**ภาคผนวก ง**

**การประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย**

**ตารางที่ ง.1**

*ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ข้อที่ | ค่าความยาก (P) | ค่าอำนาจจำแนก (B) | ข้อที่ | ค่าความยาก (P) | ค่าอำนาจจำแนก (B) |
| 1 | 0.53 | 0.31 | 21 | 0.53 | 0.50 |
| 2 | 0.53 | 0.26 | 22 | 0.66 | 0.48 |
| 3 | 0.80 | 0.74 | 23 | 0.73 | 0.24 |
| 4 | 0.53 | 0.55 | 24 | 0.80 | 0.76 |
| 5 | 0.46 | 0.57 | 25 | 0.46 | 0.48 |
| 6 | 0.60 | 0.57 | 26 | 0.73 | 0.50 |
| 7 | 0.60 | 0.38 | 27 | 0.73 | 0.74 |
| 8 | 0.46 | 0.38 | 28 | 0.80 | 0.52 |
| 9 | 0.53 | 0.48 | 29 | 0.80 | 0.45 |
| 10 | 0.73 | 0.40 | 30 | 0.53 | 0.64 |
| 11 | 0.80 | 0.64 | 31 | 0.60 | 0.71 |
| 12 | 0.80 | 0.57 | 32 | 0.66 | 0.52 |
| 13 | 0.60 | 0.48 | 33 | 0.66 | 0.38 |
| 14 | 0.66 | 0.48 | 34 | 0.40 | 0.36 |
| 15 | 0.46 | 0.69 | 35 | 0.66 | 0.33 |
| 16 | 0.40 | 0.79 | 36 | 0.73 | 0.31 |
| 17 | 0.80 | 0.48 | 37 | 0.53 | 0.40 |
| 18 | 0.40 | 0.50 | 38 | 0.73 | 0.64 |
| 19 | 0.46 | 0.36 | 39 | 0.40 | 0.40 |
| 20 | 0.66 | 0.48 | 40 | 0.66 | 0.76 |

**ตารางที่ ง.2**

*ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ด้าน | ข้อ | ค่าอำนาจจำแนก | ค่าความเชื่อมั่น | ด้าน | ข้อ | ค่าอำนาจจำแนก | ค่าความเชื่อมั่น |
| 1. ด้าน  ความสำคัญ | 1 | 0.34 | 0.65 | 3. ด้าน  หลักการ | 25 | 0.51 | 0.56 |
| 2 | 0.35 | 26 | 0.37 |
| 3 | 0.46 | 27 | 0.33 |
| 4 | 0.36 | 28 | 0.74 |
| 5 | 0.33 | 29 | 0.24 |
| 6 | 0.33 | 30 | 0.47 |
| 7 | 0.65 | 31 | 0.25 |
| 8 | 0.39 | 32 | 0.38 |
| 9 | 0.31 | 33 | 0.39 |
| 10 | 0.65 | 34 | 0.32 |
| 2. ด้าน  ความสัมพันธ์ | 11 | 0.34 | 0.52 |  | 35 | 0.46 |  |
| 12 | 0.30 | 36 | 0.34 |
| 13 | 0.33 | 37 | 0.45 |
| 14 | 0.37 | 38 | 0.38 |
| 15 | 0.47 | 39 | 0.46 |
| 16 | .0.32 | 40 | 0.32 |
| 17 | 0.39 |  |  |
| 18 | 0.39 |  |  |
| 19 | 0.46 |  |  |
| 20  21 | 0.33  0.45 |  |  |
|  | 22 | 0.45 |  |  |  |  |  |
|  | 23  24 | 0.36  0.45 |  |  |  |  |  |

**ตารางที่ ง.3**

*ผลการประเมินคุณภาพบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
| การเกิด  ปฏิกิริยาเคมี | ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)  1. ความเหมาะสมของ  เนื้อหาในสถานการณ์ที่  กำหนด  2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง  เหมาะสมกับวัยของ  ผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ขั้นตอนการทดลอง  เหมาะสม ทดลองได้จริง  3. เวลาในการทดลอง  เหมาะสม | 5 | 4 | 4 | 13 | 4.33 | ดี |
|  | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามส่งเสริมให้  นักเรียนคิดสอดคล้องกับ  บทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
| การเกิด  ปฏิกิริยา  เคมี | ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)  1. เกณฑ์การให้คะแนนมี  ความเหมาะสม ยุติธรรม | 5 | 4 | 5 | 14 | 4.67 | ดีมาก |
|  | โดยภาพรวม บทปฏิบัติการ  เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี |  |  |  | 72 | 4.80 | ดีมาก |
| ธรรมชาติ  ของสาร  ตั้งต้น | ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)  1. ความเหมาะสมของ  เนื้อหาในสถานการณ์ที่กำหนด  2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง  เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามสอดคล้องการ  ทดลองในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้องเหมาะสม  2. ข้อคำถามส่งเสริมให้  นักเรียนคิดสอดคล้องกับบท  ปฏิบัติการ | 5 | 4 | 5 | 14 | 4.67 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
| ธรรมชาติ  ของสารตั้งต้น | ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)  1. เกณฑ์การให้คะแนนมีความ  เหมาะสม ยุติธรรม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | โดยภาพรวม บทปฏิบัติการ |  |  |  | 74 | 4.93 | ดีมาก |
| พื้นที่  ผิวสัมผัส  ของสาร  กับอัตรา  การเกิด  ปฏิกิริยา | ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)  1. ความเหมาะสมของเนื้อหาใน  สถานการณ์ที่กำหนด  2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสมกับ  วัยของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ขั้นตอนการทดลองเหมาะสม  ทดลองได้จริง  3. เวลาในการทดลองเหมาะสม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามสอดคล้องการทดลอง  ในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
| พื้นที่  ผิวสัมผัส  ของสาร  กับอัตรา  การเกิด  ปฏิกิริยา | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามส่งเสริมให้นักเรียน  คิดสอดคล้องกับบทปฏิบัติการ | 4 | 4 | 5 | 13 | 4.33 | ดี |
|  | ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)  1. เกณฑ์การให้คะแนนมีความ  เหมาะสม ยุติธรรม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | โดยภาพรวม บทปฏิบัติการ  พื้นที่ผิวสัมผัสของสารกับอัตรา  การเกิดปฏิกิริยา |  |  |  | 73 | 4,86 | ดีมาก |
| ความ  เข้มข้นของ  สารตั้งต้น  กับอัตรา  การเกิด  ปฏิกิริยา  เคมี | ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)  1. ความเหมาะสมของเนื้อหาใน  สถานการณ์ที่กำหนด  2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสมกับ  วัยของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
| ความ  เข้มข้นของ  สารตั้งต้น  กับอัตรา  การเกิด  ปฏิกิริยา  เคมี | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ขั้นตอนการทดลองเหมาะสม  ทดลองได้จริง  3. เวลาในการทดลองเหมาะสม | 5 | 4 | 5 | 14 | 4.67 | ดีมาก |
|  | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามสอดคล้องการทดลอง  ในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามส่งเสริมให้นักเรียน  คิดสอดคล้องกับบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
| ความ  เข้มข้น  ของสารตั้ง  ต้นกับอัตรา  การเกิด  ปฏิกิริยาเคมี | ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)  1. เกณฑ์การให้คะแนนมีความ  เหมาะสม ยุติธรรม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | โดยภาพรวม บทปฏิบัติการ เรื่อง  ความเข้มข้นของสารตั้งต้นกับ  อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | 5 | 5 | 5 | 74 | 4.93 | ดีมาก |
| อุณหภูมิ  กับอัตรา  การเกิด  ปฏิกิริยาเคมี | ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)  1. ความเหมาะสมของเนื้อหาใน  สถานการณ์ที่กำหนด  2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสม  กับวัยของผู้เรียน | 5 | 4 | 5 | 14 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ขั้นตอนการทดลองเหมาะสม  ทดลองได้จริง  3. เวลาในการทดลองเหมาะสม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
| อุณหภูมิ  กับอัตรา  การเกิด  ปฏิกิริยาเคมี | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามสอดคล้องการ  ทดลองในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase)  1 ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามส่งเสริมให้นักเรียน  คิดสอดคล้องกับบท  ปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)  1. เกณฑ์การให้คะแนนมีความ  เหมาะสม ยุติธรรม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | โดยภาพรวม บทปฏิบัติการ  เรื่อง อุณหภูมิกับอัตราการ  เกิดปฏิกิริยาเคมี |  |  |  | 75 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
| ตัวเร่ง  กับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)  1. ความเหมาะสมของเนื้อหาใน  สถานการณ์ที่กำหนด  2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสม  กับวัยของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ขั้นตอนการทดลองเหมาะสม  ทดลองได้จริง  3. เวลาในการทดลองเหมาะสม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)  1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม  2. ข้อคำถามสอดคล้องการ  ทดลองในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | 1. ข้อคำถามส่งเสริมให้นักเรียน  คิดสอดคล้องกับบท  ปฏิบัติการ |  |  |  |  |  |  |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการ  วิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ระดับการประเมิน | | |
|  | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน |  | ผลการประเมิน |
|  | ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)  1. เกณฑ์การให้คะแนนมีความ  เหมาะสม ยุติธรรม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | โดยภาพรวม บทปฏิบัติการ  เรื่อง ตัวเร่งกับอัตราการ  เกิดปฏิกิริยาเคมี |  |  |  | 75 | 5.00 | ดีมาก |
| รวม | | | | | 443 | 4.92 | ดีมาก |