

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในการเรียนการสอนในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2003 จะมีเนื้อหาที่เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นทฤษฎี และส่วนที่เป็นปฏิบัติ ซึ่งในการเรียนการสอนนี้ ผู้สอนจะสอนนักเรียนโดยสอนทฤษฎีควบคู่กับการปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพที่ชัดเจน ในขณะที่ลงมือปฏิบัติ และจะแบ่งคะแนนออกเป็นสองส่วน คือ คะแนนส่วนทฤษฎีและคะแนนส่วนปฏิบัติ โดยคะแนนด้านทฤษฎีนั้นผู้วิจัยได้เก็บคะแนนโดยการสอบเป็นรายจุดประสงค์และการส่งงานของนักเรียน ดังนั้นการทำการบ้านและแบบฝึกหัดจึงเป็นเรื่องสำคัญมากในการเรียนการสอนของนักเรียน ส่วนคะแนนด้านปฏิบัติ จะเป็น การส่งใบงานหลังการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะมีทั้งการคำนวณตามเนื้อหาที่เรียนมา การเขียนสูตร การวาดกราฟ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากในการเรียนการสอนโดยการเรียนในสายอาชีวศึกษาจะต้องผ่านกระบวนการการเรียนรู้ที่มีทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนการสอนในทุกรายวิชา สามารถพัฒนาเด็กยุคใหม่ที่อยู่ในสังคมของแหล่งข้อมูลข่าวสารที่หลากหลายและทันสมัย

การจัดการเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) จึงเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนทุกระดับการศึกษาควรนำไปใช้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน ถือว่าเป็นกิจกรรมที่สนองต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เป็นอย่างดี และยังเป็นกิจกรรมที่ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ได้กับการเรียนการสอนในทุกรายวิชา สามารถพัฒนาเด็กยุคใหม่ที่อยู่ในสังคมของแหล่งข้อมูลข่าวสารที่หลากหลายและทันสมัย

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โดยการพัฒนาชุดการสอนเรื่อง ค่าเฉลี่ยคลื่นไซน์ เพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกช่างไฟฟ้า โดยใช้วิธีการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า เชื่อมโยงความรู้และปฏิบัติด้วยตนเอง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่องเวกเตอร์ รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
2. เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

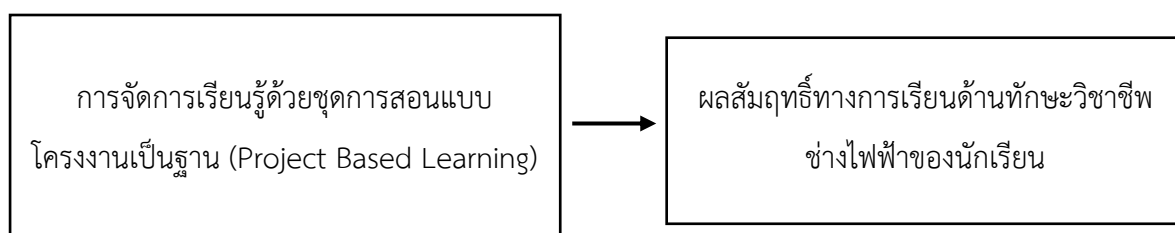
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง
เวกเตอร์รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องเวกเตอร์มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์
รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้



1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2568 จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2568 จำนวน 20 คน

1.5.2 ตัวแปร

ตัวแปรต้น การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง เวกเตอร์

ตัวแปรตาม

1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องเวกเตอร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้าของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์

1.5.3 ขอบเขตเนื้อหา

การพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ มีเนื้อหา 1 หน่วยย่อย ดังนี้

1. เวกเตอร์

1.5.4 ระยะเวลาการทดลองเก็บข้อมูล

ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2568 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2569

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. **การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการวิเคราะห์สมรรถนะหลัก และสมรรถนะย่อย ความรู้ ทักษะ และเจตคติ ประกอบด้วย ใบงาน จำนวน 1 ใบงาน และใบประเมินผลรวม จำนวน 1 ใบงาน

2. **เกณฑ์ร้อยละ 75** หมายถึง คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง เวกเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 9 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

3. **ประสิทธิภาพของชุดการสอน** หมายถึง คุณภาพของชุดการสอนโดยใช้ โครงงานเป็นฐาน เรื่อง เวกเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ของชุดการสอน วัดได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในขณะทำใบงานคิดเป็นร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดการสอน วัดได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการสอบหลังจากเรียนโดยใช้ชุดประเมินผลรวมคิดเป็นร้อยละ 75

4. **ชุดการสอน** หมายถึง ชุดของสื่อการสอนที่ใช้จัดการเรียนการสอน ประกอบการบรรยาย หรือการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง ค่าเฉลี่ยคลื่นไซน์ รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อพัฒนาทักษะช่างไฟฟ้า ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
- 2.2 ชุดการสอน
- 2.3 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning)
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจกฎและทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
2. มีทักษะเกี่ยวกับการต่อ การวัด ประลอง และคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความระมัดระวังรอบคอบ ปลอดภัยเป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ หลักการเกิดไฟฟ้ากระแสสลับ การคำนวณ วัตต์ค่า Peak Average RMS ของรูปคลื่นไซน์ สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม เฟสเซอร์ ไดอะแกรม การคำนวณปริมาณเชิงซ้อน งานต่อวงจร R-L-C แบบอนุกรม ขนาน และแบบผสม วงจรรีโซแนนซ์ แบบอนุกรม แบบขนาน กำลังไฟฟ้า และตัวประกอบกำลังกระแสสลับ 2 เฟส 3 เฟส การต่อสตาร์เดลตา เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ในสภาวะโหลดสมดุลและไม่สมดุล

2.2 ชุดการสอน

2.2.1 ความหมายของชุดการสอน

การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาศักยภาพและความสามารถของ แต่ละบุคคลจะต้องอาศัยสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ชุดการสอนเป็นสื่อชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multimedia) โดยใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่

ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนี้จะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นตอนที่จัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋ แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 98) กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน โดยมีระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชาหน่วยหัวเรื่องและวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

กาญจนา สีลาไหม (2549: 10) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบเป็นระบบที่สมบูรณ์ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม โดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันหรือเรียกว่า สื่อประสม อันเป็นเครื่องมือในการช่วยสอนของครูที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้นและสามารถเรียนรู้ไปตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนด

จากแนวคิดดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหาช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุผลตามตัวชี้วัดอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 ประเภทของชุดการสอน

ในการผลิตชุดการสอนจะมีหลายลักษณะ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทตามลักษณะการใช้งานหรือลักษณะบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านแบ่งประเภทของชุดการสอน ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

วันชัย ฉลวยเจริญวงศ์ (2540: 9) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการสอนสำหรับการบรรยายของครูใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นให้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมากนัก

2. ชุดการสอนสำหรับทำกิจกรรมร่วมหรือศูนย์การเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนในห้องเป็นกลุ่มเล็ก การเรียนจะเรียนในลักษณะเรียนเป็นกลุ่มด้วยตัวเองเป็นส่วนใหญ่

3. ชุดการสอนรายบุคคลจัดให้นักเรียน เรียนตามความสามารถของตนเอง เพื่อแก้ปัญหาเรื่อง ความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม

สรุปได้ว่า การแบ่งประเภทชุดการสอนจะเน้นที่บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนแบบบรรยาย ใช้สำหรับประกอบการบรรยายของครูผู้สอนให้กับผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ใช้สำหรับผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มส่วนมากนิยมทำเป็นการจัดการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดการสอนรายบุคคล ใช้สำหรับให้นักเรียนได้ศึกษาเป็นรายบุคคล ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความสามารถของตน ซึ่งชุดการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนเพิ่มเติม

2.2.3 องค์ประกอบของชุดการสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2545: 94) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนว่าควรประกอบด้วย

1. คู่มือครูสำหรับใช้ชุดการสอน เป็นชุดการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูอธิบายถ่ายทอดและชี้แนะหลักการ มีลักษณะเป็นแผนการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ตามกรอบการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย

2. ชุดการสอนสำหรับนักเรียน มีลักษณะดังนี้

2.1 ชุดการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้แก่ เกมการเรียนรู้ เกมการแข่งขัน ชุดการสอน และใบงานที่ ๑ เป็นกลุ่ม มีลักษณะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน และให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม

2.2 ชุดฝึกหัดรายบุคคล เป็นแบบฝึกหัดเพื่อให้เกิดความชำนาญ ซึ่งมีลักษณะเรียงลำดับความยากง่าย เร้าความสนใจและท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ ใช้ภาษาง่าย ๆ และเหมาะกับวัยและความสามารถของนักเรียน

2.2.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2541: 189-192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่เราจะนำมาทำเป็นชุดการสอนนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับนักเรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้ว มาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่อีก ที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับนักเรียนได้และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้ว จะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่า จะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่านักเรียนคือใคร (Who Learner) จะทำอะไรกับนักเรียน (Give What Condition) จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร (Does What Activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How Well Criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจ น่าเรียนรู้ ให้ความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียน หาสื่อการเรียนรู้ได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนการสอนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อเรื่องย่อย ๆ อะไร อีกบ้างที่รวมกันอยู่ใน

หน่วยนี้ แต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อย ๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษาพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกันกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสบการณ์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำมนุษย์ต้องมีประสบการณ์ต่าง ๆ พอสมควรจึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้เกิดเป็นความคิด

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของนักเรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยครูสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ ถ้าครูกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจากที่เรา นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอน จะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งานและ เรียงลำดับกิจกรรมไว้ แล้วทั้งหมดนำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียน โดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของนักเรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการให้เกิดมีการเรียนการสอนขึ้น (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผลพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียนรู้ คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนรู้เป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่า ที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครู เกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะไปจัดทำได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง และสิ่งที่เก็บไว้ไม่ได้นาน เพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ใบไม้ พืช สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลง

พฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีการใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับนักเรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณภาพ

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการสอนว่าจะผลิตออกมาในขนาดเท่าใด และรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็นซอง แฟ้มหรือกล่องสุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่

2.2.5 คุณค่าของชุดการสอน

ชม ภูมิภาค (2542: 99) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยครูไม่ต้องเสียเวลาคิดค้นมา นอกจากนั้นยังเป็นวิธีอบรมครูประจำการเรื่องการดำเนินการสอนได้อีกประการหนึ่ง

2. ช่วยนักเรียนเรียนรู้จุดหมายของการเรียนชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดหมายนั้นเป็นการเพิ่มพูนการสนใจในการเรียน นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ

3. เป็นประโยชน์ในการบริหารการศึกษา ทำให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบบัญชีได้ ตรวจสอบคุณภาพของการศึกษาได้ ตรวจสอบผลการปฏิบัติหน้าที่ของครูได้

4. ผลการเรียนรู้นั้นย่อมต้องการผลการเรียนในทุกพิสัยนั่นคือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ชุดการสอนที่ดีนั้นต้องพิจารณาในเรื่องนี้และบรรดาสื่อการสอนนั้นก็จะต้องมีหลายประเภทเป็นลักษณะที่เรียกว่า สื่อประสมหลายอย่าง (Multi-media Approach) ย่อมจะสนองความแตกต่างของบุคคลและเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การรับรู้

5. ชุดการสอนจะกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนไว้แน่ชัดว่าตอนใดใครจะทำอะไรอย่างไร ลดบทบาทในการกระทำของครูข้างเดียว นักเรียนได้กระทำ ทำให้เกิดการเรียน (Active Learning)

6. เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครบถ้วนในช่วงเวลาที่กำหนด นักเรียนรู้ผลการกระทำของตน เป็นการเสริมแรงการเรียนรู้ประการหนึ่ง

7. ชุดการสอนเป็นกระบวนการที่ครบทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมายกระบวนการสอนและการประเมินผล

8. ชุดการสอนเกิดจากการนำเอาวิธีระบบเข้ามาใช้ ย่อมจะมีประสิทธิภาพ เพราะได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพมาแล้ว โดยผู้มีความชำนาญทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการเพื่อสร้างเป็นแม่แบบแล้วก็สามารถจะขยายออกไปได้

ดังนั้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า คุณค่าชุดการสอน คือ ชุดการสอนช่วยให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถตามความถนัดของตนเอง และส่งเสริมความรับผิดชอบทั้งตนเองและกลุ่ม อีกทั้งยังเป็นการลดภาระของครูผู้สอน

2.2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 90) กล่าวว่า การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนจะต้องนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

1. สำหรับทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองครู 1 คนต่อเด็ก 1 คน ให้ทดลองกับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลางและนำไปทดลองกับเด็กเก่งอย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือปานกลาง

2. สำหรับทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองครู 1 คนต่อเด็ก 5-10 คน โดยให้เด็กคละกันทั้ง เก่ง ปานกลางและอ่อน ห้ามทดลองกับเด็กอ่อนล้วนหรือเลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนคละกันไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรืออ่อนล้วน

3. สำหรับการทดลองแบบกลุ่ม (1:100) เป็นการทดลองครู 1 คนต่อเด็ก 30-40 คน โดยให้เด็กคละกันทั้ง เก่ง ปานกลาง อ่อน ห้ามทดลองกับเด็กอ่อนล้วนหรือเลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนคละกัน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่เด็กเก่งหรืออ่อนล้วน หลังการทดลองควรคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546: 138) ได้เสนอว่า การกำหนดประสิทธิภาพของสื่อการสอนนิยมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์สำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำและการนำไปใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ เช่น คณิตศาสตร์ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ คือ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของสื่อการสอน ซึ่งประกอบด้วยผลจากการปฏิบัติการกิจต่าง ๆ เช่น งานและแบบฝึกของผู้เรียนที่ได้จากการวัดภารกิจทั้งหลาย แล้วคำนวณหาร้อยละเฉลี่ย ส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าตัวเลขทั้งสอง เพื่อไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2547: 79-80) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ของสื่อการสอนไว้ดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำสื่อจะพึงพอใจว่า หากสื่อมีประสิทธิภาพถึงขั้นนั้นแล้ว สื่อนั้นก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยน พฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E1/E2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80 หรือ 90/80 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ ตั้งไว้ต่ำกว่า เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดมักจะได้ผลลัพธ์เท่านั้น ความหมายของตัวเลข เกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอนโดยการนำคะแนนที่ได้รับจากการวัดผลภารกิจทั้งหลายของทุกคนมารวมกันแล้วคำนวณหาร้อยละเฉลี่ย

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของผู้เรียนทุกคน นำมาหารค่าร้อยละเฉลี่ยเมื่อคำนวณหาร้อยละเฉลี่ยแล้วก็จะได้ค่าทั้งสองเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

จากการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอน สรุปได้ว่า การสร้างชุดการสอนเป็นการผลิตนวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อเพิ่มคุณค่าและประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ถึงแม้ว่าการสร้างชุดการสอนแต่ละชุดจะมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ระบบ หลายขั้นตอน และต้องลงทุนทั้งกำลังทรัพย์ เวลาและความคิดก็ตาม แต่ผลตอบแทนจากการผลิตชุดการสอนนั้นคุ้มค่ากับผลประโยชน์ที่ได้รับ ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนต้องนำสื่อที่ผลิตแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อก่อน เพื่อนำข้อผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงจะสามารถนำไปใช้กับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80

3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)

ทิสนา แคมมณี (2556 : 138) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) ไว้ว่า เป็นแนวคิดหนึ่งของหลักการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered Instruction) โดยผู้เรียนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ โดยมีวิธีการและกระบวนการที่ครูเป็นผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือทำและปฏิบัติ อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวในการเรียนรู้ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งผลให้ผู้เรียน

เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเน้นปัญหา มีหลักการดังต่อไปนี้

1. โครงงานหรือโครงงาน เป็นกิจกรรมที่มีบริบทจริงเชื่อมโยงอยู่ ดังนั้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงสัมพันธ์กับความเป็นจริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง จึงเป็นการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน
2. การให้ผู้เรียนทำโครงงานหรือโครงงาน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการสืบสอบ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องใช้การคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนขึ้น ดังนั้นจึงเป็นช่องทางที่ดีในการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน
3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นหลัก ช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรมออกมา ผลผลิตที่แสดงออกถึงความรู้ความคิดของผู้เรียนนี้สามารถนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนและวิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างชัดเจน
4. การแสดงผลงานต่อสาธารณชน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งแรงจูงใจจะมีผลต่อความใส่ใจ ความกระตือรือร้น และความอดทนในการแสวงหาความรู้ การศึกษาหาความรู้ และการใช้ความรู้
5. การให้ผู้เรียนทำโครงงานหรือโครงงาน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการในการสืบสอบและการแก้ปัญหาแล้ว ยังสามารถช่วยดึงศักยภาพต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนออกมาใช้ ประโยชน์ด้วย

3.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning)

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2557 : 71) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนแบบโครงงานไว้ว่า มีลักษณะกระบวนการที่ใช้ในการสอนเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการวิจัย โดยบทบาทครูจะเป็นที่ปรึกษา บทบาทผู้เรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหาและสร้างความรู้ ผลิต และสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้น

ทิตินา แหมมณี (2556 : 139) ได้กล่าวถึงนิยามของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นหลักไว้ว่า เป็นการ จัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกท ำโครงงาน ที่ตนเองสนใจโดยร่วมกัน สำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงงาน ร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติงานตามที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึงเขียนรายงานและ

นำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยน เรียนรู้ความคิดค้น และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งหมด

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 343) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Method) ไว้ว่า เป็นการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนได้วางโครงงานและดำเนินการให้สำเร็จตาม

ความมุ่งหมายของโครงการนั้น อาจเป็นโครงการที่จัดทำเป็นหมู่หรือคนเดียวก็ได้ ผู้เรียนจะมีส่วนรับผิดชอบในการทำงานนั้นด้วยตนเอง ลักษณะการสอนคล้ายตามสภาพจริงของสังคม เป็นการ ทำงานที่เริ่มต้นด้วยปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาโดยลงมือทดลองปฏิบัติจริง

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning) เป็นการ จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนเองสนใจ โดยร่วมกัน สำรวจสังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหา ข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติงานตามที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึง เขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน

3.3.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning)

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 344) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการสอนแบบโครงการ สรุปได้ดังนี้ การ สอนแบบโครงการเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการทำงาน อย่างมีระบบและแผนงานที่ดี ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนกระบวนการในการค้นหาความรู้ เกิดความคิด สร้างสรรค์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง ในแง่ของการทำงานอย่างมีระบบ และผลผลิตที่ ได้จากโครงการ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ พเยาว์ ยินดีสุข และราชน มีศรี (2556 : 18-19) ได้กล่าวถึงคุณค่าของ การสอนคิดด้วยโครงการ สรุปได้ดังนี้ การสอนคิดด้วยโครงการเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบ บูรณาการ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาพหุปัญญา พัฒนาสมองซีกซ้ายและขวา พัฒนาผู้เรียนเชิงรุก พัฒนา สมรรถนะทางการคิด และพัฒนาหลักฐานที่แสดงความเข้าใจอย่างคงทน ซึ่งเป็นความเข้าใจอย่าง ลึกซึ้งที่สามารถนำความรู้ไปใช้ ไปประยุกต์ สรุปแล้วเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

จากความสำคัญดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning) นั้นจะทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะในการปฏิบัติงานได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม และ การทำงานอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน อีกทั้งยังได้ฝึกการคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง จะทำให้นักศึกษาได้เห็นและพบปัญหาที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงานและสามารถหาวิธีการ แก้ไข ปัญหา และสามารถสร้างสรรค์วิธีการพัฒนาทักษะต่อไปได้

3.3.3 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning)

โครงการที่นักศึกษาจะปฏิบัติในแต่ละระดับ อาจจัดแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 ประเภท ตามลักษณะของการปฏิบัติได้ดังนี้ (สุชาติ วงศ์สุวรรณ, 2542)

- 1) โครงการที่เป็นการสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนก เป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์

ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงการนี้ นักศึกษาจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สํารวจ โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา ตัวอย่างโครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล เช่น การสำรวจประชากร พืช สัตว์ การสำรวจความต้องการเกี่ยวกับอาชีพของ

2) โครงการที่เป็นการค้นคว้า ทดลอง โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงการในรูปของการทดลองเพื่อศึกษาว่า ตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาได้ การทำโครงการประเภทนี้ จะมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์ หรือสมมุติฐาน การออกแบบทดลอง การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปรผล และสรุปผลการทดลอง

3) โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขัดแย้ง หรือขยายจากของเดิมที่มีอยู่ซึ่งความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการหรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามกติกา/ข้อตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้กติกา หรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายข้อความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ก็ได้

4) โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้นโครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ คือ การนำ เอาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียน การทำงาน หรือการใช้สอยอื่น ๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้ อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยที่ยังไม่มีใครทำหรืออาจเป็นการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่ แล้ว ให้มี ประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศยามน อินสะอาด (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ Project Based Learning ในรายวิชาเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีวัตถุประสงค์ในการวิจัยนี้เพื่อศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Project Based Learning และศึกษาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มา โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ECT2502 เกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา ภาคการเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2555 และ ทำกิจกรรม Project Based Learning จำนวน 18 คนผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ Project Based Learning ในรายวิชา ECT2502 เกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา ประกอบด้วย การวางแผนและจัดทำโครงงาน การศึกษาแนวคิดหลักการในการออกแบบของ ADDIE Model การเก็บรวบรวมข้อมูล และการเขียนโครงงานออกแบบเกมและสถานการณ์จำลอง เพื่อการศึกษารวมทั้งการนำเสนอผลการออกแบบ การจัดกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการออกแบบเกมและสถานการณ์จำลองได้อย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ Project Based Learning มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.16 คะแนน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์ รายวิชาวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ เพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า โดยผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร (Population)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม1 แผนกวิชา ช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2568 จำนวน 20 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม1 แผนก วิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2568 จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้คือ
ใบงานที่ 1 เวกเตอร์

ใบประเมินผลรวม

3.2.2 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเนื้อหารายวิชาและหัวข้อที่สอนในปัจจุบัน จากคำอธิบายรายวิชาและ วิเคราะห์เนื้อหาและหัวข้อที่ใช้ในการสอน เพื่อใช้กำหนดเป็นหัวข้อเรื่องที่จะทำการวิจัย
2. ศึกษาหลักการการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การจัดกิจกรรม การสอน (Project Based Learning)

3. วิเคราะห์สมรรถนะหลัก สมรรถนะย่อย ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และเจตคติ (Attitude) เพื่อนำมาสร้างใบงาน และใบประเมินผลรวม

4. กำหนดหัวข้อและเนื้อที่ที่จะสอน โดยการพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง คาบเวลาและความถี่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า โดยมีสาระสำคัญที่นักเรียนจะต้องศึกษาตามลำดับ ดังนี้

ใบงานที่ 1 เวกเตอร์

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียม

รวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

1. ชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง เวกเตอร์

ประกอบด้วย

ใบงานที่ 1 เวกเตอร์

2. ขั้นดำเนินการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดเกี่ยวกับชุดการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เรื่อง เวกเตอร์ ให้แก่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ

2.2 ดำเนินการใช้ชุดการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เรื่อง ค่าเฉลี่ยคลัสเตอร์ โดยทำการสอนเป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 ชั่วโมง

ตารางที่ 1 แสดงเวลาในการใช้ชุดการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เรื่อง เวกเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า

ครั้งที่	รายละเอียดการใช้ชุดการสอน	เวลาที่ใช้	หมายเหตุ
1	เวกเตอร์	2 ชั่วโมง	
2	การประเมินผล	2 ชั่วโมง	

3. ขั้นประเมินผล

3.1 เมื่อใช้ชุดการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เรื่อง เวกเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า แล้วทำการประเมินผลระหว่างเรียนด้วยการทำใบงาน

3.2 นำผลคะแนนระหว่างเรียนมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

3.3 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ
ผลลัพธ์ (E_2)

4. ขั้นสรุปผล

4.1 นำผลการวิจัยมาสรุปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

สูตร
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum x$ หมายถึง ผลบวกของทุกค่า
 n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5.2 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง เวกเตอร์ คำนวณจาก

สูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x_1}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x_1$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมใน
 ระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่าง
 เรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum x_2}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum x_2$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของ
 ผู้เรียนทุกคน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

5.3 สถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t-test Dependent) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t – distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์ รายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์ รายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
2. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์ รายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เวกเตอร์ รายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

รายการ	คะแนนระหว่างใช้ชุดกิจกรรม				ร้อยละ
	N	$\sum x$	A	$\bar{X}$	
ใบงาน	15	163	10	8.53	85.33

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ใน ใบงานพบว่า ชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน มีประสิทธิภาพของกระบวนการมีคะแนนเฉลี่ยใบงาน เท่ากับร้อยละ 77.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 75 ตัวแรก E_1

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในใบประเมินผลรวม

รายการ	คะแนนระหว่างใช้ชุดกิจกรรม				ร้อยละ
	N	$\sum x$	A	$\bar{X}$	
ใบประเมินผลรวม	15	150	10	8.53	85.33

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในใบ ประเมินผลรวมพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานในใบประเมินผลรวม ประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 85.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 75 ตัวแรก E_2

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียน โดยใช้การสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	15	4.40	0.986	11.374	.000
หลังเรียน	15	6.47	0.743		

จากตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 4.40 และ 6.47 ตามลำดับ โดยการสอนแบบโครงงานเป็นฐานทางด้านทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เรื่อง เวกเตอร์ รายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อ พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง คาบเวลาและความถี่ รายวิชา วงจรไฟฟ้า กระแสสลับ 2) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง คาบเวลาและความถี่ รายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุด การสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์ รายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โดยมีรายละเอียดของ ขั้นตอนในการสรุปผลดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์ แสดงผลการหา ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ในแต่ละใบงานพบว่า ชุดการสอนแบบโครงงาน เป็นฐาน มีประสิทธิภาพของกระบวนการมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 85.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนดไว้ ร้อยละ 75 ตัวแรก E_1 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 85.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 75 ตัวแรก E_2

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนน เฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 4.40 และ 6.47 ตามลำดับ โดยการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ทางด้านทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์ รายวิชา วงจรไฟฟ้า กระแสสลับ เพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานคือ ชุดการสอน แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง ค่าเฉลี่ยคลื่นไซน์ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้านทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม1 แผนก

วิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เวกเตอร์ รายวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อพัฒนาทักษะวิชาชีพช่างไฟฟ้า ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้มากขึ้น
2. ควรมีการจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนให้เพียงพอ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนออนไลน์ ควรจัดทำสำหรับนักเรียน นักศึกษา ให้ครบทุกแผนกวิชา
2. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ที่ใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดย

ใช้โครงงานเป็นฐานแบบผสมผสาน