

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้การปฏิบัติงานผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม ในครั้งนี้มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลวิเคราะห์การจัดตั้งและศึกษารูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม ทำการวิเคราะห์

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการใช้งานห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

2. ผลวิเคราะห์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนของวิธีการสอนด้วยห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

3. ผลวิเคราะห์การแก้ปัญหาคาดทักษะและความสามารถของนักศึกษาในการปฏิบัติงานควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าด้วยห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

1. ผลวิเคราะห์การจัดตั้งและศึกษารูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

การวิจัยเรื่องการศึกษารูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านแสดงความคิดเห็นผ่านแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพซึ่งทำการประเมินในส่วนของโครงสร้างและองค์ประกอบ 5 ข้อ เครื่องมือและอุปกรณ์เรียนรู้และปฏิบัติงาน 5 ข้อ สื่อการเรียนรู้และวิธีใช้งาน 6 ข้อ ทักษะและความสามารถที่ได้รับ 8 ข้อ จากนั้นนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ โครงสร้างและองค์ประกอบ ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

| รายการประเมิน โครงสร้างและองค์ประกอบ | ผลการประเมิน | | |
|--|--------------|------|------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1 การจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการเหมาะสม | 4.20 | .44 | ดี |
| 2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเรียนรู้การปฏิบัติงานตรงตามหัวข้อการวิจัย | 4.60 | .54 | ดีมาก |
| 3 สื่อการเรียนรู้และการอบรมสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบกลุ่ม | 4.40 | .54 | ดี |
| 4 การใช้งานมีความสามารถเทียบเท่ากับการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการจริง | 4.40 | .54 | ดี |
| 5 สื่อและคู่มือสนับสนุนการใช้งานเพียงพอ | 4.40 | .54 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยโดยรวม | 4.40 | - | ดี |

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินในส่วนโครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วมพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.40 เมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพและประสิทธิภาพแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเรียนรู้การปฏิบัติงานตรงตามหัวข้อการวิจัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือสื่อการเรียนรู้และการอบรมสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบกลุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี การใช้งานมีความสามารถเทียบเท่ากับการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการจริงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี สื่อและคู่มือสนับสนุนการใช้งานเพียงพอมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี และสุดท้ายการจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์ เรียนรู้และปฏิบัติงาน ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

| รายการประเมิน เครื่องมือและอุปกรณ์เรียนรู้และปฏิบัติงาน | ผลการประเมิน | | |
|--|--------------|------|------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1. การเชื่อมต่อและการเข้าควบคุมเครื่อง มือและอุปกรณ์ | 4.40 | .54 | ดี |
| 2. ชุดอุปกรณ์ PLC เหมาะสมกับการใช้งานในการวิจัย | 4.20 | .44 | ดี |
| 3. ชุดแผงแมคเนติกส์ควบคุมการทำงานเหมาะสมกับขอบเขตการวิจัย | 4.60 | .54 | ดีมาก |
| 4. ชุดเครื่องกลสอดคล้องกับงานปฏิบัติ | 4.40 | .54 | ดี |
| 5. การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เหมาะสมและใช้งานได้ | 4.20 | .44 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยโดยรวม | 4.36 | - | ดี |

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินในส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์เรียนรู้และปฏิบัติงานของรูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วมพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.36 เมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพและประสิทธิภาพแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์ ดี เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่า ชุดแผงแมคเนติกส์ควบคุมการทำงานเหมาะสมกับขอบเขตการวิจัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือการเชื่อมต่อและการเข้าควบคุมเครื่อง มือและอุปกรณ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี ชุดเครื่องกลสอดคล้องกับงานปฏิบัติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี ชุดอุปกรณ์ PLC เหมาะสมกับการใช้งานในการวิจัยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และสุดท้ายการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เหมาะสมและสามารถใช้งานได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้และวิธีใช้งาน ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

| รายการประเมิน สื่อการเรียนรู้และวิธีใช้งาน | ผลการประเมิน | | |
|---|--------------|------|------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1. คู่มือสามารถทำให้ใช้งานด้วยตนเอง | 4.60 | .54 | ดีมาก |
| 2. สื่อการเรียนรู้มีการสอนที่มีความหลากหลายและเพียงพอต่อการศึกษาดด้วยตนเองและกลุ่มการปฏิบัติงาน | 4.20 | .44 | ดี |
| 3. สื่อการเรียนรู้กำหนดหัวข้อการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานอย่างครอบคลุมและชัดเจน | 4.20 | .44 | ดี |
| 4. สื่อการเรียนรู้มีการสอนการใช้เครื่องมือและชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมอย่างชัดเจน | 4.40 | .54 | ดี |
| 5. สื่อการเรียนรู้มีการสอนด้วยตัวอย่าง ภาพเคลื่อนไหว ภาษาที่เข้าใจง่าย ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง | 4.40 | .54 | ดี |
| 6. รูปแบบการเข้าถึงใช้งานสื่อเป็นไปสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย | 4.20 | .44 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยโดยรวม | 4.33 | - | ดี |

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินในส่วนสื่อการเรียนรู้และวิธีใช้งานของรูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วมพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 เมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพและประสิทธิภาพแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่า คู่มือสามารถทำให้ใช้งานด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือสื่อการเรียนรู้มีการสอนการใช้เครื่องมือและชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมอย่างชัดเจนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี สื่อการเรียนรู้มีการสอนด้วยตัวอย่าง ภาพเคลื่อนไหว ภาษาที่เข้าใจง่าย ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี สื่อการเรียนรู้มีการสอนที่มีความหลากหลายและเพียงพอต่อการศึกษาดด้วยตนเองและกลุ่มการปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี สื่อการเรียนรู้กำหนดหัวข้อการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานอย่างครอบคลุมและชัดเจนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี และสุดท้ายรูปแบบการเข้าถึงใช้งานสื่อเป็นไปสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ ทักษะและความสามารถที่ได้รับจากการสั่งการและการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้าผ่านชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

| รายการประเมิน ทักษะและความสามารถที่ได้รับจากการสั่งการและการ ควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้า | ผลการประเมิน | | |
|--|--------------|------|------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1. การทำงานเครื่องมือและอุปกรณ์ผ่านห้องปฏิบัติการ การศูนย์กลางทางไกลในการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้าสามารถทำงานได้เสมือนปฏิบัติงานในห้องทดลองจริง | 4.40 | .54 | ดี |
| 2. ผู้เรียนสามารถควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุมในการสั่งงานเครื่องกลไฟฟ้าทำงานหรือหยุดการทำงานได้เทียบเท่ากับการเชื่อมต่อวงจรด้วยตนเอง | 4.40 | .54 | ดี |
| 3. ผู้เรียนสามารถมองเห็นและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ควบคุมการทำงานและการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าด้วยตาตนเองตามสภาพจริงและเวลาจริง | 4.20 | .44 | ดี |
| 4. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการทำงานในการทดลองที่มีลักษณะเป็นกลุ่มตามเวลาจริง | 4.60 | .54 | ดีมาก |
| 5. ผู้เรียนสามารถทำการจำลองเพื่อทดสอบแนวความคิดการทำงานของวงจรควบคุมที่ออกแบบและอภิปรายเพื่อแก้ไขวงจรในระหว่างสมาชิกกลุ่มที่ทำการทดลอง | 4.20 | .44 | ดี |
| 6. กลุ่มผู้เรียนสามารถทำการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้าตามที่ออกแบบและแก้ไขตามที่ต้องการได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง | 4.20 | .44 | ดี |
| 7. ผู้เรียนสามารถสลับผลัดเปลี่ยนกันเข้าทำการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้า | 4.40 | .54 | ดี |
| 8. ผู้เรียนสามารถทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโปรแกรมได้อย่างอิสระตามความคิดสร้างสรรค์ของตนและกลุ่มทดลองเพื่อควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า | 4.20 | .44 | ดี |
| ค่าเฉลี่ยโดยรวม | 4.32 | - | ดี |

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินในส่วนทักษะและความสามารถที่ได้รับจากการสั่งการและการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้าผ่านของรูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลาง

ทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วมพบว่ามีความเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.32 เมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพและประสิทธิภาพแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่า ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการทำงานในการทดลองที่มีลักษณะเป็นกลุ่มตามเวลาจริงมีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือการทำงานเครื่องมือและอุปกรณ์ผ่านห้องปฏิบัติ การศูนย์กลางทางไกลในการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้าสามารถทำงานได้เสมือนปฏิบัติงานในห้องทดลองจริงมีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี ผู้เรียนสามารถควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุมในการสั่งงานเครื่องกลไฟฟ้าทำงานหรือหยุดการทำงานได้เทียบเท่ากับการเชื่อมต่อวงจรด้วยตนเองมีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี ผู้เรียนสามารถสลับผลัดเปลี่ยนกันเข้าทำการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี ผู้เรียนสามารถมองเห็นและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ควบคุมการทำงานและการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าด้วยตนเองตามนสภาพจริงและเวลาจริงมีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี ผู้เรียนสามารถทำการจำลองเพื่อทดสอบแนวความคิดการทำงานของวงจรควบคุมที่ออกแบบและอภิปรายเพื่อแก้ไขวงจรในระหว่างสมาชิกกลุ่มที่ทำการทดลองมีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี กลุ่มผู้เรียนสามารถทำการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้าตามที่ออกแบบและแก้ไขตามที่ต้องการได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งมีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี และสุดท้ายผู้เรียนสามารถทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโปรแกรมได้อย่างอิสระตามความคิดสร้างสรรค์ของตนเองและกลุ่มทดลองเพื่อควบคุมเครื่องกลไฟฟ้ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพโดยรวมของการจัดตั้งและศึกษารูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

| รายการประเมิน | ผลการประเมิน | | |
|---|--------------|------|------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1. โครงสร้างและองค์ประกอบ | 4.40 | - | ดี |
| 2. เครื่องมือและอุปกรณ์เรียนรู้และปฏิบัติงาน | 4.36 | - | ดี |
| 3. สื่อการเรียนรู้และวิธีใช้งาน | 4.33 | - | ดี |
| 4. ทักษะและความสามารถที่ได้รับจากการสั่งการและการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้า | 4.32 | - | ดี |
| ค่าเฉลี่ยโดยรวม | 4.35 | | ดี |

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินในส่วนโดยรวมของการจัดตั้งและศึกษารูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วมพบว่าค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.35 เมื่อเทียบกับเกณฑ์คุณภาพและประสิทธิภาพแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์ ดี เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่า . โครงสร้างและองค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับดี รองลงมาคือเครื่องมือและอุปกรณ์เรียนรู้และปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 อยู่ในระดับดี สื่อการเรียนรู้และวิธีใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 อยู่ในระดับดี และสุดท้ายทักษะและความสามารถที่ได้รับจากการสั่งการและการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 อยู่ในระดับดี

1.2 ผลวิเคราะห์การศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการใช้งานห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

การวิจัยเรื่องศึกษารูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม เป็นการดำเนินการหาค่าความพึงพอใจของผู้เรียนที่เข้าใช้ชุดห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม จำนวน 32 คน ซึ่งแสดงความคิดเห็นโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่1 ข้อมูลการเรียนรู้และประสบการณ์ในการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามความความพึงพอใจในการเข้าห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบกลุ่มร่วมให้คำปรึกษา และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ และแปลผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ที่มีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลการเรียนรู้และประสบการณ์ในการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าของผู้ตอบแบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ส่วนดังแสดงในตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ระดับการศึกษา

| ระดับการศึกษา | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|---------------|------------|--------|
| ชั้นปีที่ 2 | 8 | 25.00 |
| ชั้นปีที่ 3 | 20 | 62.50 |
| ชั้นปีที่ 4 | 4 | 12.50 |
| รวม | 32 | 100.00 |

จากตารางที่ 8 กลุ่มทดลองที่ถูกสุ่มเพื่อทดลองเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วมเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 มากที่สุดถึงร้อยละ 62.50 รองลงมาคือชั้นปีที่ 3 ร้อยละ 25.00 และน้อยที่สุดคือนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 12.50

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้และประสบการณ์

| รายการประเมิน ความคิดเห็น | ผลการประเมิน | | |
|--|--------------|------|------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
| 1. ประสบการณ์การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า | 4.31 | .53 | มาก |
| 2. ความรู้ในการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า | 4.21 | .70 | มาก |
| 3. ความรู้ในการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกส์คอนโทรลเลอร์ | 4.34 | .54 | มาก |
| รวม | 4.28 | - | มาก |

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้และประสบการณ์พบว่าค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.28 เมื่อเทียบกับการประเมินระดับความพึงพอใจแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์มาก เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่า ความรู้ในการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกส์คอนโทรลเลอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือประสบการณ์การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 อยู่ในระดับมากและสุดท้ายความรู้ในการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 อยู่ในระดับมาก

ตอนที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบกลุ่มร่วมให้คำปรึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 10 การความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการใช้งานชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

| รายการประเมิน ความคิดเห็นและความพึงพอใจ | ผลการประเมิน | | |
|---|--------------|------|------------------|
| | ค่าเฉลี่ย | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
| 1. รูปแบบการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกล เข้าใจง่ายและน่าสนใจในการเข้าใช้งาน | 4.81 | .53 | มากที่สุด |
| 2. กำหนดอุปสรรคด้านเวลา สถานที่ อุปกรณ์ และโอกาสการฝึก | 3.87 | .55 | มาก |
| 3. ความเหมาะสมในการปฏิบัติการฝึกที่มีลักษณะเป็นแบบกลุ่มร่วมทดลอง | 4.40 | .49 | มาก |
| 4. องค์ประกอบเครื่องมือและอุปกรณ์ครบถ้วนสมบูรณ์ เทียบเท่าห้องปฏิบัติการทดลองจริง | 3.81 | .47 | มาก |
| 5. สื่อสนับสนุนการเรียนรู้มีเพียงพอกับการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง | 4.37 | .49 | มาก |
| 6. สามารถเรียนรู้การควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุมและการส่งงานเครื่องกลไฟฟ้าเสมือนทำการฝึกในห้องปฏิบัติการ | 4.21 | .42 | มาก |
| 7. สามารถเรียนรู้และมองเห็นการเปลี่ยนแปลงในการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมและการหมุนเครื่องจักรกลไฟฟ้าตามเวลาจริง เสมือนทำการฝึกในห้องปฏิบัติการ | 4.53 | .78 | มากที่สุด |
| 8. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการทดลองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกภายในกลุ่มอย่างเพียงพอ | 4.50 | .56 | มาก |
| 9. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานนอกเวลาเรียน | 4.40 | .87 | พอใจมาก |
| 10. ผู้เรียนมีความรู้สึกถึงการใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในกาความเหมือนกับใช้งานห้องปฏิบัติการอยู่ที่บ้านของตนเอง | 4.31 | .47 | มาก |
| 11. ผู้เรียนใช้งานห้องปฏิบัติการทางไกลมีความรู้สึกเหมือนได้จับต้อง ต่อย่างจร และสั่งการด้วยมือของตนเอง | 4.46 | .56 | มาก |
| 12. ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการทดลองควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุมและการส่งงานเครื่องกลไฟฟ้ามากกว่าในห้องปฏิบัติการปกติ | 4.15 | .44 | มาก |
| รวม | 4.31 | - | มาก |

จากตารางที่ 10 การความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการใช้งานชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วมพบว่ามีค่าเฉลี่ย

รวมเท่ากับ 4.31 เมื่อเทียบกับการประเมินระดับความพึงพอใจแล้วพบว่าอยู่ในเกณฑ์ พอใจมาก เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลเข้าใจง่ายและน่าสนใจในการเข้าใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 อยู่ในระดับ พอใจมากที่สุด รองลงมาคือสามารถเรียนรู้และมองเห็นการเปลี่ยนแปลงในการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมและการหมุนเครื่องจักรกลไฟฟ้าตามเวลาจริง เสมือนทำการฝึกในห้องปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการทดลองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกภายในกลุ่มอย่างเพียงพอมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับพอใจมาก ผู้เรียนใช้งานห้องปฏิบัติการทางไกลมีความรู้สึกเหมือนได้จับต้อง ต่อวงจร และสั่งการด้วยมือของตนเองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 อยู่ในระดับพอใจมาก ความเหมาะสมในการปฏิบัติการฝึกที่มีลักษณะเป็นแบบกลุ่มร่วมทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับพอใจมาก ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานนอกเวลาเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับพอใจมาก สื่อสนับสนุนการเรียนรู้มีเพียงพอกับการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 อยู่ในระดับพอใจมาก ผู้เรียนมีความรู้สึกถึงการใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในภาคความเหมือนกับใช้งานห้องปฏิบัติการอยู่ที่บ้านของตนเองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 อยู่ในระดับพอใจมาก สามารถเรียนรู้การควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุมและการสั่งงานเครื่องกลไฟฟ้าเสมือนทำการฝึกในห้องปฏิบัติการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 อยู่ในระดับพอใจมาก ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการทดลองควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุมและการสั่งงานเครื่องกลไฟฟ้ามากกว่าในห้องปฏิบัติการปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 อยู่ในระดับพอใจมาก กำจัดอุปสรรคด้านเวลา สถานที่ อุปกรณ์ และโอกาสการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับพอใจมาก และสุดท้ายองค์ประกอบเครื่องมือและอุปกรณ์ครบถ้วนสมบูรณ์เทียบเท่าห้องปฏิบัติการทดลองจริงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 อยู่ในระดับพอใจมาก

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา

ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ข้อเสนอแนะข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษาคือ

1. ให้เพิ่มชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าให้มีหลายชุดเพื่อที่จะได้ไม่ต้องจองคิวกันในการใช้งาน
2. เพิ่มระบบการจองคิวเข้าใช้งาน เพราะรออาจารย์ตอบในการจองคิวไม่ทันกับความต้องการ
3. ขอให้มหาวิทยาลัยเพิ่มความเร็วอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานเพราะ เกิดการกระตุกและความล่าช้าของสัญญาณ
4. ต้องการให้เข้าใช้ได้ตลอดไม่กำหนดเวลาการเข้าใช้งาน

2. ผลวิเคราะห์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนของวิธีการสอนด้วยห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

การวิจัยเรื่องการศึกษาแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในกลุ่มทดลองที่เข้าใช้งานเข้าใช้ชุด

ห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม จำนวน 32 คน โดยใช้วิธีการสอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียนเพื่อประเมินหาค่าทางการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงก่อนเรียนและหลังเรียนในกลุ่มทดลองที่เข้าใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม และเพื่อหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการหาค่าระดับประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากการเรียน ซึ่งจะเป็นการหาผลต่างของประสิทธิภาพหลังเรียนและระดับประสิทธิภาพก่อนเข้าเรียน นอกจากนั้นแล้วยังได้ทำการทดสอบผลการเรียนรู้ในกลุ่มควบคุม 32 คน ที่ถูกกำหนดแยกให้เรียนรู้ในห้องเรียนปกติ เพื่อยืนยันและเปรียบเทียบผลการเรียนทั้ง 2 วิธี

