

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ความรู้ (Knowledge)	4
2.2 ความเข้าใจ (Comprehension)	6
2.3 ความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์	6
2.4 การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ	8
2.5 วิธีการเรียนรู้ที่เข้ากับการทำงานของสมอง	10
2.6 การคิดเพื่อการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา	14
2.7 งานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	23
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	23
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	23
3.3 การควบคุมคุณภาพเครื่องมือ	28
3.4 ขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูล	29
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	29

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผล	30
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	59
5.1 สรุปผลการวิจัย	59
5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
5.3 ข้อเสนอแนะ	63
เอกสารอ้างอิง	64
ภาคผนวก	65
ประวัติผู้เขียน	75



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงผลการทดสอบความเข้าใจโจทย์ปัญหาของ Thacker, B.Kim, E. และ Trefz, K. ในส่วนการคำนวณหาค่าความต้านทาน	20
2.2 แสดงผลการทดสอบความเข้าใจโจทย์ปัญหาของ Thacker, B.Kim, E. และ Trefz, K ในส่วนของการทำนายพฤติกรรมของวงจรไฟฟ้า	21
4.1 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 1	31
4.2 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 2	33
4.3 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 3	36
4.4 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 3	37
4.5 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 4	39
4.6 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 5	41
4.7 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 6	43
4.8 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 7.1	45
4.9 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 7.2	46
4.10 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 7.3	47
4.11 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 7.4	48
4.12 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 8.1	50
4.13 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 8.2	51
4.14 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 8.3	52

4.15 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 9	54
4.16 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 10	55
4.17 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 10.2	56
4.18 แสดงคำตอบของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างข้อที่ 10.3	57

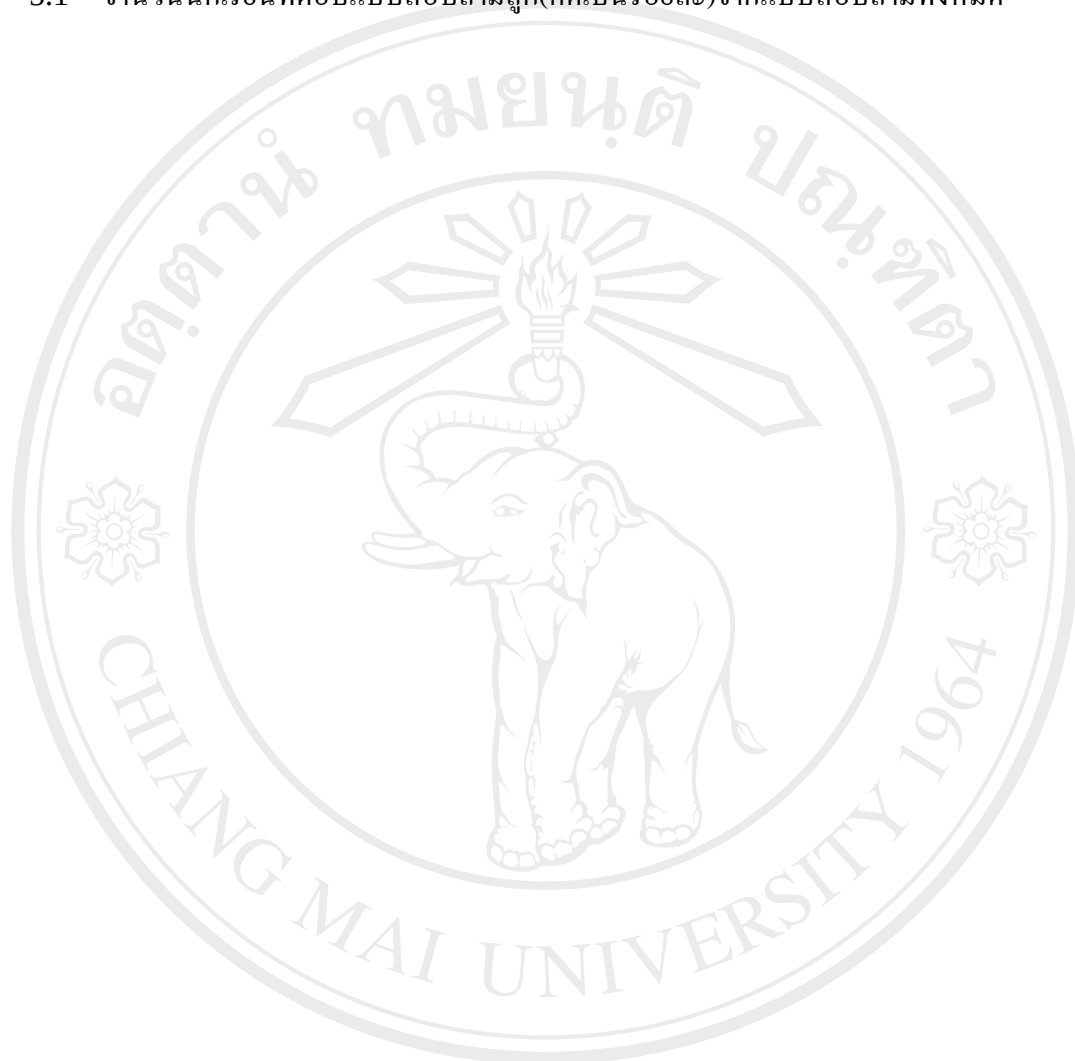


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แผนภาพวงจรที่ McDermott, L. C. ให้นักศึกษาเรียงลำดับความสว่างของหลอดไฟ	16
2.2 แผนภาพวงจรที่ McDermott, L. C. ใช้ในความเข้าใจวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	17
2.3 แผนภาพไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าที่ McDermott, L. C. ใช้ในการสำรวจความเข้าใจการแปลความหมายวงจรไฟฟ้าจากไดอะแกรมกับวงจรไฟฟ้าที่ใช้จริงในห้องปฏิบัติการ	18
2.4 คำถามวัดความเข้าใจเรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของ Thacker, B.Kim, E. และ Trefz, K	20
4.1 จำนวนนักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ตอบแบบสอบถามถูก(คิดเป็นร้อยละ) ในแต่ละข้อ	30
4.2 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 1	31
4.3 แสดงคำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 2	33
4.4 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 3	35
4.5 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 4	39
4.6 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 5	41
4.7 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 6	43
4.8 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 7.1	45
4.9 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 8.1	50
4.10 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 9	53
4.11 คำตอบจากแบบสอบถามวัดความเข้าใจเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงข้อที่ 10	55

5.1 จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามถูก(คิดเป็นร้อยละ)จากแบบสอบถามทั้งหมด 59



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved