**1. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้**

การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ **RMUTT** สามารถแสดงราย ละเอียดได้ดังนี้

**1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล**

การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ **RMUTT Model** กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลในแต่ละขั้นตอนการเรียนการสอนดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 1** เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ **RMUTT**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **เครื่องมือที่ใช้วัด** | **สิ่งที่ต้อง**  **การจะวัด** | **วิธีการวัด** | **วิธีการประเมินผล** | **เกณฑ์ที่ใช้ใน การประเมิน** |
| ใบมอบหมายงาน | ความรู้และความเข้าใจ | ตรวจใบมอบ หมายงาน | แบบที่ 1 | ผ่าน/ไม่ผ่าน |
| ใบปฏิบัติการทดลอง | ทักษะปฏิบัติ | ตรวจใบปฏิบัติ การทดลอง | แบบที่ 2 | ร้อยละ 20 |
| แบบประเมินพฤติกรรม | พฤติกรรม | สังเกตพฤติกรรม | แบบที่ 3 | ร้อยละ 30 |
| แบบทดสอบหลังการเรียน | ความก้าวหน้าทางการเรียน | ทดสอบหลังการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน | แบบที่ 4 | ร้อยละ 20 |
| แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ทดสอบหลังจากที่เรียนครบทุกหน่วยการเรียน | แบบที่ 5 | ร้อยละ 30 |

**1.2 วิธีการประเมินผล**

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ **RMUTT Model** ดังแสดงในตารางที่ 1 สามารถกำหนดวิธีการประเมินผลออกได้เป็น 5 แบบ ดังต่อไปนี้

**แบบที่ 1** : สำหรับตรวจใบมอบหมายงาน มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- ความถูกต้องและครบถ้วน 4 คะแนน

- ขั้นตอนการออกแบบ/การคำนวณ 2 คะแนน

- ความสวยงาม/ความประณีต 2 คะแนน

- ส่งงานตรงเวลา 2 คะแนน

**แบบที่ 2** : สำหรับตรวจใบปฏิบัติการทดลอง มีคะแนนเต็ม 25 คะแนน มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- จำลองวงจรได้ถูกต้อง 5 คะแนน

- ต่อวงจรถูกต้อง 5 คะแนน

- วัดผลการทดลองได้ถูกต้อง 5 คะแนน

- บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 5 คะแนน

- สรุป/วิเคราะห์ผลการทดลองถูกต้อง 5 คะแนน

**แบบที่ 3** : สำหรับตรวจแบบประเมินพฤติกรรม มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน มีเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับของพฤติกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้

- มากที่สุด/ดีมาก 10 คะแนน

- มาก/ดี 8 คะแนน

- ปานกลาง/ปานกลาง 6 คะแนน

- น้อย/พอใช้ 4 คะแนน

- น้อยที่สุด/ปรับปรุง 2 คะแนน

**แบบที่ 4** : สำหรับตรวจแบบทดสอบหลังการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ

ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

**แบบที่ 5** : สำหรับตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน   
มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- ออกแบบวงจรได้ถูกต้อง 8 คะแนน

- ต่อวงจรถูกต้อง 2 คะแนน

- วัดผลการทดลองได้ถูกต้อง 3 คะแนน

- บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง 3 คะแนน

- ตอบคำถามได้ถูกต้อง 4 คะแนน

**1.3 เกณฑ์การประเมินผล**

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ **RMUTT Model** ดังแสดงในตารางที่ 3 ในการวัดผลการเรียนนั้น จะกำหนดให้มีคะแนนรวมทั้งหมดเท่ากับ 100% ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบของการวัดผลดังนี้

1.3.1 ใบปฏิบัติการทดลอง 20%

1.3.2 แบบประเมินพฤติกรรม 30%

1.3.3 แบบทดสอบหลังการเรียน 20%

1.3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30%

โดยที่การกำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียน จะแบ่งออกได้เป็นระดับต่างๆ ได้ดังนี้

80 - 100 ผลการประเมิน A

75 - 79 ผลการประเมิน B+

70 - 74 ผลการประเมิน B

65 - 69 ผลการประเมิน C+

60 - 64 ผลการประเมิน C

59 - 54 ผลการประเมิน D+

50 - 54 ผลการประเมิน D

0 - 49 ผลการประเมิน F

**ใบหมอบหมายงานที่ 1**

**เรื่อง สายส่งไมโครสตริป**

**(Microstrip Transmission Line)**

**สมรรถนะรายวิชา**

1. ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูงโดยวิธีการคำนวณได้

2. จำลองการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูงโดยใช้โปรแกรมจำลองได้

3. สร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูงโดยใช้ฟิลม์ไวแสงได้

4. ทดสอบของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูงโดยเครื่องวัดข่ายงานไฟฟ้าได้

**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

1. อธิบายหลักการทำงานของสายส่งไมโครสตริปได้

2. ออกแบบวงจรสายส่งไมโครสตริปได้

3. จำลองการทำงานของวงจรสายส่งไมโครสตริปโดยใช้โปรแกรมจำลองได้

4. บันทึกผลการจำลองของสายส่งไมโครสตริปได้

**งานที่มอบหมาย**

1. ศึกษาโครงสร้าง หลักการทำงานของสายส่งไมโครสตริป

2. ศึกษาวิธีการหาค่าความยาวคลื่น ค่าคงที่สภาพยอมสัมพัทธ์ประสิทธิผลของไดอีเล็กตริก   
ค่าอิมพีแดนซ์ ค่าความกว้าง และค่าความยาวของสายส่งไมโครสตริป

3. สรุปโครงสร้าง หลักการทำงาน วิธีการหาค่าความยาวคลื่น ค่าคงที่สภาพยอมสัมพัทธ์ประสิทธิผลของไดอีเล็กตริก ค่าอิมพีแดนซ์ ค่าความกว้าง และค่าความยาวของสายส่งไมโครสตริป

4. ออกแบบสายส่งไมโครสตริปแบบเปิดและแบบลัดวงจร กำหนดให้วงจรทำงานที่ความถี่   และใช้แผ่นวงจรพิมพ์ชนิด  ที่มีค่า ,  และ 

5. จำลองวงจรที่ได้จากการออกแบบในข้อที่ 4 โดยใช้โปรแกรม Sonnet หรือ IE3D หรือโปรแกรมจำลองการทำงานของวงจรไมโครเวฟอื่นๆ พร้อมทั้งบันทึกผลการจำลอง

**แหล่งข้อมูล**

1. เอกสารประกอบการสอน

2. อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ

3. ตำรา เอกสาร บทความ งานวิจัย

4. ห้องสมุด

5. โปรแกรมจำลองการทำงานของวงจรไมโครเวฟ

6. เว็ปไซต์

**แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม**

**กลุ่มที่**

**สมาชิกในกลุ่ม** 1............................................. 2................................................

3............................................. 4................................................

**คำชี้แจง** ให้ผู้เรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็น

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **พฤติกรรมที่สังเกต** | **ระดับคะแนน** | | | | |
| **5** | **4** | **3** | **2** | **1** |
| 1. ความรับผิดชอบในการทำงาน |  |  |  |  |  |
| 2. ความตั้งใจในการทำงาน |  |  |  |  |  |
| 3. ทำงานเป็นทีม/การยอมรับฟังผู้อื่น |  |  |  |  |  |
| 4. ตรงต่อเวลา |  |  |  |  |  |
| 5. มีส่วนร่วมในการทำงาน/การแสดงความคิดเห็น |  |  |  |  |  |
| **รวม** |  | | | | |

**เกณฑ์การให้คะแนน**

พฤติกรรมที่กระทำเป็นประจำ ให้ 5 คะแนน

พฤติกรรมที่กระทำเป็นบางครั้ง ให้ 4 คะแนน

พฤติกรรมที่กระทำน้อยครั้ง ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่กระทำน้อยครั้งมาก ให้ 2 คะแนน

ไม่มีพฤติกรรมที่กระทำ ให้ 1 คะแนน

**เกณฑ์ทางด้านคุณภาพ**

|  |  |
| --- | --- |
| **ช่วงคะแนน** | **ระดับคุณภาพ** |
| 9 - 10 | ดีมาก |
| 7 - 8 | ดี |
| 5 - 6 | ปานกลาง |
| 3 - 4 | พอใช้ |
| 0 - 2 | ต้องปรับปรุง |

**แบบประเมินพฤติกรรมการนำเสนอกิจกรรมกลุ่ม**

**กลุ่มที่**

**สมาชิกในกลุ่ม** 1............................................. 2................................................

3............................................. 4................................................

**คำชี้แจง** ให้ผู้เรียนให้คะแนนลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็น

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **พฤติกรรม**  **ชื่อ-สกุล** | **บุกคลิกการแต่งกาย** | **มารยาทในการพูด** | **การใช้ภาษา** | **วิธีการนำเสนอ** | **เนื้อหาที่นำเสนอ** | **รวม** |
| **10** | **10** | **10** | **10** | **10** | **50** |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |

**เกณฑ์ผ่าน** 35 คะแนน

**ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม**

................................................................................................................................................................

................................................................................................................................................................

................................................................................................................................................................

................................................................................................................................................................

................................................................................................................................................................

**พฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกต**

บุกคลิก การแต่งกาย : มีความเชื่อมั่นในตนเอง แต่งกายสะอาด ถูกระเบียบ

มารยาทในการพูด : มองหน้าและสบตาผู้ฟัง ไม่พูดเสียดสีผู้อื่น

การใช้ภาษา : ชัดเจนตามหลักภาษา ใช้คำพูดที่สุภาพ

วิธีการนำเสนอ : ใช้สื่อที่น่าสนใจ มีคำถามและคำตอบ ใช้เวลาตามที่กำหนด

เนื้อหาที่นำเสนอ : มีสาระสำคัญตรงกับหัวเรื่อง เรียงลำดับความยากง่าย

**แบบประเมินพฤติกรรมการอภิปรายรายบุคคล**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ที่** | **พฤติกรรม**  **ชื่อ-สกุล** | **ความรับ ผิดชอบในการทำงาน** | **ความตั้งใจในการทำงาน** | **การยอมรับฟังผู้อื่น** | **ตรงต่อเวลา** | **มีส่วนร่วมในการทำงาน/การแสดงความคิดเห็น** |
| **10** | **10** | **10** | **10** | **10** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |

**เกณฑ์การประเมิน**

ดีมาก เท่ากับ 9-10 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในห้องเรียน มีคำถามที่ดี ตอบคำถามได้

ถูกต้อง ทำงานครบตามที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตามกำหนดเวลา

ดี เท่ากับ 7-8 การแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณร้อยละ 70 ถึง 80

ปานกลาง เท่ากับ 5-6 การแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณร้อยละ 50 ถึง 69

ต้องปรับปรุง เท่ากับ 1-4 การแสดงออกต่ำกว่าร้อยละ 50

**แบบประเมินปฏิบัติการทดลอง**

**เรื่อง สายส่งไมโครสตริป**

**ใบประลองที่** 1 สายส่งไมโครสตริป

**วิชา** การวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง

**คำชี้แจง** ผู้สอนประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการปฏิบัติการทดลอง โดยให้

ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรมของผู้เรียน

**เกณฑ์การให้คะแนน** 4 เท่ากับ ดีมาก 3 เท่ากับ ดี 2 เท่ากับ พอใช้ และ 1 เท่ากับ ต้องปรับปรุง

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับที่** | **รหัส** | **ชื่อ-สกุล** | **รายการประเมิน** | | | | | **คะแนนที่ได้** |
| **วิธีดำเนินการทดลอง** | **การปฏิบัติการทดลอง** | **ความชำนาญขณะปฏิบัติการทดลอง** | **การสรุปผลการทดลอง** | **การตอบคำถามท้ายการทดลอง** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**เกณฑ์การประเมินในการปฏิบัติการทดลอง**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **รายการประเมิน** | **ระดับการให้คะแนน** | | | |
| **4 = ดีมาก** | **3 = ดี** | **2 = พอใช้** | **1 = ต้องปรับปรุง** |
| **1. วิธีดำเนินการทดลอง** | กำหนดวิธีการ ขั้นตอน เลือก ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม | กำหนดวิธีการ ขั้นตอน เลือก ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ยังไม่เหมาะสม | ต้องให้ความช่วยเหลือบ้างในกำหนดวิธีการ ขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ | ต้องให้ความช่วยเหลือทั้งหมดในกำหนดวิธีการ ขั้นตอน เลือกใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ |
| **2. การปฏิบัติการทดลอง** | ปฏิบัติการทด ลองตามขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง | ปฏิบัติการทด ลองตามขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะ นำบ้าง | ต้องได้รับคำ แนะนำมากๆในการปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง | ต้องให้ความช่วยเหลือในการในการปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้อง |
| **3. ความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง** | มีความชำนาญในการปฏิบัติ การทดลอง ใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง และเสร็จตามกำหนด เวลา | มีความชำนาญในการปฏิบัติ การทดลอง ใช้อุปกรณ์ แต่ต้องให้คำแนะนำจึงจะเสร็จตามกำหนดเวลา | ต้องให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติการทด ลอง และการใช้อุปกรณ์ จึงจะเสร็จตามกำหนด เวลา | ไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติการทดลอง ในการใช้อุปกรณ์ และไม่เสร็จตามกำหนด เวลา |
| **4. การสรุปผลการทดลอง** | บันทึก และสรุป ผลการทดลองได้ถูกต้อง และชัดเจน | บันทึก และสรุป ผลการทดลองถูกต้องบ้างแต่ยังไม่ชัดเจน | บันทึก และสรุป ผลการทดลองไม่ถูกต้องและไม่ชัดเจน | ต้องให้คำแนะนำในการบันทึก และสรุปผลการทดลอง จึงจะปฏิบัติได้ |
| **4. การตอบคำถามท้ายการทดลอง** | ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด | ตอบได้ถูกต้องแต่ไม่ครบทุกข้อคำถาม | ตอบได้แต่ยังไม่ถูกต้อง | ต้องให้ความช่วย เหลือในการตอบคำถามทุกข้อ |

**เกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนจากการเปลี่ยนระดับ คือ**

ระดับ ดีมาก เท่ากับ 4 ได้คะแนนเท่ากับ 9-10 คะแนน

ดี เท่ากับ 3 ได้คะแนนเท่ากับ 7-8 คะแนน

ปานกลาง เท่ากับ 2 ได้คะแนนเท่ากับ 5-6 คะแนน

ต้องปรับปรุง เท่ากับ 1 ได้คะแนนเท่ากับ 1-4 คะแนน

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| bwlogoธัญบุรี | | ใบประเมินผลการปฏิบัติ | | หน้าที่ ……/……. |
| วิชา ………………….…………………….. รหัส ………………  ชื่อเรื่อง/งาน ………………………………………………………………………………….. | | |
| ชื่อ – นามสกุล …………… ………………………………………………….……………………………………….…  เลขประจำตัว ……………… …………………………………………….………… สาขา……..……………… | | วันที่ ………………………………………………….… | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *จุดประเมิน* | **ประเมินผล** | | **หมายเหตุ** |
| **ผ่าน** | **ไม่ผ่าน** |
| 1. การรู้จักอุปกรณ์ และสัญลักษณ์พื้นฐาน |  |  |  |
| 1. การแปลงหน่วยการวัด |  |  |  |
| 1. การอ่านค่าตัวต้านทาน |  |  |  |
| 1. การอ่านค่าตัวเก็บประจุ |  |  |  |
| 1. การดูขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน |  |  |  |

|  |
| --- |
| ***เกณฑ์การให้คะแนน***  10 หมายถึง การประเมินผลผ่านทุกจุดประเมิน,มีการปฏิบัติครบถ้วนทุกจุดประเมิน  7.5 หมายถึง การประเมินผลไม่ผ่าน 1 จุดประเมิน, มีการปฏิบัติไม่ครบ 1 จุดประเมิน  5 หมายถึง การประเมินผลไม่ผ่าน 2 จุดประเมิน, มีการปฏิบัติไม่ครบ 2 จุดประเมิน  2.5 หมายถึง การประเมินผลไม่ผ่านมากกว่า 2 จุดประเมิน, มีการปฏิบัติไม่ครบมากกว่า 2 จุดประเมิน |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *ประเมินผลการปฏิบัติงาน* | **คะแนน** | | | | **หมายเหตุ** |
| **10** | **7.5** | **5** | **2.5** |
|  |  |  |  | ใช้เวลา...................นาที |
| **ผลการประเมิน** ❒ ผ่าน ❒ ไม่ผ่าน เพราะ.........................................................  ลงชื่อ .........................................................ผู้ประเมิน | | | | | |