**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 |  |  |
| 2021 | 0.330.45 |  |  |
|  | 22 | 0.45 |  |  |  |  |  |
|  | 2324 | 0.360.45 |  |  |  |  |  |

**ตารางที่ ง.3**

*ผลการประเมินคุณภาพบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | ผลการประเมิน |
| การเกิด ปฏิกิริยาเคมี | ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)1. ความเหมาะสมของ เนื้อหาในสถานการณ์ที่ กำหนด2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง  เหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ขั้นตอนการทดลอง เหมาะสม ทดลองได้จริง3. เวลาในการทดลอง เหมาะสม | 5 | 4 | 4 | 13 | 4.33 | ดี |
|  | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase) 1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ข้อคำถามส่งเสริมให้ นักเรียนคิดสอดคล้องกับ บทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | 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 เนื้อหาในสถานการณ์ที่กำหนด2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง  เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ข้อคำถามสอดคล้องการ ทดลองในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase) 1. ข้อคำถามมีความถูกต้องเหมาะสม2. ข้อคำถามส่งเสริมให้ นักเรียนคิดสอดคล้องกับบท ปฏิบัติการ | 5 | 4 | 5 | 14 | 4.67 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | ผลการประเมิน |
| ธรรมชาติของสารตั้งต้น | 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 สถานการณ์ที่กำหนด2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสมกับ วัยของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ขั้นตอนการทดลองเหมาะสม  ทดลองได้จริง3. เวลาในการทดลองเหมาะสม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ข้อคำถามสอดคล้องการทดลอง ในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | ผลการประเมิน |
| พื้นที่ ผิวสัมผัส ของสาร กับอัตรา การเกิด ปฏิกิริยา | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase) 1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. 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 สถานการณ์ที่กำหนด2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสมกับ วัยของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | ผลการประเมิน |
| ความ เข้มข้นของ สารตั้งต้น กับอัตรา การเกิด ปฏิกิริยา เคมี | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ขั้นตอนการทดลองเหมาะสม  ทดลองได้จริง3. เวลาในการทดลองเหมาะสม | 5 | 4 | 5 | 14 | 4.67 | ดีมาก |
|  | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ข้อคำถามสอดคล้องการทดลอง ในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase) 1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ข้อคำถามส่งเสริมให้นักเรียน คิดสอดคล้องกับบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | 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 สถานการณ์ที่กำหนด2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสม กับวัยของผู้เรียน | 5 | 4 | 5 | 14 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ขั้นตอนการทดลองเหมาะสม  ทดลองได้จริง3. เวลาในการทดลองเหมาะสม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | ผลการประเมิน |
| อุณหภูมิ กับอัตรา การเกิด ปฏิกิริยาเคมี | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ข้อคำถามสอดคล้องการ ทดลองในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase/Elaboration Phase) 1 ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. 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)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | ผลการประเมิน |
| ตัวเร่งกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี | ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)1. ความเหมาะสมของเนื้อหาใน สถานการณ์ที่กำหนด2. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสม กับวัยของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ขั้นตอนการทดลองเหมาะสม  ทดลองได้จริง3. เวลาในการทดลองเหมาะสม | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)1. ข้อคำถามมีความถูกต้อง  เหมาะสม2. ข้อคำถามสอดคล้องการ ทดลองในบทปฏิบัติการ | 5 | 5 | 5 | 15 | 5.00 | ดีมาก |
|  | 1. ข้อคำถามส่งเสริมให้นักเรียน คิดสอดคล้องกับบท ปฏิบัติการ |  |  |  |  |  |  |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ ง.3** (ต่อ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง | รายการประเมิน | ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | ระดับการประเมิน |
|   | 1 | 2 | 3 | รวมคะแนน | $$\overbar{x}$$ | 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 |