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในกลุ่มทดลองที่เข้าใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

| กลุ่มทดลอง | N | X | SD | t | P |
|----------------|----|--------|-------|--------|--------|
| คะแนนก่อนเรียน | 32 | 2.687 | .844 | 39.198 | .000** |
| คะแนนหลังเรียน | 32 | 15.125 | 1.801 | | |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 df=31

จากตารางที่ 11 สรุปได้ว่า การเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นกว่าก่อนการเรียน

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในกลุ่มควบคุมที่เรียนรู้ด้วยห้องเรียนปกติ

| กลุ่มควบคุม | N | X | SD | t | P |
|----------------|----|--------|-------|--------|--------|
| คะแนนก่อนเรียน | 32 | 15.125 | .507 | 18.328 | .000** |
| คะแนนหลังเรียน | 32 | 9.062 | 2.062 | | |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 df=31

จากตารางที่ 12 สรุปได้ว่า การเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากห้องเรียนปกติทำให้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นกว่าก่อนการเรียน

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

| กลุ่ม | N | X | SD | t | P |
|-------------|----|-------|-------|--------|--------|
| กลุ่มทดลอง | 32 | 2.531 | 1.801 | | |
| กลุ่มควบคุม | 32 | 9.062 | 2.062 | 11.799 | .000** |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 df=31

จากตารางที่ 13 สรุปได้ว่า การเรียนของนักศึกษาที่เรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความถูกต้อง .01

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง

| กลุ่มทดลอง | N | X | Epre | Epost | ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ |
|----------------|----|-----|--------|--------|-----------------------|
| คะแนนก่อนเรียน | 32 | 86 | 13.437 | - | |
| คะแนนหลังเรียน | 32 | 484 | - | 75.625 | 62.187 |

Epre คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

Epost คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

จากตารางที่ 14 ค่าคะแนนสัมฤทธิ์การเรียนรู้มีค่า 62.187 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่เรียนผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม อยู่ในเกณฑ์ ($E_{post} - E_{pre} \geq 60$)

3. ผลวิเคราะห์การแก้ปัญหาการขาดทักษะและความสามารถของนักศึกษาในการปฏิบัติงานควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าด้วยห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

การวิจัยเรื่องการศึกษาารูปแบบห้องปฏิบัติการเรียนรู้ผ่านห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เข้าใช้งานเข้าใช้ชุดห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม โดยใช้วิธีการทดสอบการปฏิบัติงานจริงหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดการปฏิบัติงานจริงเพื่อประเมินหาค่าผลทางการเรียนรู้ทางด้านทักษะการปฏิบัติงานที่เปลี่ยนแปลงไป โดยหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการปฏิบัติงานจริงในกลุ่มทดลอง 32 คนและกลุ่มควบคุม 32 คนเพื่อเปรียบเทียบผลความแตกต่างของทักษะการปฏิบัติงานในระหว่าง 2 กลุ่ม ซึ่งจะใช้แสดงการแก้ปัญหาการขาดทักษะความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียนด้วยห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์เรียนรู้ของกลุ่มทดลอง

| กลุ่ม | N | X | S.D. |
|-------------|----|--------|-------|
| กลุ่มทดลอง | 32 | 20.250 | 4.408 |
| กลุ่มควบคุม | 32 | 37.156 | 3.602 |

จากตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ทางการปฏิบัติงานจริงในระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลแบบกลุ่มมีส่วนร่วม มีค่าคะแนนการเรียนรู้ทางการปฏิบัติงานจริง 20.250 ที่ S.D. 4.408 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีค่าคะแนนการเรียนรู้ทางการปฏิบัติงานจริง 37.156 ที่ S.D. 3.602 ซึ่งสูงกว่าเกือบ 2 เท่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี