาพหรือ ทั้งสองอย่างปนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของวิชานั้น ใบเนื้อหาสามารถใช้เป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับปฏิบัติงาน หรือศึกษาเองที่บ้าน แต่ใบเนื้อหาไม่ควรนำมาแจกแทนการสอน ปกติ โดยปราศจากคำแนะนำผู้สอน

ใบงาน คือ เอกสารที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองในหัวข้อนั้น ๆ มีตั้งแต่ ชื่อเรื่องที่จะ ทดลอง วัตถุประสงค์ของการทดลอง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองรูปวงจรถ่าง ๆ ลำดับขั้น ในการปฏิบัติและ คำอธิบายเกี่ยวกับความปลอดภัยในระหว่างการทดลองตามที่จำเป็น อาจมีตาราง บันทึกผล หรือตารางกราฟ เพื่อบันทึกผลการวัดค่าต่าง ๆ ในการทดลองและมีแบบฝึกหัดท้ายการ ทดลองและแนะนำการสรุปผลเพื่อเป็น แนวทางให้ผู้เรียนนำไปเขียนรายงาน และอภิปรายสรุปผล หลังการเรียนได้ ใบงานใช้มากในงานทดลองต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์และมีความเหมาะสมกับการ ทดลองทางไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อศึกษาถึงทฤษฎีต่าง ๆ

1. ลักษณะของใบงานโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

- 1) ข้อความจุดมุ่งหมายของการทดลองนั้น ๆ
- 2) มีรูปแบบที่แน่นอนแสดงชื่อเรื่องและรายละเอียดอื่น ๆ
- 3) มีรายการ เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ประกอบในการทดลอง
- 4) มีลำดับขั้นตอนการทดลองที่จะต้องปฏิบัติตาม
- 5) มีคำแนะนำเกี่ยวกับความปลอดภัยที่จำเป็นต้องระมัดระวัง
- 6) มีเอกสารอ้างอิงเพื่อการศึกษาต่อไป
- 7) มีคำถามประเภทกระตุ้นให้ใช้ความคิด เพื่อวัดผลหลังการทดลอง
- 8) มีรูปและวงจรถ่ายการทำงานหรือไดอะแกรมที่จะใช้ประกอบการทดลอง
- 9) มีใบข้อมูล เช่น ตารางบันทึกผลหรือกราฟ
- 10) การพิมพ์ไม่ควรมีข้อผิดพลาด
- 11) มีบทสรุปท้ายการทดลอง

2.2.12 สื่อเพาเวอร์พอยต์

เพาเวอร์พอยต์ เป็นโปรแกรมในการนำเสนอได้ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็น นำเสนอแบบเป็นอักษร ภาพ หรือเสียง โดยตัวโปรแกรมนั้นสามารถนำสื่อเหล่านี้มาผสมผสานได้ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1. ลักษณะการของโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์

การทำงานในรูปของภาพนิ่ง (slide) คือแผ่นเอกสารเดี่ยว ๆ ที่แสดงสิ่งต่าง ๆ ตัวอักษร กราฟ ตาราง รูปภาพ หรืออื่น ๆ และสามารถแสดงสไลด์ลงบนแผ่นกระดาษหรือเครื่องฉาย ข้ามศีรษะหรือหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือเครื่องฉาย

2. คุณลักษณะของสี

คุณลักษณะของสี เป็นการใช้สีในลักษณะต่าง ๆ เพื่อเกิดความสวยงาม และความรู้สึก ต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้สร้าง คุณลักษณะของสีที่ใช้โดยทั่วไป มีดังนี้ คือ

สีเอกรงค์ (Monochrome) เป็นการใช้สีเพียงสีเดียว แต่มีหลาย ๆ ฐาหนัก ซึ่งไล่ เรียงจาก ฐาหนักอ่อนไปแก่ เป็นการใช้สีแบบดั้งเดิม ภาพจิตรกรรมไทย แบบดั้งเดิมจะเป็นลักษณะนี้ ต่อมาเมื่อมีการใช้สีอื่น ๆ เข้ามาประกอบมากขึ้น ทำให้มีหลายสี ซึ่งเรียกว่า "พหุรงค์" ภาพแบบสีเอกรงค์ มักดูเรียบ ๆ ไม่ค่อย น่าสนใจ

วรรณะของสี (Tone) สีมียู่ 2 วรรณะ คือ วรรณะสีร้อน และ สีเย็น สีร้อนคือสีที่ดู แล้วให้ความรู้สึกร้อน สีเย็นคือสีที่ดูแล้วรู้สึกเย็น ซึ่งอยู่ในวงจรัสสี สีม่วงกับสีเหลืองเป็นได้ทั้งสีร้อนและ สีเย็น แล้วแต่ว่าจะอยู่กับกลุ่มสีใด การใช้สีในวรรณะเดียวกันจะทำให้เกิดรู้สึกกลมกลืนกัน การใช้สี ต่างวรรณะจะทำให้เกิดความแตกต่าง ชัดแย้ง การเลือกใช้สีในวรรณะใด ๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการ และจุดมุ่งหมายของงาน

ค่าน้ำหนักของสี (Value of color) เป็นการให้สีโดยให้มีค่าน้ำหนักในระดับต่าง ๆ กันและมีสีหลาย ๆ สี ซึ่งถ้าเป็นสีเดียว ก็จะมีลักษณะเป็นสีเอกรงค์ การใช้ค่าน้ำหนักของสี จะทำให้เกิดความกลมกลืน เกิดระยะใกล้ไกล ตื้นลึก ถ้ามีค่าน้ำหนักหลาย ๆ ระดับ สีก็จะกลมกลืนกันมากขึ้น แต่ถ้ามีเพียง 1 – 2 ระดับที่ห่างกัน จะทำให้เกิดความแตกต่าง

ความเข้มของสี (Intensity) เกิดจาก สีแท้ คือสีที่เกิดจากการผสมกันในวงจรัสสี เป็นสีหลักที่ผสมขึ้นตามกฎเกณฑ์และไม่ถูกผสมด้วยสีกลางหรือสีอื่น ๆ จะมีค่าความเข้มสูงสุด หรือ แรงจัดที่สุด เป็นค่าความแท้ของสีที่ไม่ถูกเจือปน เมื่อสีเหล่านี้ อยู่ท่ามกลางสีอื่น ๆ ที่ถูกผสมให้เข้มขึ้น หรือ อ่อนลง ให้มืด หม่น หรือ เปลี่ยนค่าไปแล้ว สีแท้จะแสดงความแรงของสีปรากฏออกมาให้เห็น อย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้เกิดจุดสนใจขึ้นในผลงานลักษณะเช่นนี้ เหมือนกับ ดอกเฟื่องฟ้าสีชมพู สด ๆ หรือบานเย็น ที่อยู่ท่ามกลางใบเฟื่องฟ้าที่เขียวจัด ๆ หรือ พลุที่ถูกจุดส่องสว่างในยามเทศกาล ตัด กับสีมืด ๆ ทึบ ๆ ทึม ๆ ของท้องฟ้ายามค่ำคืน เป็นต้น

สีส่วนรวม (Tonality) เป็นลักษณะที่มีสีใดสีหนึ่ง หรือกลุ่มสีชุดหนึ่งที่ใกล้เคียงกัน มีอิทธิพลครอบคลุม สีอื่น ๆ ที่อยู่ใต้อาภาพ เช่น ในทุ่งดอกทานตะวันที่กำลังออกดอกชูช่อบานสะพรั่ง สี ส่วนรวมก็คือ สีของดอกทานตะวัน หรือบรรยากาศการแข่งขันฟุตบอลในสนาม ถึงแม้ผู้เล่นทั้งสองทีม จะแต่งกายด้วยเสื้อผ้าหลากสีต่างกันก็ตาม แต่ สีเขียวของสนามก็จะมีอิทธิพลครอบคลุม สีต่าง ๆ ทั้งหมด สีใดก็ตามที่มีลักษณะเช่นนี้ เป็นสีส่วนรวมของภาพ

2.3 รูปแบบการศึกษา

2.3.1 ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ใน ภาพรวม โดยการสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดู นั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ซ้ำหรือเร็วเกินปกติ ก่อนการสาธิต ครูควรให้ คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

2.3.2 ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย

เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรจะแตก ทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อย ๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละ ส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปที่ละส่วนอย่างช้า ๆ

2.3.3 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย

ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มีการสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วน ต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน

2.3.4 ขั้นให้เทคนิควิธีการ

เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้ว ผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถ ทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้นทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

2.3.5 ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ

เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติ ทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่ สมบูรณ์ได้อย่างที่ ชำนาญ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอนเป็นการนำเอานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้นจาก การศึกษา ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน การสอน ผู้วิจัยได้ พบว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอนแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน ดังตัวอย่างงานวิจัยต่อไปนี้

นิรมล ศตวุฒิ และ ศักดิ์ศรี ปาณะกุล (2546, หน้า 10-11) กล่าวว่า เอกสารประกอบการ สอน หมายถึง เอกสารวิชาการที่ผู้สอนวิชาใดวิชาหนึ่งเขียนและเรียบเรียงขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางใน การสอนหรือ เป็นเอกสารเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม ตัวอย่างเอกสารที่ใช้เป็นแนวทางในการสอน เช่น แผนการสอน ระยะเวลา แผนการสอนรายคาบ คำโครงเนื้อหาวิชาทั้งวิชา เป็นต้น ตัวอย่าง เอกสารที่จัดทำเป็นเอกสารเสริม ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม เช่น สรุปสาระของเนื้อหาวิชาพร้อมทั้ง แบบฝึกหัด เป็นต้น

สนม ครุฑเมือง (2549, หน้า 90) กล่าวว่า เอกสารประกอบการสอนเป็นเอกสารหรือสื่อที่ สร้าง และเขียนเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามหลักสูตรของสถาบันการศึกษา โดยศึกษาความ มุ่งหมายและเนื้อหาสาระของหลักสูตร เพื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ อย่างสอดคล้องกับสภาพ การสอนจริง เอกสารประกอบการสอนต้องมีเนื้อหาสาระที่ถูกต้อง มีข้อมูล อ้างอิง มีระบบขั้นตอนในการเรียน การจัดทำรูปเล่มอาจตีพิมพ์หรือถ่ายสำเนาเย็บเล่มก็ได้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป., หน้า 2) ได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการเรียนการสอน คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของครู หรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชา ใดวิชา

หนึ่ง ควรมีหัวเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหา สารและกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ หลักสูตร กำหนด

ประกฤษสร วงษ์ศรี (254:42) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ และความสามารถของบุคคล เกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบ ระดับความสามารถของ บุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด

เกษมชัย และทีม (2542:13) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความ เข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จที่ผู้เรียนได้รับหลังจากผู้เรียนรู้วิชาเหล่านั้นแล้ว พิจารณาจากคะแนน สอบจากแบบสอบถามหรือการทำงานตามที่ครูกำหนดหรือทั้งสองอย่างรวมกัน หรือได้จากการสังเกต พฤติกรรมและความสำเร็จด้านอื่น ๆ ประกอบด้วย

สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอน หมายถึง สื่อที่ผู้สอนเรียบเรียงเขียนขึ้นเพื่อใช้ ประกอบการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง ต้องมีเนื้อหาสาระที่ถูกต้อง มีข้อมูลอ้างอิง มีระบบขั้นตอนในการ เรียน สำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม เหมาะสำหรับนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัย ได้นำเอา หลักการต่าง ๆ ที่ได้จากเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการสร้าง ชุดฝึกการต่อวงจร วิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่าง อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค สว่างแดนดิน

2.5 สถิติที่ใช้ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้สูตร

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

2. หาค่าร้อยละ (%) ทางการเรียนโดยใช้สูตร

$$\text{ร้อยละ} = (\text{คะแนนที่ได้} / \text{คะแนนเต็ม}) \times 100$$

3. คะแนนที่เฉลี่ย (Average T - score) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีการแปลงคะแนนให้เป็นที่เฉลี่ย (Average T - score)

1. ให้นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทุกคนมาเรียงต่อกันให้เป็น คะแนนชุด เดียวกัน (คะแนนเต็มก่อนเรียนและหลังเรียน อาจไม่เท่ากันก็ได้) แล้วนำคะแนนมาบวกกัน หาผลรวม

2. ให้นำคะแนนผลรวมจากข้อ 1 มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย \bar{X} (Mean) โดยหารด้วย จำนวนนักเรียน ทั้งหมด (จำนวนนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรวมกัน)

$$\text{โดยใช้สูตร } \bar{X} = \frac{\text{คะแนนรวมทั้งหมด}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$$

(กรณีที่มีนักเรียนที่ไม่มีคะแนนก่อนเรียนหรือหลังเรียนอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่าง ไม่ตื่อนนำมาคำนวณ)

3. ให้นำคะแนนจากข้อ 1 มาคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

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

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง 2

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลัง 2

n แทน จำนวนนักเรียน

4. ให้นำค่าเฉลี่ย \bar{X} และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากข้อ 2 และข้อ 3 มาคำนวณหาค่ามาตรฐานซี (Z score)

$$\text{โดยใช้สูตร } Z = \frac{(X - \bar{X})}{S.D.}$$

5. ให้นำคะแนนค่ามาตรฐานซี (Z - score) มาหาคะแนนที (T - score)

$$\text{โดยใช้สูตร T - score} = 50 + 10Z$$

6. ให้นำคะแนนที (T - score) มาแยกเป็นคะแนน 2 ชุด ได้แก่ชุดคะแนนก่อนเรียน

7. ให้คำนวณหาความแตกต่างของคะแนนที ชุดคะแนนก่อนเรียนและชุดคะแนน หลังเรียน (ข้อ 6) เพื่อหาค่าร้อยละของคะแนนทีหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทีก่อนเรียน โดยใช้สูตร

7.1 หาคความแตกต่างของคะแนนทีหลังเรียนและคะแนนทีก่อนเรียน

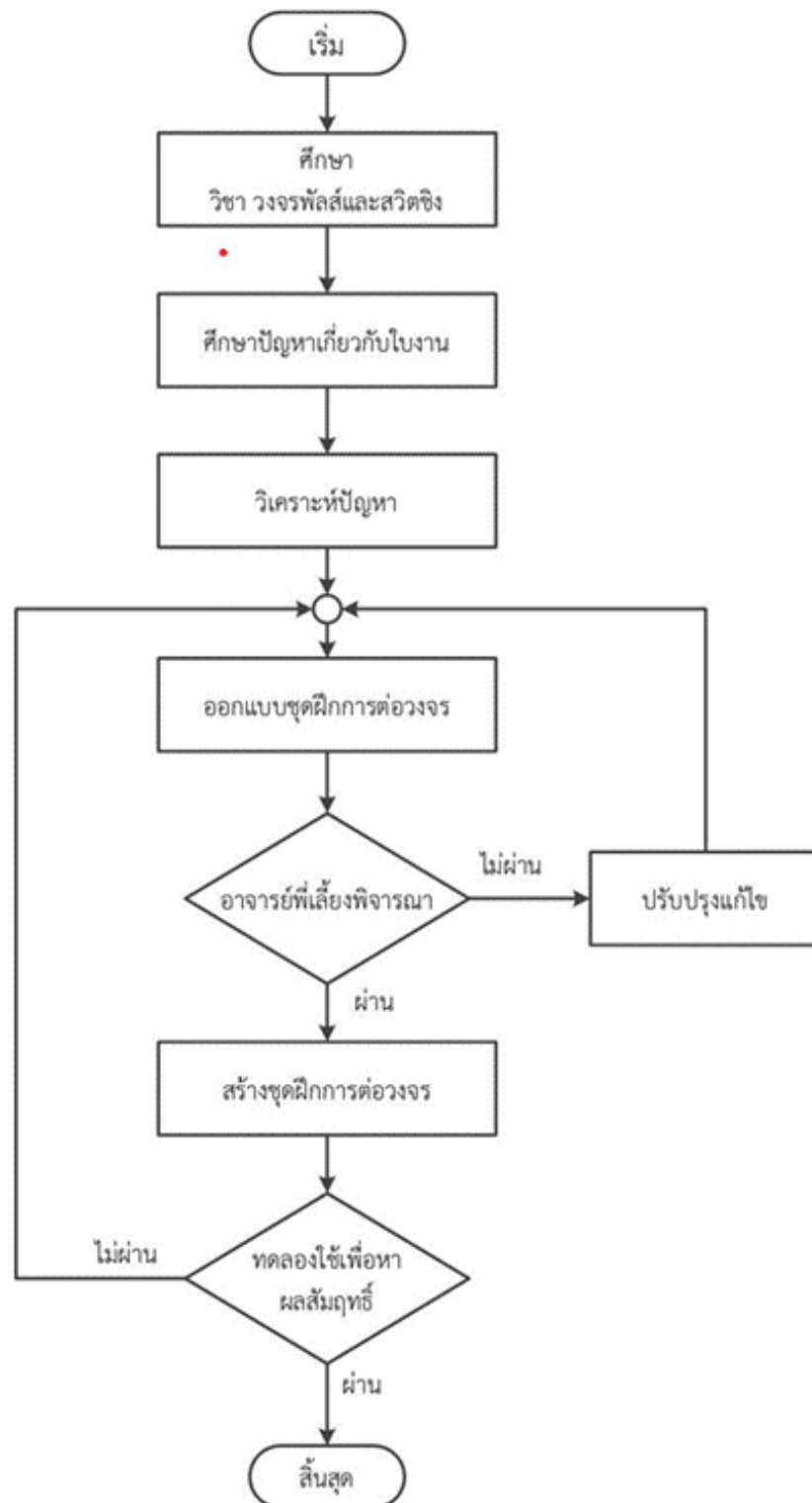
$$\bar{X}_{Tpost} - \bar{X}_{Tpre}$$

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับชุดฝึกพัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล รายวิชา (20105-2003) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) เป็นการศึกษาเชิงพัฒนา ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดี่ยวแล้วทำการทดลอง 2 ครั้ง (Two-Short Case Study) เพื่อนำไปหาคุณภาพและความพึงพอใจของการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล รายวิชา (20105-2003) โดยการศึกษาในครั้งนี้จะใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ครูผู้สอน และนักเรียน ในวิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล รายวิชา (20105-2003) แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ซึ่งได้ใช้สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ศึกษารวบรวมข้อมูล
- 3.2 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือการรวบรวมข้อมูล
- 3.4 ออกแบบชิ้นงาน
- 3.5 การประเมินผลชุดฝึก
- 3.6 วิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดฝึกการต่อวงจร

3.1 ศึกษารวบรวมข้อมูล

3.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนในรายวิชา วงจรพัลส์ และสวิตซิ่ง

1. การเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหา บางเรื่องไม่เป็นไปตามลำดับของการเรียนรู้
2. แบบฝึกหัดไม่สามารถเป็นไปตามจุดประสงค์ บางหัวข้อมีความสลับซับซ้อนยากต่อการเข้าใจ ลำดับการฝึกเขียนไม่เป็นไปตามหลักสากลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพียงผิวเผิน
3. คำศัพท์ที่ใช้เขียนค่อนข้างเข้าใจยากความสอดคล้องของการบรรยายไม่ต่อเนื่องที่ เป็นเหตุผลอย่างชัดเจน
4. รูปไม่เหมือนจริง ไม่ชัดเจน
5. ในภาพรวม สื่อต่าง ๆ ที่ใช้สอนสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และทักษะที่เป็น พื้นฐานในการเรียนรายวิชาอื่นได้มากพอ

3.1.2 การรวบรวมข้อมูล

- 3.1.2.1 สํารวจนักศึกษาที่มีปัญหาด้านการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ถูกต้อง
- 3.1.2.2 ให้นักศึกษาใช้เวลาว่างสัปดาห์ละสองคาบ มาศึกษาการต่อวงจรที่ถูกต้อง ตรงตามหลักการกับครูผู้สอน
- 3.1.2.3 แจกเอกสารแสดงวิธีการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ลงในบอร์ดที่ถูกต้อง
- 3.1.2.4 ให้นักศึกษาต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบต่าง ๆ โดยเริ่มจากง่ายไปหาแบบที่ ยากที่มีความซับซ้อนของวงจรมากขึ้น โดยต้องให้นักศึกษาเลือกค่าอุปกรณ์ให้ถูกต้องพร้อมทั้งดูขา ดู ขั้วของอุปกรณ์ให้ถูกต้องด้วย
- 3.1.2.5 หลังจากครบเวลาที่ทำการวิจัยแล้วก็ให้นักศึกษามาทดสอบผลของการต่อ วงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยต้องได้ผลการทดลองตามที่วงจรได้ออกแบบไว้

3.2 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช. 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่เรียนในรายวิชา วงจรพัลส์และดิจิทัล (20105-2003) จำนวน 7 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช. 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ปีการศึกษา 2/2567 จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3.3 เครื่องมือการรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ใบงานการทดลองวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

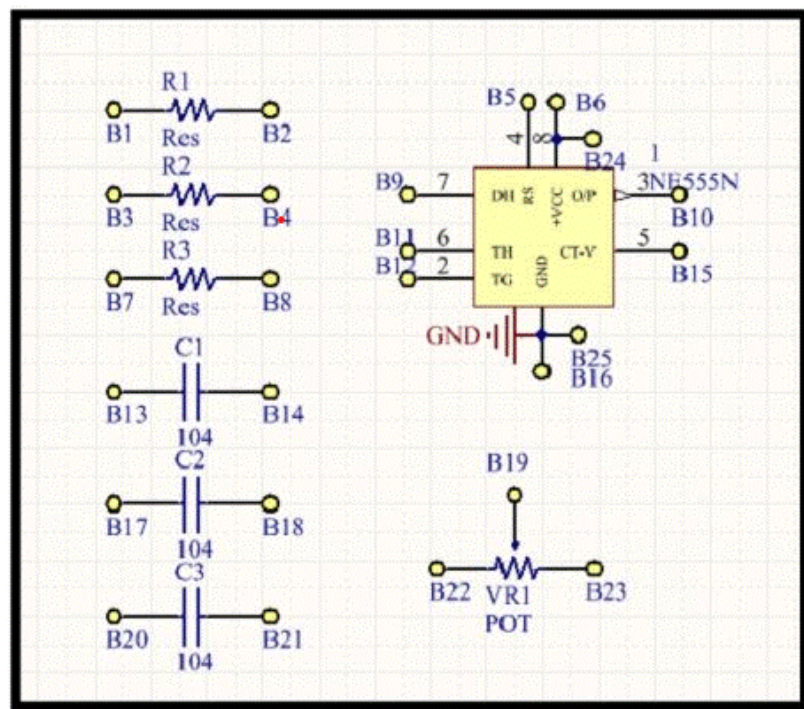
3.3.2 ชุดฝึกพัฒนาทักษะวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

3.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

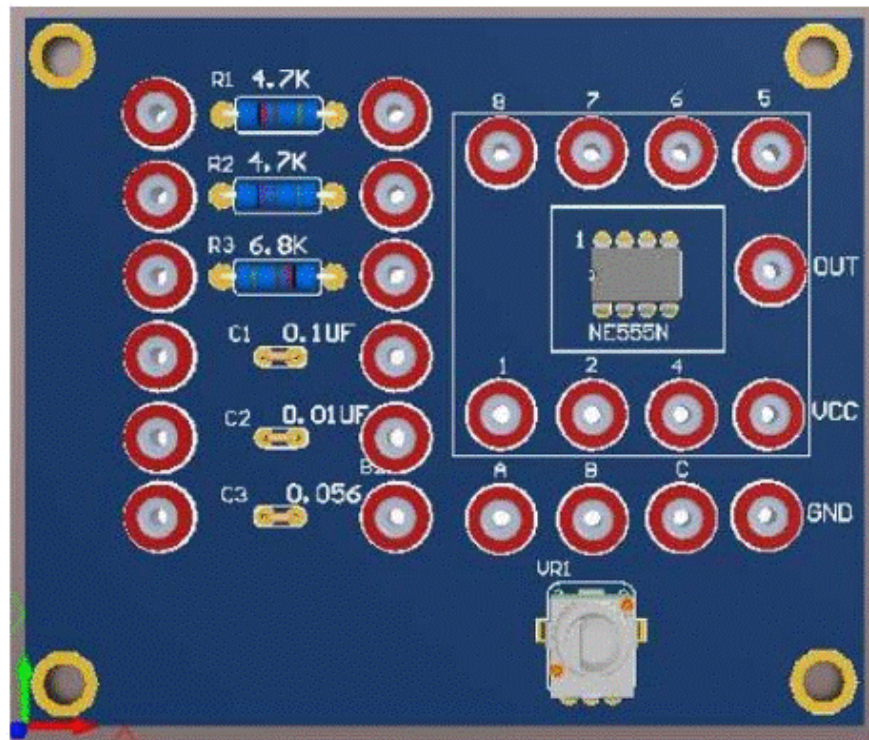
3.4 ออกแบบชิ้นงาน

3.4.1 ลักษณะการวางอุปกรณ์ในวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์



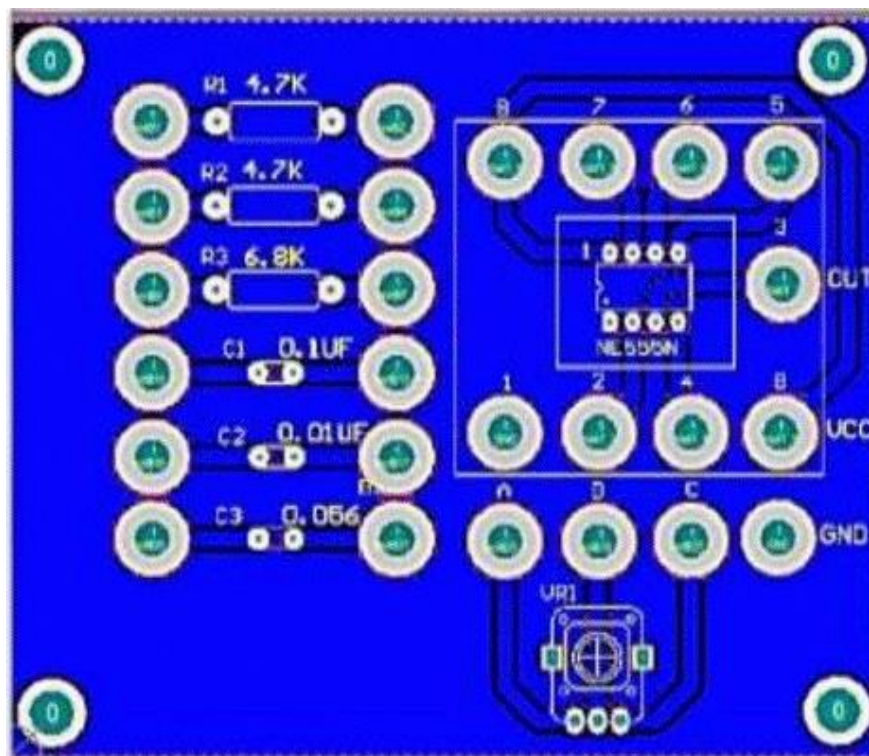
รูปที่ 3.2 ลักษณะการวางอุปกรณ์ในวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

3.4.2 ด้านหน้าชุดฝึกพัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์



รูปที่ 3.3 ด้านหน้าชุดฝึกพัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์

3.4.3 ลายวงจรอะสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์ด้านหลัง



รูปที่ 3.4 ลายวงจรอะสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์ด้านหลัง

3.5 การประเมินผลชุดฝึก

การประเมินคุณภาพชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อลายวงจระอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ ด้านหลังคือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิศวกรรม

1. นายสันติ ภาคะ

หัวหน้าแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

2. นายสุริยา พิจารย์

ครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

3.6 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการทำใบงานวงจระอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกพัฒนาทักษะการต่อวงจระอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกพัฒนาทักษะการต่อวงจระอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ที่สร้างขึ้น โดยการหาค่าเฉลี่ยในแต่ละด้าน เกณฑ์การวิเคราะห์ผลกำหนดได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การวิเคราะห์ผล

ระดับคะแนน	ความหมาย	
	ระดับคุณภาพสื่อการเรียนการสอน	ระดับความพึงพอใจ
4.50 - 5.00	ดีมาก	มากที่สุด
3.50 - 4.49	ดี	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง	ปานกลาง
1.50 - 2.49	พอใช้	น้อย
1.00 - 1.49	ควรปรับปรุง	น้อยที่สุด

การประเมินคะแนนมาตรฐานที่ (T - Score) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนกำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับดังนี้

ตั้งแต่ T - score 65 และสูงกว่า	แปลว่า ดีมาก
ตั้งแต่ T - Score 55 – 65	แปลว่า ดี
ตั้งแต่ T - score 45 – 55	แปลว่า พอใช้
เฉพาะ T - score 50	แปลว่า มีความสามารถปานกลางพอดี
ตั้งแต่ T - score 35 – 45	แปลว่า ยังไม่พอใช้
ตั้งแต่ T - score 35	แปลว่า อ่อน และต่ำกว่า

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจระสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1 เพื่อสร้างชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจระสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์
- 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกพัฒนาทักษะวงจระสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์
- 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดฝึกพัฒนาทักษะการต่อ วงจระสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจระสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์

ตารางที่ 4.1 แสดงผลประเมินคุณภาพของชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจระสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์

ข้อที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	เกณฑ์
1.	ใช้งานง่ายมีความสะดวกในการทดลอง	4.20	0.75	ดีมาก
2.	ความเหมาะสมของการออกแบบรูปร่าง	4.00	0.63	ดีมาก
3.	ตำแหน่งการจัดวางของชุดฝึก	4.40	0.80	ดีมาก
4.	ขนาดของชุดฝึก	4.40	0.80	ดี
5.	ชุดฝึกมีความแข็งแรง	4.80	0.40	ดีมาก
6.	ภาษามีความเหมาะสม	4.20	0.75	ดี
7.	สัญลักษณ์มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
8.	สายเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.40	0.47	ดี
9.	สามารถใช้ชุดฝึกตามใบงานที่กำหนดไว้	5.00	0.00	ดีมาก
รวม		4.9	0.52	ดี

จากตารางที่ 4.1 ผลประเมินคุณภาพของชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจระสเทเบิลมัลติไวเบรเตอร์ พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($X = 4.9$, S.D. = 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับ ตามค่าเฉลี่ย พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใช้งานง่ายมีความสะดวกในการทดลอง, ความเหมาะสม ของการออกแบบรูปร่าง, ตำแหน่งการจัดวางของชุดฝึกชุดฝึกมีความแข็งแรง, สัญลักษณ์มีความ เหมาะสมและสามารถใช้ชุดฝึกตามใบงานที่กำหนดไว้

4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

การประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียน เพื่อเป็นการวัดความพึงพอใจของผู้เรียน จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินนั้น คือ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยได้แจกแบบสอบถามให้กับผู้เรียนในวันที่เก็บผลข้อมูล โดยในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ใช้ โปรแกรม Excel ในการวิเคราะห์สถิตินั้น โดยผลการประเมินมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.2.1 ข้อมูลทั่วไป

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	7	100
หญิง	0	0
รวม	7	100

จากตารางที่ 4.2 มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 7 คน เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คิดเป็น ร้อยละ 100

4.2.2 ข้อมูลแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงาน

ตารางที่ 4.3 แสดงความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อ	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ	ร้อยละ	ระดับ	หมายเหตุ
1	ชุดฝึกมีรูปร่างและขนาดที่เหมาะสม	4.56	91.20	มากที่สุด	
2	ชุดฝึกมีความสะดวกในการใช้ประกอบการเรียนการสอน	4.44	88.80	มาก	
3	ชุดฝึกง่ายต่อการใช้งาน	4.78	95.60	มากที่สุด	
4	สัญลักษณ์ของอุปกรณ์มีความชัดเจน	4.44	88.80	มาก	
ผลรวมประเมินความพึงพอใจ		4.35	91.20		

จากตารางที่ 4.3 แสดงระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ที่ระดับ 4.35 ระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.20 เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อโดยเรียงลำดับตามร้อยละ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด คือชุดฝึกมีรูปร่างและขนาดที่เหมาะสม และชุดฝึกง่ายต่อการใช้งาน

4.3 การคำนวณหาคะแนนที่เฉลี่ย (Average T - score) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน

ตารางที่ 4.4 ผลรวมคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	นายภานุพงศ์ ซอเพชรสมงาม	2	8
2	นายเลิศพิพัฒน์ ทังโส	3	10
3	นายศรารุฒิ คำภาทู	2	9
4	นายแสงชัย จันพลแสน	2	8
5	นายอาชาวิน จันทุมมา	3	9
6	นายธนโชติ ทรัพย์โภาคเจริญ	4	10
7	นายสิทธิเดช กลิ่นกุหลาบ	2	7
รวม		18	61
รวมคะแนนก่อนและหลังเรียน		79	

ตารางที่ 4.5 คะแนน T - score ก่อนเรียน

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	คะแนนก่อนเรียน	T - score
1	นายภานุพงศ์ ซอเพชรสมงาม	2	42.17
2	นายเลิศพิพัฒน์ ทังโส	3	55.91
3	นายศรารุฒิ คำภาทู	2	42.17
4	นายแสงชัย จันพลแสน	2	42.17
5	นายอาชาวิน จันทุมมา	3	55.91
6	นายธนโชติ ทรัพย์โภาคเจริญ	4	69.64
7	นายสิทธิเดช กลิ่นกุหลาบ	2	42.17
ผลรวม			350.14
ค่าเฉลี่ย			50.02

ตารางที่ 4.6 คะแนน T – score หลังเรียน

ลำดับ	ชื่อ – สกุล	คะแนนหลังเรียน	T – score
1	นายภานุพงศ์ ซอเพชรสมงาม	8	43.06
2	นายเลิศพิพัฒน์ ทังโส	10	62.57
3	นายศราวดี คำภาฑู	9	52.82
4	นายแสงชัย จันพลแสน	8	43.06
5	นายอาชาวิน จันทุมมา	9	52.82
6	นายธนโชติ ทรัพย์โภาคเจริญ	10	62.57
7	นายสิทธิเดช กลิ่นกุหลาบ	7	33.31
ผลรวม			350.21
ค่าเฉลี่ย			50.03

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยชุดฝึกการพัฒนาทักษะวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ ระดับชั้น ปวช.1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

วิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การเรียนการสอนเรื่อง วงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักศึกษา มีความสามารถทางด้านวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ มีทักษะในการ ต่อวงจรและสามารถอธิบายการทำงานวงจร เพื่อให้นักศึกษาทำใบงานวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ได้เร็วขึ้น เมื่อเปรียบกับการต่อวงจรโดยใช้แผ่นโพลีบอร์ดในการทดลองทำใบงานวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ และทำให้นักศึกษาเข้าใจเรื่องวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. จากผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ ระดับชั้น ปวช.1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ท่าน คะแนนในการ ประเมินในภาพรวม พบว่าชุดฝึก อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยของการประเมินเท่ากับ 4.90 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52

2. จากผลการประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียน จำนวน 7 คน คะแนนในการประเมิน ในภาพรวม พบว่า คะแนนในการประเมินในภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยของ การประเมินเท่ากับ 4.35 คิดเป็นร้อยละ 91.20

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ พบว่า มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.01 โดยคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ เท่ากับ 50.02 และ 50.03 ตามลำดับอาจเนื่องมาจากในชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อวงจร วงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ การเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบน่าสนใจ

5.2 อภิปรายผล

จากการวิจัยพบว่า การสอนแบบใช้ชุดฝึกการพัฒนาทักษะการต่อวงจรวงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ สามารถที่จะเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเห็นได้ชัดเจน ผู้เรียนมีทักษะที่ดี ขึ้นและส่งผลทำให้การเรียนการสอนในรายวิชาวงจรพัลส์และสวิตซ์িং เรื่อง อะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ เป็นไปด้วยความราบรื่น รวดเร็ว เป็นไปอย่างที่คุณสอนตั้งใจไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

5.3.1 ก่อนจะเริ่มพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ควรศึกษาปัญหาอย่างละเอียด

5.3.2 ควรวางแผนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ในการสร้างสื่อที่มีความน่าสนใจ และทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์มากที่สุด

5.3.3 ผู้พัฒนาต้องมีความวิริยะ อุตสาหะและมีความอดทนมากพอสมควร เพราะขั้นตอนในการพัฒนา มีความละเอียด และต้องในเวลานานพอสมควร

5.3.4 ครูผู้สอนควรพัฒนาองค์ความรู้ เทคนิคและวิธีการสอนอยู่เสมอ และใช้สื่อที่พัฒนาประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

5.3.5 ควรอธิบายหรือใช้ภาพประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการโดยไม่ใช้ตัวหนังสือ

5.3.6 แบบชุดฝึก ครูผู้สอนควรอยู่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนที่หาความรู้ เพื่อพัฒนาตัวผู้เรียน