

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างแผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซี จากนั้นจึงนำมาทดสอบหาประสิทธิภาพการใช้งานของแผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน สำหรับใช้ในรายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 -2104 ซึ่งผลปรากฏดังนี้

1. การศึกษาและสร้างแผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ทดลองต่อวงจรด้วยแผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีเทียบกับผู้เรียนที่ทดลองเรียนด้วยการต่อวงจรบนแผงโปรโตบอร์ด
3. การหาความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการใช้แผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน

1. การศึกษาและสร้างแผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน

ผู้วิจัยเริ่มจากการสังเกตและพบปัญหาผู้เรียนไม่ค่อยทำใบงานส่ง พบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง และจากการสัมภาษณ์สอบถามและพูดคุยกับผู้เรียนถึงปัญหาที่พบ จึงทำให้ผู้วิจัยคิดศึกษาหาข้อมูลจากตำรา ทฤษฎี เอกสารจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางจัดสร้างแผนชุดฝึกทดลองวงจรมาให้ผู้เรียนได้ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับการทดลองให้ง่ายขึ้นและผู้เรียนสามารถทำการทดลองเพื่อทดสอบการทำงานของตัวไอซีสำเร็จรูปต่างในรายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 – 2104 จนทำให้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดสร้างแผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งานขึ้น มีจำนวน 5 ชุดการทดลอง และแต่ละชุดการทดลองจะผู้วิจัยได้จัดสร้างแผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน สำหรับใช้ประกอบการสอนในรายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 -2104 จำนวน 5 ชุดการทดลอง และแต่ละชุดการทดลอง จะประกอบด้วย แผนชุดฝึกการทดลอง ใบงานการทดลอง และเฉลยใบงานการทดลอง รวมทั้งหมก 11 แผนการทดลอง ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การใช้งานวงจรไอซีเวลา จำนวน 2 แผนการทดลอง ได้แก่

- แผนการทดลองที่ 1 เรื่อง การทดสอบวงจรโมโนสเตเบิลด้วยไอซีเวลา เบอร์ 555
- แผนการทดลองที่ 2 เรื่อง การทดสอบวงจรอะสเตเบิลด้วยไอซีเวลา เบอร์ 555

ชุดที่ 2 เรื่อง การใช้งานวงจรไอซีออปแอมป์ จำนวน 2 แผนการทดลอง ได้แก่

- แผนการทดลองที่ 3 เรื่อง การทดสอบวงจรเปรียบเทียบแรงดันด้วยไอซีออปแอมป์ เบอร์ 741
- แผนการทดลองที่ 4 เรื่อง การทดสอบวงจรเปรียบเทียบแรงดันด้วยไอซีออปแอมป์ เบอร์ CA3130

ชุดที่ 3 เรื่อง การใช้งานวงจรไอซีดิจิตอล จำนวน 3 แผงการทดลอง ได้แก่

- แผงการทดลองที่ 5 เรื่อง การทดสอบวงจรถอดรหัสด้วยไอซีดิจิตอล เบอร์ 74LS47/74LS48
- แผงการทดลองที่ 6 เรื่อง การทดสอบวงจรนับด้วยไอซีดิจิตอล เบอร์ 74LS90
- แผงการทดลองที่ 7 เรื่อง การทดสอบวงจรแสดงผลด้วย 7 Segment

ชุดที่ 4 เรื่อง การใช้งานวงจรไอซีเร็กกูเลเตอร์ จำนวน 2 แผงการทดลอง ได้แก่

- แผงการทดลองที่ 8 เรื่อง การทดสอบวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ด้วย ไอซีเร็กกูเลเตอร์ เบอร์ LM78XX
- แผงการทดลองที่ 9 เรื่อง การทดสอบวงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงปรับค่าได้ด้วย ไอซีเร็กกูเลเตอร์ เบอร์ LM317

ชุดที่ 5 เรื่อง การใช้งานวงจรไอซีกำเนิดสัญญาณเสียง จำนวน 2 แผงการทดลอง ได้แก่

- แผงการทดลองที่ 10 เรื่อง การทดสอบวงจรกำเนิดสัญญาณเสียงด้วยไอซีกำเนิดสัญญาณ เบอร์ UM66T
- แผงการทดลองที่ 11 เรื่อง การทดสอบวงจรกำเนิดสัญญาณเสียงด้วยไอซีกำเนิดสัญญาณ เบอร์ UM3561

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ทดลองต่อวงจรด้วยแผงชุดฝึก

การทดลองวงจรไอซีเทียบกับผู้เรียนที่ทดลองเรียนด้วยการต่อวงจรบนแผงโปรโตบอร์ด

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ทดลองเรียนต่อวงจรลงบนแผงชุดฝึก การทดลองการใช้งานวงจรไอซีต่าง ๆ เทียบกับผู้เรียนที่ทดลองเรียนด้วยการต่อวงจรลงบนแผงโปรโตบอร์ด จำนวน 5 ชุด 11 แผงการทดลอง แสดงผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ทดลองต่อวงจรด้วยแผงชุดฝึก การทดลองวงจรไอซีเทียบกับผู้เรียนที่ทดลองเรียนด้วยการต่อวงจรบนแผงโปรโตบอร์ด

ข้อที่	รายการประเมิน	เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน	
		ลงบน แผงโปรโตบอร์ด	แผงชุดฝึก การทดลองวงจรไอซี
1	ระยะเวลาที่ใช้ในการต่อวงจร (22 คะแนน)	12	18
2	ความถูกต้องของวงจร (44 คะแนน)	28	40
3	สามารถวัด I_{out} , V_{out} (44 คะแนน)	22	35
รวมคะแนนเต็ม 110 คะแนน		62	93
คิดร้อยละ		56.36	84.54

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้แผนชุดฝึกการทดลองไอซีและการประยุกต์ใช้งาน 5 ชุด 11 แผนการทดลอง ๆ ละ 10 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 110 คะแนน โดยแบ่งการให้คะแนนเป็น 3 ข้อ ซึ่งการทดลองต่อวงจรโดยใช้แผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน ทำคะแนนได้ 93 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.54 ส่วนทดลองต่อวงจรโดยใช้แผนโปรแกรมทำคะแนนได้ 62 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 56.36 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า คะแนนมีความแตกต่าง ประมาณ 31 คะแนน สรุปการทดลองโดยใช้แผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซี ๆ ทำให้ผู้เรียนมีผลคะแนนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 28.18

3. การหาความพึงพอใจจากผู้เรียนที่มีต่อการทดลองใช้แผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน

ผู้รายงานได้ให้ผู้เรียนทำการทดลองโดยใช้แผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน ทั้งหมด 5 ชุด จำนวน 11 แผนการทดลอง จากนั้นให้ผู้เรียนกรอกแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้แผน ๆ 3 ด้านหลัก คือ ด้านการออกแบบ ด้านประสิทธิภาพการใช้งาน และด้านการประยุกต์ใช้งานจากผู้เรียน จำนวน 20 คน บันทึกผลการทดสอบดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การประเมินหาความพึงพอใจที่มีต่อการทดลองใช้แผนชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบโครงสร้าง				
1	ท่านคิดว่าขนาดรูปร่างของชุดการเรียนรู้ไอซีและการประยุกต์ใช้งาน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	4.45	0.60	มาก
2	ท่านคิดว่าวัสดุที่นำมาเป็นโครงสร้างมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	4.35	0.49	มาก
3	ความเหมาะสมในการวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ลงในแผนการทดลอง	4.80	0.41	มากที่สุด
ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน				
4	ชุดฝึกวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งานมีประสิทธิภาพในการทำงานเพียงใด	4.55	0.51	มากที่สุด
5	ความปลอดภัยของผู้ใช้งานอยู่ในระดับใด	4.70	0.47	มากที่สุด
6	ชุดการเรียนรู้วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งานอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานในระดับใด	4.45	0.51	มาก
ด้านการประยุกต์ใช้งาน				
7	การใช้ความรู้ที่ศึกษามาจะนำไปประยุกต์สร้างโครงงานได้	4.35	0.49	มาก
8	เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงงานระดับใด	4.55	0.60	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
9	มีประโยชน์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในระดับใด	4.60	0.60	มากที่สุด
10	ชุดการเรียนรู้วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน ควรที่จะให้มีการส่งเสริมให้จัดทำเพียงใด	4.65	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.55	0.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การประเมินหาความพึงพอใจจากผู้เรียน แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการทดลองใช้แผงชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน จำนวน 20 คน สรุปโดยภาพรวม พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการทดลองใช้แผงชุดฝึกการทดลองวงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.55$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 0.24$) เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า

ด้านการออกแบบโครงสร้าง ข้อดีที่สุด คือ ความเหมาะสมในการวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ลงในแผงการทดลอง อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.80$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 0.41$) และข้อด้อย คือ ท่านคิดว่าวัสดุที่นำมาเป็นโครงสร้างมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.35$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 0.49$)

ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ข้อดีที่สุด คือ ความปลอดภัยของผู้ใช้งานในระดับใด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.70$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 0.47$) และข้อด้อย คือ ชุดการเรียนรู้วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งานอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานในระดับใด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.45$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 0.51$)

ด้านการประยุกต์ใช้งาน ข้อดีที่สุด คือ ชุดการเรียนรู้วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน ควรที่จะให้มีการส่งเสริมให้จัดทำเพียงใด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.65$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 0.49$) และข้อด้อยของด้านประสิทธิภาพการทำงาน คือ การใช้ความรู้ที่ศึกษามาประยุกต์สร้างโครงการได้ระดับใด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.35$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 0.49$)