



รายงานวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้

การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
เพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

พิชิต อ้วนไตร

อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.)
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ปีงบประมาณ 2566

หัวข้อวิจัย	การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า
ชื่อผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชิต อ้วนไทร
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.)
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมศิลป์
คณะ	เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ปี	2566

บทคัดย่อ

รายงานการวิจัยฉบับนี้นำเสนอการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า อุตสาหกรรม จำนวน 32 คนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา อส 5104201 วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ในภาคการศึกษา 2/2566 โดยเลือกแบบเจาะจงตามสภาพของห้องเรียนจริง ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 4.84 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากใช้วิธีการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์เมกุยแกนส์เท่ากับ 1.04 แสดงให้เห็นว่า การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
สารบัญ.....	ข
สารบัญรูป	ง
สารบัญตาราง.....	จ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานงานวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทักษะในศตวรรษที่ 21.....	4
2.2 รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	6
2.3 การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning).....	9
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
บทที่ 3 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย	10
3.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	10
3.2 สถิติในงานวิจัย.....	12
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	14
4.1 การเก็บผลการวิจัย.....	14
4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	16
4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน.....	17
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	19
5.1 สรุปผลการวิจัย	19
5.2 ข้อเสนอแนะ	19
บรรณานุกรม.....	20

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 กรอบแนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	4
2.2 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	5
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	11
4.1 เอกสารการเรียนรู้และสื่อสารสนเทศ	15
4.2 กิจกรรมโครงงาน	15
4.3 โครงงานที่นักศึกษาได้สร้าง	16
4.4 การนำเสนอโครงงานที่นักศึกษาได้สร้าง	16

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ.....	17
4.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน	17

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสิ่งอำนวยความสะดวกสบายที่ใช้ในชีวิตประจำวันเป็นการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งเทคโนโลยีไร้สายถือเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่มีการใช้งานมากที่สุด ทั้งการนำมาใช้ในการทำงาน ความบันเทิง และงานระบบควบคุม ซึ่งผู้เรียนและนักศึกษาทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมควรมีองค์ความรู้และเข้าใจหลักการทำงานของระบบไร้สายเพื่อที่จะสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในอนาคต

ในส่วนของการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและเทคโนโลยีไฟฟ้า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไร้สายและการศึกษาการทำงานนับเป็นสิ่งสำคัญและมีรายวิชาที่อธิบายพื้นฐานของระบบไร้สายคือวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า แต่จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่า เนื้อหาการเรียนใช้การอธิบายด้วยสมการและต้องใช้จินตนาการสูงในการทำความเข้าใจ ผู้สอนได้ใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อและโปรแกรมช่วยแสดงผลลัพธ์ของการคำนวณ แต่ก็ยังคงมีผู้เรียนบางส่วนที่ไม่สามารถติดตามเนื้อหาได้ทัน และทำคะแนนผลการทดสอบได้ไม่ดีนัก ผู้สอนจึงได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) ที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่ง ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยผู้สอนเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้ (Teacher) เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide) ทำหน้าที่ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษา เพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วง ทักษะที่ได้รับจากการเรียนรู้เป็นทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation skills) ทักษะชีวิตและประกอบอาชีพ (Life and Career skills) ทักษะด้านข้อมูลข่าวสาร การสื่อสารและเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) ที่กระตุ้นให้เกิดการค้นคว้าอย่างกระตือรือร้นและผู้เรียนจะได้ฝึกการใช้ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และแก้ปัญหา (Critical thinking & problem solving) ทักษะการสื่อสาร (Communicating) และทักษะการสร้างความร่วมมือ (Collaboration) โดยเลือกผู้เรียนที่เป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าจำนวน 32 คน และใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยโครงงานในการจัดทำโครงงานเพื่อเสริมความรู้จากทฤษฎีไปใช้ปฏิบัติจริง และให้จัดทำนำเสนอการทำงานเพื่อวัดและประเมินผลการเรียน

ผู้วิจัยคาดหวังว่าด้วยกระบวนการเรียนรู้นี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และมีผลคะแนนที่เพิ่มขึ้น และส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีไร้สายที่ใช้การประยุกต์จากรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานสำหรับรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

1.2.2 เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติการค้นคว้าและสร้างโครงงานที่สอดคล้องกับวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

1.2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานสำหรับรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

1.3.1 ผู้เรียนมีทักษะสืบค้นและทักษะการแสวงหาความรู้ตามแนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพิ่มขึ้น

1.3.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยระดับมาก

1.3.3 การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในครั้งนี้มีประสิทธิภาพผ่านตามเกณฑ์เมกยูแกนส์

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 32 คนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา อส 5104201 วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ในภาคการศึกษา 2/2566 โดยเลือกแบบเจาะจงตามสภาพของห้องเรียนจริง

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.2.1 ตัวแปรต้น

1. รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรมโครงงานเป็นฐาน

1.4.2.2 ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นหลังจากผ่านการเรียนรู้โดยการเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

2. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ผู้เรียนที่ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานมีทักษะที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าเพิ่มขึ้น
- 1.5.2 ได้กิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานที่มีคุณภาพ

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชา วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดและหลักการต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ทักษะในศตวรรษที่ 21
- 2.2 รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.3 การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทักษะในศตวรรษที่ 21

ความท้าทายด้านการศึกษาศึกษาในศตวรรษที่ 21 คือการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมกับชีวิตในศตวรรษใหม่เป็นเรื่องสำคัญของกระแสการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีวิต ผู้สอนจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 โดยทักษะสำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill)

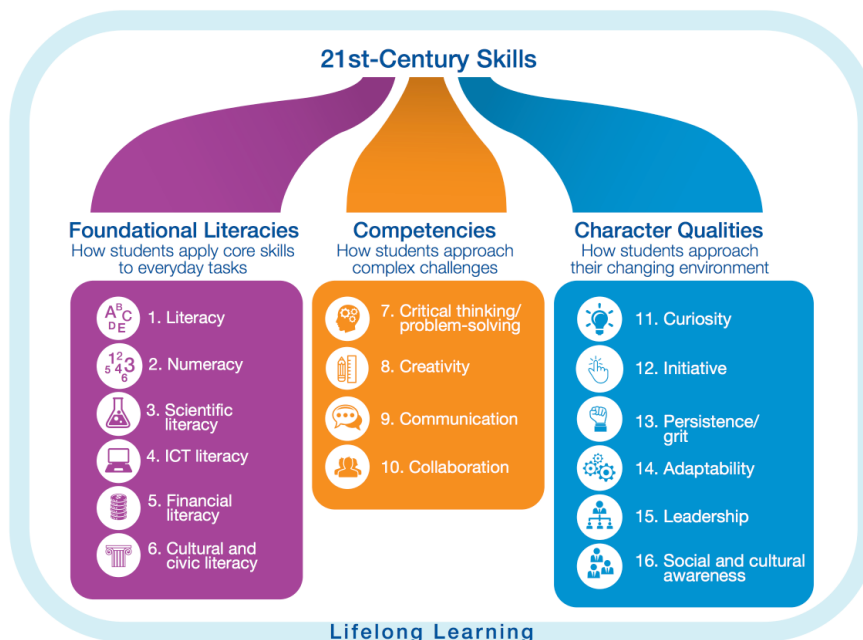


ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

(ที่มา : <https://www.google.co.th/search?q=ทักษะแห่งศตวรรษที่+21>)

กรอบแนวคิดเชิงมนทัศน์สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Model of 21st Century Outcomes and Support Systems) ซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางเนื่องด้วยเป็นกรอบแนวคิดที่เน้นผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน (Student Outcomes) ทั้งในด้านความรู้สาระวิชาหลัก (Core Subjects) และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่จะช่วยผู้เรียนได้เตรียมความพร้อมในหลากหลายด้าน รวมทั้งระบบ

สนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่มাত্রฐานและการประเมิน หลักสูตรและการเรียนการสอน การพัฒนาครู
สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเรียนในศตวรรษที่ 21



Note: ICT stands for information and communications technology.

ภาพที่ 2.2 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
(ที่มา : <https://corporate.baseplayhouse.com>)

จากภาพที่ 2.2 แสดงถึงทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญ โดยแต่ละทักษะหลักมีรายละเอียดดังนี้

1. Foundational Literacies กลุ่มทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ใน “การปฏิสัมพันธ์กับบริบทที่แตกต่างกัน” ได้แก่ การใช้ภาษา (Literacy) การคำนวณ (Numeracy) การใช้เทคโนโลยี (ICT Literacy) การใช้วิทยาศาสตร์กับสิ่งรอบตัว (Scientific Literacy) การเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรม (Cultural & Civic Literacy) หรือแม้กระทั่ง การจัดการด้านการเงิน (Financial Literacy) ที่รวมไปถึง วิธีการเป็นผู้ประกอบการ หรือ entrepreneurship

2. Competencies กลุ่มทักษะที่ต้องนำมาใช้ใน ‘การจัดการกับปัญหา’ หรือความท้าทายที่ต้องเจอในชีวิต ซึ่งความท้าทายเหล่านั้นจะมีความซับซ้อนขึ้นกว่าเมื่อเทียบกับความท้าทายในโลกเก่า โดยกลุ่มทักษะนี้จะเป็นทักษะสำคัญที่ใช้ร่วมกันในการวิเคราะห์ปัญหาให้ถูกจุด (Critical Thinking) สร้างวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creativity) รวมทั้งสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น (Communication & Collaboration) เพื่อแก้ปัญหานั้นให้ได้ กลุ่มทักษะนี้มักถูกเรียกรวมกันว่า ‘4C’

3. Character Qualities กลุ่มทักษะที่ใช้ใน ‘การจัดการตัวเองกับสภาพสังคม’ ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เช่น ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) การริเริ่มสร้างสรรค์ (Initiative) ความพยายามในการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Persistence/Grit) ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสังคมและสภาพแวดล้อม (Adaptability) ความเป็นผู้นำ (Leadership) และ ความตระหนักถึงสังคมและวัฒนธรรม (Social & Cultural Awareness)

นอกจากนี้ยังมีการระบุเพิ่มทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 เรียกว่า “ทักษะทางด้านอารมณ์” หรือ Soft Skills มากเป็นพิเศษ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความเป็นผู้นำ ฯลฯ แต่ถึงอย่างนั้นก็ยังมียังมีทักษะอื่น ๆ ที่ต้องให้ความสำคัญเช่นกัน ซึ่งเรียกรวมๆกันว่า 3R x 7C และในโลกปัจจุบัน ความรู้ไม่มีจุดสิ้นสุดดังนั้นการมีทักษะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เองได้ตลอดชีวิตโดยมีรายละเอียดดังนี้

3R คือ ทักษะด้านความรู้ หรือ Hard Skills ได้แก่

- Reading (อ่านออก)
- (W)riting (เขียนได้)
- (A)rithmetics (คิดเลขเป็น)

7C หรือ ทักษะทางอารมณ์ หรือ Soft Skills ได้แก่

- Critical thinking & Problem solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา)
- Creativity & Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม)
- Cross-cultural understanding (ทักษะความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์)
- Collaboration, Teamwork & Leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะความเป็นผู้นำ)
- Communications, Information & Media literacy (ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ)
- Computing & ICT literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)
- Career & Learning skills (ทักษะด้านอาชีพ และทักษะการเรียนรู้)

2.2 รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ในอดีตที่ผ่านมาช่วงก่อนการปฏิรูปการศึกษา สภาพของการจัดการเรียนการสอนของประเทศไทย บทบาทในการจัดการเรียนของผู้เรียนอยู่ที่ผู้สอนเป็นหลัก โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดแผน

เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนแต่อย่างใด เมื่อมีการปฏิรูปการศึกษาโดยกำหนดเป็นพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ.2542 ซึ่งในพระราชบัญญัติการศึกษานี้กำหนดให้ผู้สอนต้องปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ปัจจุบันมีการใช้คำว่า “การเรียนการสอน ” (Instruction) หรือ “ การเรียนรู้ ” (Learning) แทนการใช้คำว่า “ การสอน ” (Teaching) เพิ่มมากขึ้น โดยมีแนวคิดที่ว่าผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญและต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ ไม่ใช่เพียงแค่การถ่ายทอดความรู้เท่านั้น เช่น การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว อารณ (2553: 16) ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นกระบวนการที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมค่อนข้างถาวร อันเนื่องมาจากประสบการณ์หรือการฝึกหัดดังนั้นจึงพบว่าในหลักสูตรปัจจุบันจะใช้คำว่า กิจกรรมการเรียนรู้ แทน กิจกรรมการเรียนการสอนเพราะต้องการเน้นที่บทบาทที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นที่ตั้ง ที่คำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียนและประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างตื่นตัว (Active Participation) และได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่างๆที่นำไปสู่การเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง (ทิตนา, 2551: 119-121) สำหรับการมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัว หมายถึง การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการกระทำต่อสิ่งเร้าไม่ใช่เพียงแค่เป็นผู้รับสิ่งเร้านั้น โดยกิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นสามารถทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวได้ครบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการเคลื่อนไหวทางร่างกาย การเคลื่อนไหวทางด้านสติปัญญาความคิด การเคลื่อนไหวทางด้านอารมณ์ และการเคลื่อนไหวทางสังคมหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและสิ่งแวดล้อมซึ่งการมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง โดยการเรียนรู้อย่างแท้จริง หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากที่ผู้เรียนรับสิ่งเร้า จัดการกระทำกับสิ่งเร้าเพื่อเกิดสร้างความหมายของสิ่งเร้าหรือสิ่งที่เรียนรู้แล้วเชื่อมโยงกับความรู้เดิมจนเกิดเป็นความรู้ใหม่อย่างแท้จริงได้ การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นเพียงแนวคิดหรือหลักการที่สามารถนำไปประยุกต์สำหรับพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย รูปแบบการเรียนการสอนใดที่มีวิธีการและกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมเรียนรู้ได้อย่างตื่นตัวและผู้เรียนสามารถสร้างความหมายของสิ่งที่เรียนรู้เกิดเป็นความเข้าใจที่แท้จริงก็นับได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนนั้นเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้

ทิตนา (2551: 220-222) ให้คำนิยามของคำว่า “รูปแบบการเรียนการสอน” ว่าหมายถึง สภาพหรือลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่างๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนที่สำคัญๆในการเรียนการสอน รวมถึงวิธีการสอนและเทคนิคการสอนต่างๆที่สามารถช่วย

ให้สภาพการเรียนการสอนเป็นไปตามทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่ยึดถือ รูปแบบการเรียนการสอนนั้นจะต้องได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ สามารถทำนายผลได้และมีศักยภาพในการสร้างความคิดรวบยอดและความสัมพันธ์ใหม่ๆได้ องค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนมีดังนี้

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักของรูปแบบการสอนนั้นๆ
2. มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
3. มีการจัดระบบ โดยมีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเพื่อให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายได้
4. มีการอธิบายเกี่ยวกับวิธีการสอน เทคนิคการสอนซึ่งจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้นเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

รูปแบบการเรียนการสอนแบ่งตามลักษณะของวัตถุประสงค์ที่เน้นการพัฒนาด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าด้านอื่นๆโดยเฉพาะ ซึ่งจะนำเสนอต่อไปนี้ถือว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่เป็นสากล

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)
2. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psycho-Motor Domain)
3. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาด้านจิตพิสัย (Affective Domain)
4. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาด้านทักษะกระบวนการ (Process Skill)
5. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นบูรณาการ (Integration) เน้นด้านต่างๆไปพร้อมๆกัน

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน หรือ รูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนที่สำคัญในการเรียนการสอน รวมถึงวิธีการสอนและเทคนิคการสอนต่างที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนเป็นไปตามทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่ยึดถือซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนนั้นจะต้องได้รับการพิสูจน์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสามารถทำนายผลได้ การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการจัดกระทำต่อสิ่งเร้าไม่ใช่เพียงแค่เป็นผู้รับสิ่งเร้านั้น โดยกิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นจะต้องสามารถทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวได้ครบ 4 ด้านได้แก่ ด้านการเคลื่อนไหวทางร่างกาย การเคลื่อนไหวทางด้านสติปัญญาความคิด การเคลื่อนไหวทางด้านอารมณ์และการเคลื่อนไหวทางสังคมหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

2.3 การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning)

การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่ง ที่เป็นการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สรรวจ ค้นหา ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยผู้สอนเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้ (Teacher) เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide) ทำหน้าที่ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม กระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษา เพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วง ทักษะที่ได้รับจากการเรียนรู้เป็นทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation skills) ทักษะชีวิต และประกอบอาชีพ (Life and Career skills) ทักษะด้านข้อมูลข่าวสาร การสื่อสารและเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) ที่กระตุ้นให้เกิดการค้นคว้าอย่างกระตือรือร้นและผู้เรียนจะได้ฝึกการใช้ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และแก้ปัญหา (Critical thinking & problem solving) ทักษะการสื่อสาร (Communicating) และทักษะการสร้างความร่วมมือ (Collaboration) ประโยชน์ที่ได้สำหรับผู้สอนที่นอกเหนือจากจะเป็นการพัฒนาคุณภาพด้านวิชาชีพแล้ว ยังช่วยให้เกิดการทำงานแบบร่วมมือ รวมทั้งสร้างสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียนด้วย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัฐพล จินะวงศ์และสมศักดิ์ อรรถทิมากุล. (2555.) “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันเรื่องสายอากาศไมโครเวฟสำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม” การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมครั้งที่ 5, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มจพ. วันที่ 5-6 กรกฎาคม.

รัฐพล จินะวงศ์. (2556). การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องสายอากาศไมโครเวฟ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). โครงงานเพื่อการเรียนรู้:หลักและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ :

สุวีริยาสาสน์, ทิศนา แคมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บทที่ 3

ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” ผู้วิจัยได้ดำเนินงานดังนี้

3.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

3.2 สถิติในงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อใช้ “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” เป็นการเรียนรู้ที่ตั้งอยู่บนความเชื่อที่ว่าผู้เรียนจะสามารถค้นคว้าและนำความรู้ที่หลากหลายจากนอกห้องเรียนมาสร้างชิ้นงานที่สอดคล้องกับปัญหา และช่วยให้ผู้เรียนตอบปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้จากการทำกิจกรรมได้ โดยมีการดำเนินการเรียนรู้ด้วยการใช้สื่อต่าง ๆ และจัดกิจกรรมสำหรับค้นคว้าโดยกำหนดระยะเวลาดำเนินการและนำเสนอข้อมูลเป็นระยะ และเมื่อสร้างโครงงานเสร็จสิ้นให้นักศึกษาจัดกิจกรรมนำเสนอและถาม-ตอบข้อมูล โดยประเมินผลโครงงานผ่านแบบประเมิน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

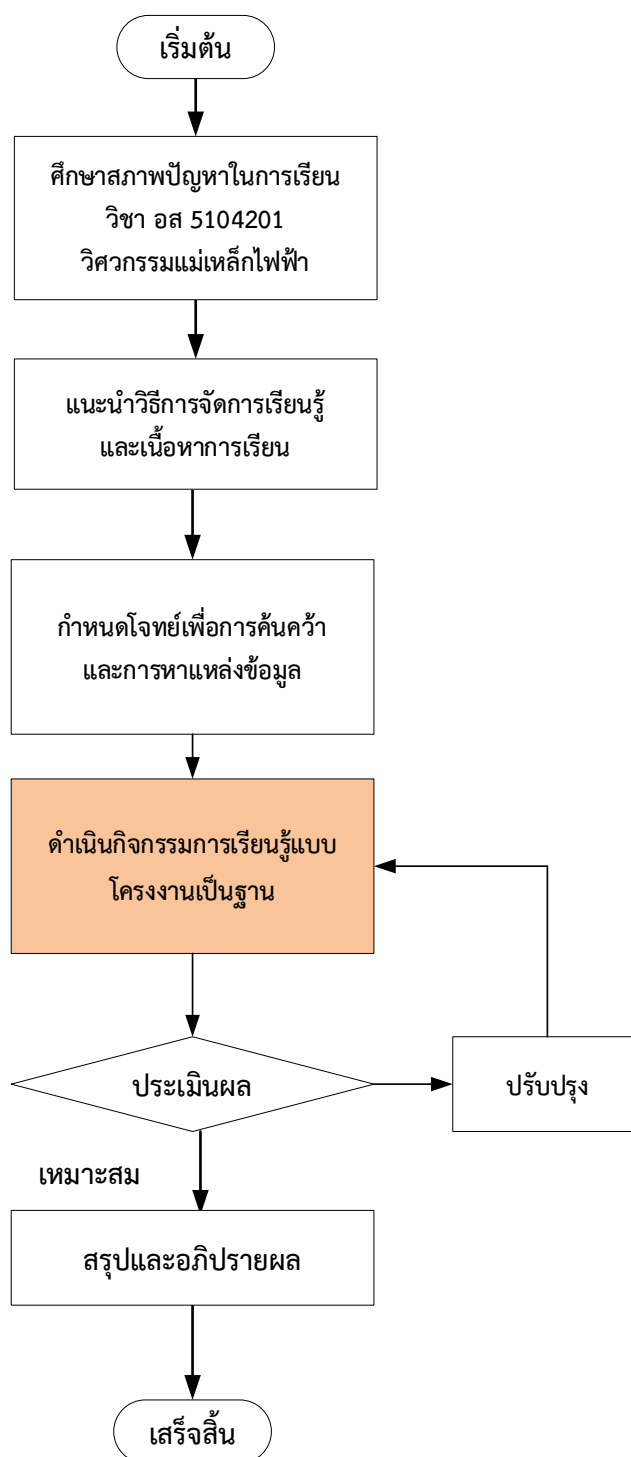
ขั้นที่ 1 : ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอน วิชา อส 5104201 วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

ขั้นที่ 2 : แนะนำวิธีการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาการเรียนของรายวิชา

ขั้นที่ 3 : กำหนดโจทย์เพื่อการค้นคว้าและการหาแหล่งข้อมูล

ขั้นที่ 4 : ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานรวมถึงการวัดผล

ขั้นที่ 5 : นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสรุปและอภิปรายผล



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นกำหนดหัวข้อ (Determination) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนวิเคราะห์ให้ผู้เรียนรับโจทย์หรือข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่ควรเสริมและเรียนรู้โดยผู้สอนกำหนดให้ ผู้เรียนเรียนรู้ด้านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และเสริมทักษะการใช้เทคโนโลยีการจัดการด้วยซอฟต์แวร์และสื่อออนไลน์ โดยผู้เรียนสามารถค้นคว้านอกชั้นเรียน และปรึกษาผู้สอนเพื่อค้นหาข้อมูลโดยการดำเนินงานตามขั้นตอนนี้จะทำให้เกิดแนวทาง แนวคิด วัตถุประสงค์ ความเข้าใจ รวมถึงความพร้อมในการทำงาน
- 2) ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกำหนด วัตถุประสงค์ ขอบเขต เครื่องมือ งบประมาณ และการแบ่งกลุ่มทีมงาน
- 3) ขั้นการวางแผนและการออกแบบ (Planning and Design) เป็นขั้นตอนการวางแผนและการออกแบบโดยออกแบบเค้าโครงและระบบงานของโครงงาน
- 4) ขั้นตอนดำเนินการ (Operation) เป็นขั้นตอนดำเนินการตามแผนการที่วางไว้โดยกำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตามเวลาที่กำหนดทั้งในและนอกชั้นเรียน นอกจากนั้นมีการนัดหมายเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าตามเวลาที่ โดยมีเป้าหมายที่แสดงถึงการสร้าง การพัฒนา การปรับปรุง และการแก้ไขระบบงาน
- 5) ขั้นการประเมินผล (Assessment) เป็นขั้นตอนการนำเสนองานเพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิดและงานที่ได้ปฏิบัติ

3.2 สถิติในงานวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วยสถิติต่างๆ ดังนี้

3.2.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจของผู้เรียน (ล้วน และ อังคณา, 2538) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

เมื่อ	$\bar{X}$	คือ คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

การแปลความหมายของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียน (ชูศรี, 2544:75) มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	4.51-5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	3.51-4.50	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	2.51-3.50	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	1.51-2.50	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่	1.00-1.50	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.8.2 การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (ล้วน และ อังคณา, 2538: 79)

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

เมื่อ	S.D.	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือ	คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง
	$\bar{X}$	คือ	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	N	คือ	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสำหรับโครงการ “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” ใช้ทฤษฎีในการหาประสิทธิภาพของโครงการตามแนวคิดของเมกยูแกนส์ (Meguigans) โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$Meguigans \text{ Ratio} = \frac{M2 - M1}{P - M1} + \frac{M2 - M1}{P}$$

โดย	M1	คือ	ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)
	M2	คือ	ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังการเรียนรู้ (Post-test)
	P	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

บทที่ 4

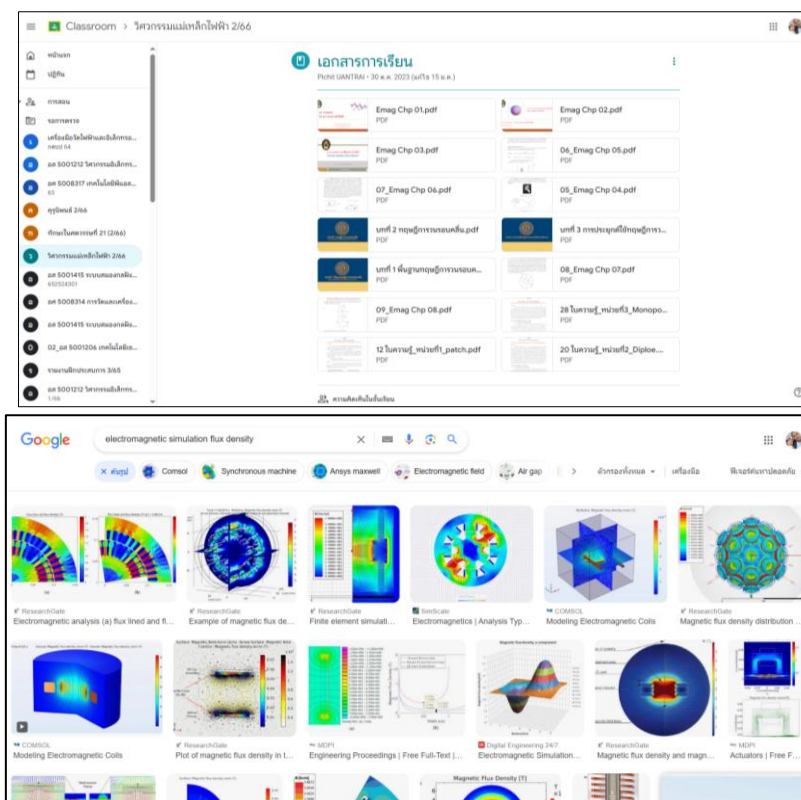
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชา วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาสาขาวิชา เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 32 คนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา อส 5104201 วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า ในภาคการศึกษา 2/2566 โดยเลือกแบบเจาะจงตามสภาพของห้องเรียนจริงโดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้เมื่อทดลองเก็บผลงานวิจัยเรียบร้อยแล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับหัวข้อดังนี้

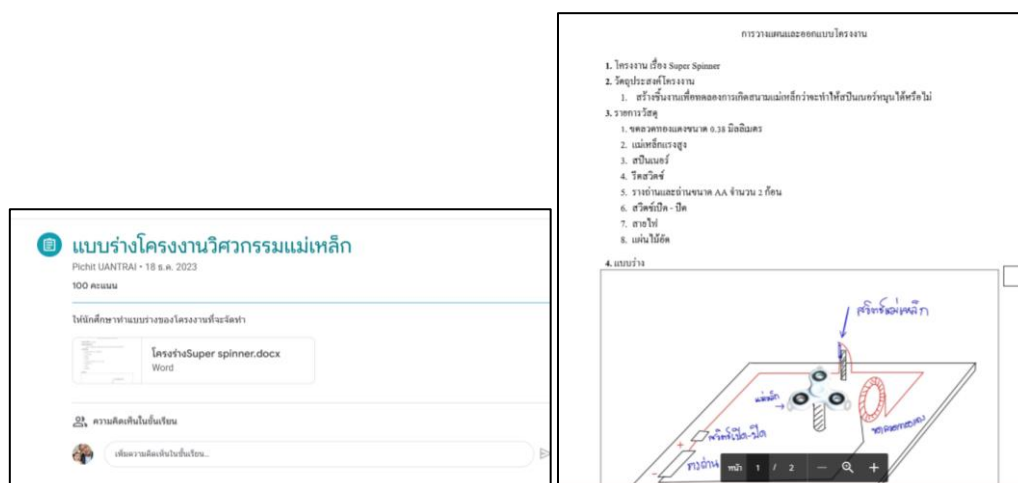
- 4.1 การเก็บผลการวิจัย
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

4.1 การเก็บผลการวิจัย

การเก็บผลการวิจัยได้ดำเนินขั้นตอนโดยการดำเนินการจัดการเรียนการสอนเชิงบรรยาย และได้ใช้สื่อการเรียนการสอนทั้ง เอกสารประกอบคำบรรยาย และสื่อสารสนเทศ โดยในหัวข้อของการวิเคราะห์สนามแม่เหล็ก ผู้สอนได้ปรับรูปแบบการเรียนรู้ โดยเปลี่ยนเป็นโครงงานเป็นฐาน เพื่อเสริมความรู้และทักษะการทำงานให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21



ภาพที่ 4.1 เอกสารการเรียนรู้และสื่อสารสนเทศ



ภาพที่ 4.2 กิจกรรมโครงงาน



ภาพที่ 4.3 โครงงานที่นักศึกษาได้สร้าง



ภาพที่ 4.4 การนำเสนอโครงงานที่นักศึกษาได้สร้าง

4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสำหรับ “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” ได้ใช้ทฤษฎีในการหาประสิทธิภาพการสอนตามแนวคิดของเมกยูแกนส์ (Meguigans) (K. Klinbunrung, 2015) โดยมีรายละเอียดดังนี้

$$\text{Meguigans Ratio} = \frac{M2 - M1}{P - M1} + \frac{M2 - M1}{P}$$

โดย $M1$ คือ ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)
 $M2$ คือ ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียนรู้ (Post-test)
 P คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ค่าอัตราส่วนเมกุยแกนส์ ที่ได้จากสูตรนี้จะมีช่วงอยู่ระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนนั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

*แบบทดสอบคือโจทย์คำถามเกี่ยวกับแรงในสนามแม่เหล็ก

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ประสิทธิภาพเมกุยแกนส์
ก่อนเรียน (Pre-Test)	32	6	1.88	0.91	1.04
หลังเรียน (Post-Test)	32	6	4.41	0.84	

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโครงการตามแนวคิดของเมกุยแกนส์ ผลการวิเคราะห์พบว่ามีระดับคะแนนที่ 1.04 ซึ่งหมายความว่า “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชาวิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” นี้มีประสิทธิภาพสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

คะแนน : 5 = พึงพอใจมากที่สุด. 4 = พึงพอใจมาก. 3 = พึงพอใจปานกลาง. 2 = พึงพอใจน้อย. 1. = พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	เฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้	4.94	0.25	มากที่สุด
2. กิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม	4.97	0.18	มากที่สุด
3. ระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	4.81	0.54	มากที่สุด
4. รูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการทำงานและการร่วมมือกัน	4.66	0.75	มากที่สุด

รายการประเมิน	เฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
5. การวัดผลและประเมินผล	4.81	0.40	มากที่สุด
รวม	4.84		มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนมีค่าระดับความพึงพอใจเฉลี่ย 4.84 แปลผลค่าในระดับมากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชา วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” ได้ผลสรุปดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัย “การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาความรู้ในรายวิชา วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า” ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาสาขาวิชา เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 32 คนที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา อส 5104201 วิศวกรรม แม่เหล็กไฟฟ้า ในภาคการศึกษา 2/2566 โดยเลือกแบบเจาะจงตามสภาพของห้องเรียนจริง พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยทักษะการทำงานเพิ่มขึ้น และสามารถค้นคว้าเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง โดยผู้สอนเป็นโค้ชคอยแนะนำ โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ระดับ คะแนน 4.84 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดและเมื่อนำมาคิดค่าประสิทธิภาพของรูปแบบตามเกณฑ์เมกุย แกนส์พบว่ามีความเท่ากับ 1.04 เป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้ค้นคว้า ดูตัวอย่าง ทำให้สามารถทำโครงงาน ได้ลุล่วง ผู้เรียนมีความเข้าใจในการทำงานของสนามแม่เหล็ก และแสดงออกด้วยความมั่นใจในการ นำเสนอ แสดงให้เห็นว่าการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับ ผู้เรียนได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

นำไปทดลองใช้กับรายวิชาอื่นและสามารถช่วยให้ผู้เรียนเพิ่มทักษะได้หลากหลาย

บรรณานุกรม

ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์, 2544.

ทิตินา แคมมณี. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่

6). กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551

นำโชค วัฒนานัย. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาโครงงานพิเศษกรณีศึกษา : นักศึกษาครู
ศาสตร์ไฟฟ้า หลักสูตรต่อเนื่อง” การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่
7,

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มจพ. 7 พฤศจิกายน 2557.

พิชิต อ้วนไทร. “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานแบบ DAPOA สำหรับการศึกษา
ด้าน

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม” การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติครั้งที่ 8, คณะ
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มจพ. 2558

รัฐพล จินะวงศ์และสมศักดิ์ อรรถทิมากุล “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็น
ฐานโดยใช้

เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันเรื่องสายอากาศไมโครเวฟสำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี
สาขา

วิศวกรรมโทรคมนาคม” การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมครั้งที่ 5, คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มจพ. 5-6 กรกฎาคม 2555.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.

ลัดดา ภูเกียรติ. โครงงานเพื่อการเรียนรู้:หลักและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพมหานคร: คณะ
ครู

ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545,
กรุงเทพมหานคร

โรงพิมพ์ครุสภา ลาดพร้าว, 2545.

- อาภรณ์ ใจเที่ยง. หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2553.
- รัฐพล จินะวงศ์และสมศักดิ์ อรรถทิมากุล. (2555.) “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ
โครงการเป็นฐานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันเรื่องสายอากาศไมโครเวฟสำหรับ
การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม” การประชุมวิชาการครุศาสตร์
อุตสาหกรรมครั้งที่ 5, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มจพ. วันที่ 5-6 กรกฎาคม.
- รัฐพล จินะวงศ์. (2556). การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐาน เรื่องสายอากาศ
ไมโครเวฟ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม. วิทยานิพนธ์
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). โครงการเพื่อการเรียนรู้:หลักและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพมหานคร
: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น, ทิศนา แซมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่
มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- K. Klinbumrung, S. Tansriwong and S. Akatimagool. “The Development of Instructional
Package
on High-frequency Transmission Line Engineering using REPEA Learning Model.”
3rd International Conference on Technical Education Engineering & Technical
Education, 2015.
- S. Khamkleang, R.Jeenawong and S. Akatimagool, “Development of Instruction Media
Integration(IMI) with SEDEA Learning Model for Microwave Engineering Course,”
International Conference on Technical Education (ICTE2009), 2009, pp.100-105.