

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. นางราตรี ธรรมโหระ        | ครูชำนาญการพิเศษ สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์<br>โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาการ จังหวัดกาฬสินธุ์<br>(กศ.ม.หลักสูตรและการสอน) |
| 2. นางสาวณิชาดา ธีญกรชนะกุล | ครูชำนาญการพิเศษ สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์<br>โรงเรียนหนองกุงศรีวิทยาการ จังหวัดกาฬสินธุ์<br>(คบ.ฟิสิกส์)             |
| 3. นางยุพรัักษ์ พรหมภักดี   | ครูชำนาญการพิเศษ สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์<br>โรงเรียนทุ่งฝนวิทยาการ จังหวัดกาฬสินธุ์<br>(กศ.บ.ฟิสิกส์)               |
| 4. นายภาวัต เต้านันท์       | ครูชำนาญการ สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์<br>โรงเรียนเมืงรามหาราชวิทยาการ จังหวัดเชียงราย<br>(ศษ.ม.หลักสูตรและการสอน)     |

## ภาคผนวก ข

### คุณภาพเครื่องมือวิจัย

- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับวิธีใช้สถานการณ์จำลองเรื่องแรงและความดัน
- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน
- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน
- ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบบูรณาการด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับวิธีใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องแรง  
และความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	ผู้เชี่ยวชาญ			$IOC = \frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</b>					
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน					
3.1 กิจกรรมในขั้นสร้างความสนใจ	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 กิจกรรมในขั้นอธิบายและสรุป	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 กิจกรรมในขั้นขยายความรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.5 กิจกรรมในขั้นประเมิน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การวัดประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</b>					
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน					
3.1 กิจกรรมในขั้นสร้างความสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 กิจกรรมในขั้นอธิบายและสรุป	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 กิจกรรมในขั้นขยายความรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.5 กิจกรรมในขั้นประเมิน	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การวัดประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	ผู้เชี่ยวชาญ			$IOC = \frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</b>					
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน					
3.1 กิจกรรมในขั้นสร้างความสนใจ	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 กิจกรรมในขั้นอธิบายและสรุป	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 กิจกรรมในขั้นขยายความรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.5 กิจกรรมในขั้นประเมิน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การวัดประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</b>					
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน					
3.1 กิจกรรมในขั้นสร้างความสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 กิจกรรมในขั้นอธิบายและสรุป	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 กิจกรรมในขั้นขยายความรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.5 กิจกรรมในขั้นประเมิน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การวัดประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	ผู้เชี่ยวชาญ			$IOC = \frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</b>					
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน					
3.1 กิจกรรมในขั้นสร้างความสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 กิจกรรมในขั้นอธิบายและสรุป	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 กิจกรรมในขั้นขยายความรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.5 กิจกรรมในขั้นประเมิน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การวัดประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6</b>					
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอน					
3.1 กิจกรรมในขั้นสร้างความสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 กิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 กิจกรรมในขั้นอธิบายและสรุป	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 กิจกรรมในขั้นขยายความรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.5 กิจกรรมในขั้นประเมิน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การวัดประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ			$IOC = \frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
			1	2	3		
1. ความหมายของแรง	1	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	2	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	3	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	4	ความรู้ความจำ	+1	-1	+1	0.33	ตัดทิ้ง
	5	การวิเคราะห์	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
2. ผลของแรง	6	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	7	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	8	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	9	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	10	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. การหาค่าของแรงลัพธ์	11	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	12	การสังเคราะห์	+1	-1	+1	0.33	ตัดทิ้ง
	13	การวิเคราะห์	+1	+1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
	14	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	15	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	16	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	17	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. การนำแรงลัพธ์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	18	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	19	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	20	สังเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ความหมายของแรงเสียดทาน	21	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	22	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	23	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	24	การสังเคราะห์	-1	+1	+1	0.33	ตัดทิ้ง
	25	การวิเคราะห์	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อที่	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ			$IOC = \frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
			1	2	3		
6. ผลของแรงเสียดทาน	26	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	27	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	28	การวิเคราะห์	+1	+1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
	29	ประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	30	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. การใช้ประโยชน์จากการเพิ่มและลดแรงเสียดทาน	31	การวิเคราะห์	+1	+1	+0	0.67	นำไปใช้ได้
	32	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	33	การวิเคราะห์	-1	+1	+1	0.33	ตัดทิ้ง
	34	ประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	35	การสังเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8. แรงดันอากาศที่กระทำต่อวัตถุ	36	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	37	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	38	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	39	การสังเคราะห์	+1	-1	+1	0.33	ตัดทิ้ง
	40	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9. ความดันของของเหลว	41	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	42	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	43	ความเข้าใจ	+1	+1	+0	0.67	ตัดทิ้ง
	44	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	45	การสังเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
10. แรงลอยตัวของของเหลวที่มีผลต่อการจมการลอยของวัตถุ	46	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	47	วิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	48	การนำไปใช้	+1	+1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
	49	การสร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	50	การสร้างสรรค์	-1	+1	+1	0.33	ตัดทิ้ง

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สถานการณ์	ข้อที่	ทักษะ	ผู้เชี่ยวชาญ			$IOC = \frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
			1	2	3		
1	1	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	2	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	3	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	4	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2	5	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	6	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	7	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	8	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3	9	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	10	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	11	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	12	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4	13	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	14	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	15	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	16	การตรวจสอบผลลัพธ์	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
5	17	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	18	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	19	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	20	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6	21	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	22	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	23	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
	24	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

สถานการณ์	ข้อที่	ทักษะ	ผู้เชี่ยวชาญ			$IOC = \frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
			1	2	3		
7	25	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	26	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	27	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	28	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
8	29	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	30	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	31	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
	32	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9	33	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	34	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	35	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	36	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
10	37	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	38	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	39	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	40	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
11	41	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	42	การวิเคราะห์ปัญหา	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
	43	การกำหนดวิธีการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	44	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
12	45	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	46	การวิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	47	การกำหนดวิธีการ	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
	48	การตรวจสอบผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง ที่ 4 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	0.7	0.41	21	0.69	0.41
2	0.51	0.71	22	0.65	0.44
3	0.68	0.37	23	0.64	0.41
4	0.66	0.44	24	0.70	0.30
5	0.48	0.77	25	0.67	0.33
6	0.65	0.78	26	0.61	0.54
7	0.63	0.61	27	0.63	0.44
8	0.59	0.51	28	0.70	0.39
9	0.76	0.54	29	0.70	0.30
10	0.61	0.33	30	0.63	0.71
11	0.65	0.41	31	0.54	0.44
12	0.64	0.44	32	0.65	0.54
13	0.69	0.54	33	0.65	0.30
14	0.67	0.39	34	0.61	0.37
15	0.51	0.30	35	0.63	0.48
16	0.63	0.41	36	0.69	0.37
17	0.54	0.78	37	0.66	0.41
18	0.65	0.44	38	0.65	0.33
19	0.76	0.54	39	0.63	0.54
20	0.61	0.44	40	0.51	0.78

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.86

ตารางที่ 5 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	0.43	0.23	21	0.62	0.58
2	0.76	0.45	22	0.36	0.34
3	0.50	0.67	23	0.35	0.25
4	0.46	0.63	24	0.31	0.31
5	0.55	0.58	25	0.51	0.67
6	0.58	0.39	26	0.69	0.55
7	0.53	0.48	27	0.55	0.71
8	0.41	0.44	28	0.57	0.77
9	0.70	0.58	29	0.47	0.25
10	0.53	0.31	30	0.36	0.34
11	0.49	0.50	31	0.66	0.55
12	0.54	0.72	32	0.57	0.72
13	0.53	0.31	33	0.31	0.31
14	0.58	0.53	34	0.45	0.34
15	0.66	0.52	35	0.32	0.28
16	0.38	0.34	36	0.55	0.63
17	0.43	0.25	37	0.57	0.33
18	0.43	0.31	38	0.47	0.52
19	0.53	0.53	39	0.43	0.25
20	0.58	0.40	40	0.49	0.45

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.79

#### ภาคผนวก ค

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์



ตารางที่ 6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 5

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	12	32
2	11	30
3	15	31
4	13	33
5	12	30
6	11	30
7	16	35
8	16	33
9	15	30
10	12	31
11	15	34
12	14	32
13	12	33
14	11	30
15	14	30
16	10	31
17	12	30
18	15	33
19	13	31
20	12	34
21	13	32
22	14	30
23	13	32
24	10	31
25	12	30

ตารางที่ 6 (ต่อ)

คนที่	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
26	16	32
27	15	32
28	12	31
29	11	30
30	13	31
31	12	31
32	15	32
33	12	32
34	11	30
35	9	30
36	14	32

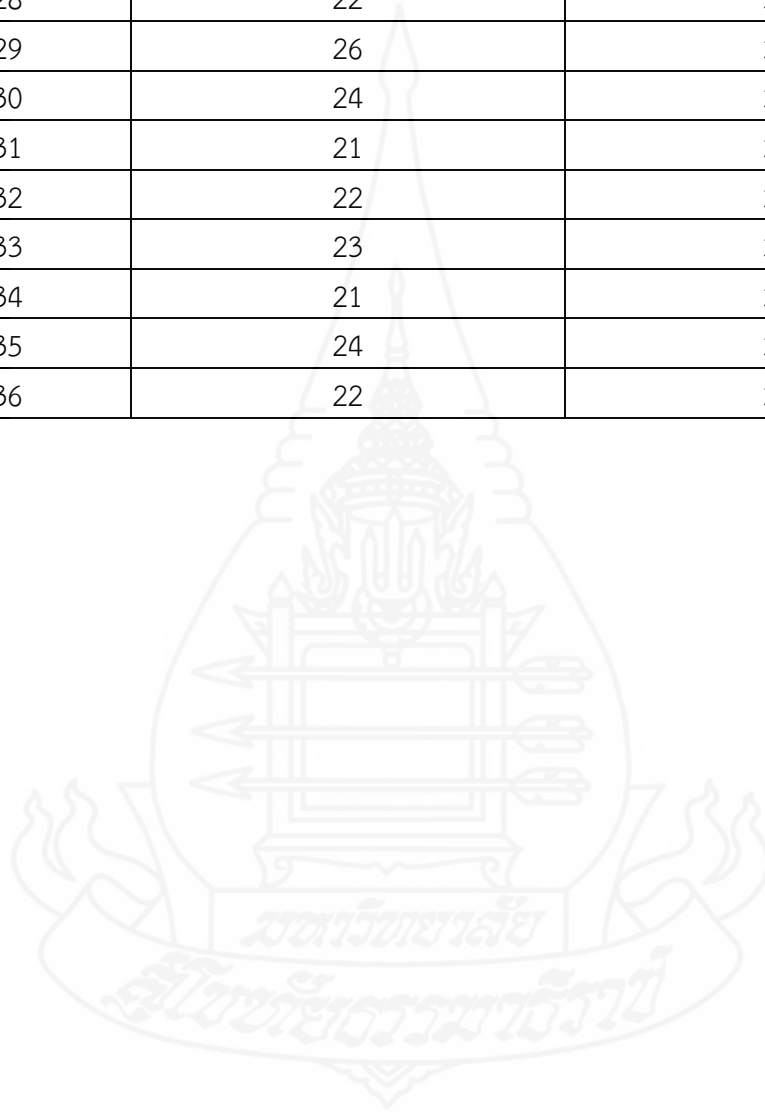


ตารางที่ 7 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คนที่	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	24	32
2	20	32
3	23	31
4	25	32
5	24	32
6	28	33
7	26	35
8	21	36
9	25	31
10	23	36
11	24	34
12	22	32
13	26	32
14	25	33
15	22	32
16	23	32
17	27	34
18	25	35
19	24	32
20	25	35
21	25	34
22	23	33
23	24	35
24	26	33
25	24	36

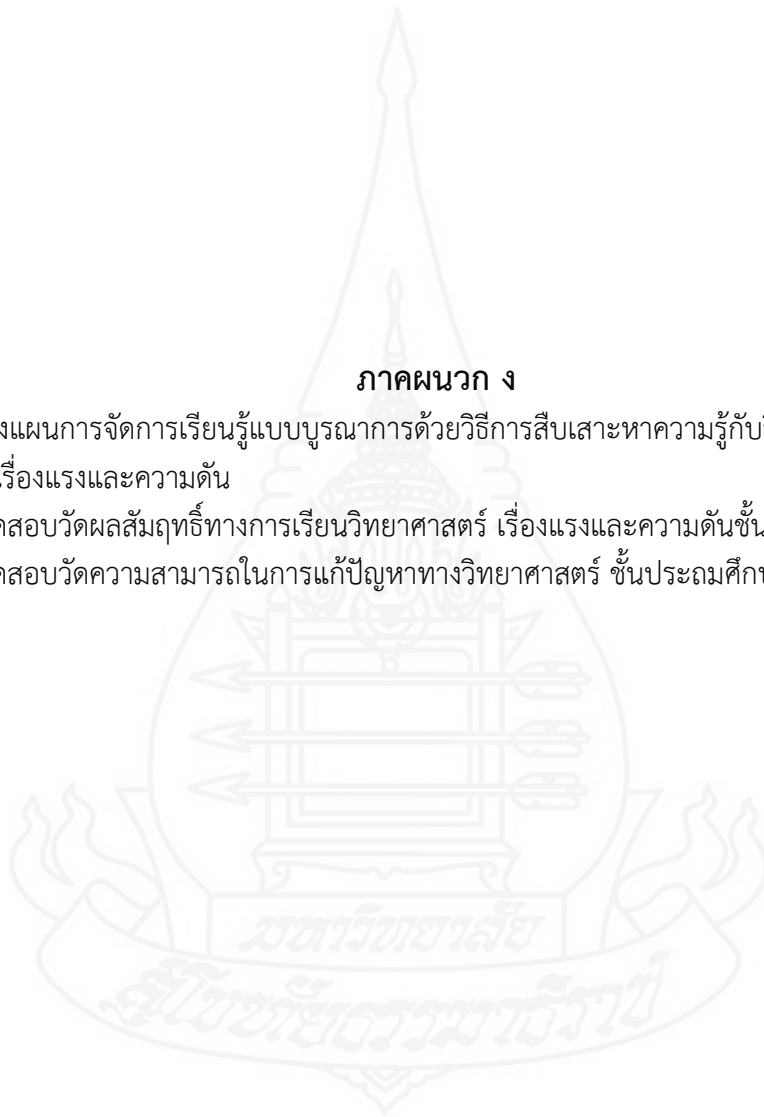
ตารางที่ 7 (ต่อ)

คนที่	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
26	23	32
27	25	32
28	22	32
29	26	33
30	24	32
31	21	33
32	22	32
33	23	34
34	21	33
35	24	32
36	22	33



### ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับวิธีใช้สถานการณ์จำลองเรื่องแรงและความดัน
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดันชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**แบบบูรณาการด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับวิธีใช้สถานการณ์จำลอง**

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องแรงและความดัน

แผนการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายและผลของแรง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 2 คาบ

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

### 1. สาระสำคัญ

แรงคือสิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่หรือการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากเดิม ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่เร็วขึ้น หรือเคลื่อนที่ช้าลง หรือหยุดการเคลื่อนที่ หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. มฐ.ว 4.1 ป. 5/1 ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อกัน
2. มฐ.ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
3. มฐ.ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
4. มฐ.ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของแรงได้(K)
2. บอกผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุได้(K)
3. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการหาแรงลัพธ์สองแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุได้ (P)

#### 4. สารการเรียนรู้

##### 1. ความหมายของแรง ความหมายของแรง

แรง คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุอาจทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพต่างๆ ซึ่งเป็นการถ่ายเทพลังงานจากตัวเราหรือจากแหล่งกำเนิดพลังงานไปยังวัตถุสิ่งของการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันของเรานั้น จำเป็นต้องมีแรงเข้ามาเกี่ยวข้องเกือบตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการเรียนหนังสือ เล่นกีฬา ทำงานบ้าน หรือกิจกรรมใดๆก็ตาม แรงทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง อาจมีขนาด รูปร่างเปลี่ยนไป หรือเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่

##### 2. ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงใน 4 ลักษณะ คือ

- ก. วัตถุที่หยุดนิ่งอาจเริ่มเคลื่อนที่ได้
- ข. ความเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อาจเปลี่ยนแปลงได้
- ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุอาจเปลี่ยนแปลงได้
- ง. วัตถุอาจมีขนาดและรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ซึ่งผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะใดนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดและทิศทางของแรงที่มากระทำต่อวัตถุ โดยแรงที่มากระทำต่อวัตถุอาจเป็นแรงเดียวหรือหลายแรง ในกรณีที่มีหลายแรงจะต้องหาผลรวมของแรงทั้งหมด เรียกว่า แรงลัพธ์

#### 5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ ( 10 นาที)

1. ครูใช้ถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ความหมายของแรงและ ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ดังนี้

- 1.1 ปีก่อนดินน้ำมัน แล้วก่อนดินน้ำมันมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (รูปทรงเปลี่ยนแปลง)
- 1.2 ผลักโต๊ะนักเรียนที่อยู่กับที่ โต๊ะนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร (โต๊ะเคลื่อนที่)

##### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (บูรณาการวิธีใช้สถานการณ์จำลอง) (40 นาที)

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม 6 กลุ่มละ 6 คน ศึกษาวิธีจำลองสถานการณ์ในกิจกรรมที่ 1 ผลของสองแรงที่กระทำต่อวัตถุ ตามใบงานที่ 1.1 ให้เข้าใจ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนทำกิจกรรม โดยครูถามคำถามก่อนทำกิจกรรมดังนี้
  - 2.1 นักเรียนคิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงที่เครื่องชั่งสปริงหรือไม่
  - 2.2 ถ้าเครื่องชั่งสปริงเปลี่ยนแปลงนักเรียนคิดว่าเกิดจากอะไร
  - 2.3 นักเรียนคิดว่าค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อัน จะเท่ากับผลรวมของค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 2 อัน หรือไม่
3. นักเรียนตอบคำถามข้อ 2.1-2.3 ก่อนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1.1
4. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 ผลของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุ เพื่อบ่งชี้แรงที่กระทำต่อวัตถุ

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป ( 30 นาที)

1. ครูให้นักเรียนเลือกผู้แทนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อเปรียบเทียบและตรวจสอบความถูกต้อง
2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยครูถามคำถามหลังทำกิจกรรมดังนี้

2.1 นักเรียนคิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลง ที่เครื่องชั่งสปริงหรือไม่ (เครื่องชั่งสปริงเกิดการเคลื่อนที่ เลื่อนตำแหน่ง)

2.2 ถ้าเครื่องชั่งสปริงเปลี่ยนแปลง เกิดจากอะไร(แรงเนื่องจากน้ำหนักของถุงทราย)

2.3 นักเรียนคิดว่าค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อันจะเท่ากับผลรวมของค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง 2 อันหรือไม่ อย่างไร (เท่ากัน โดยค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อันมีค่าเท่ากับผลรวมของค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 2 อัน)

3. นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรม (แรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันกระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสอง)

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (30 นาที)

ครูขยายความรู้เพิ่มเติม แรงที่มากระทำต่อวัตถุอาจเป็นแรงเดียวหรือหลายแรง ในกรณีที่มีหลายแรงจะต้องหาผลรวมของแรงทั้งหมด เรียกว่า แรงลัพธ์ ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1.2

### ขั้นที่ 5 ประเมิน ( 10 นาที)

1. นักเรียนพูดคุยแสดงความรู้สึกละหลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
  - 1.1 สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
  - 1.2 นักเรียนเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด
  - 1.3 นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยในเรื่องใดบ้าง
  - 1.4 นักเรียนต้องการให้ครูปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในส่วนใด
2. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำงานร่วมกัน สังเกตการตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน การตอบคำถามในใบงาน ประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียน

### 6. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

- |                         |   |      |
|-------------------------|---|------|
| 1. เครื่องชั่งสปริง     | 2 | อัน  |
| 2. ถุงพลาสติก           | 1 | ใบ   |
| 3. ถุงทรายขนาด 200 กรัม | 2 | ถุง  |
| 5. ดินน้ำมัน 100 กรัม   | 2 | ก้อน |
| 6. ใบงานที่ 1.1         |   |      |
| 7. ใบงานที่ 1.2         |   |      |

### 7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. ประเมินการตอบคำถามในใบงานโดยการตรวจใบงาน (จุดประสงค์ข้อที่ 1,2)
2. ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (จุดประสงค์ข้อที่ 3)
3. ประเมินการนำเสนอผลงานของนักเรียนโดยให้นักเรียนร่วมกันประเมิน (จุดประสงค์ข้อที่ 3)

### 8. บันทึกหลังการสอน

---

---

---

---

ปัญหา/ อุปสรรค

---

---

---

---

---

แนวทางแก้ไข

---

---

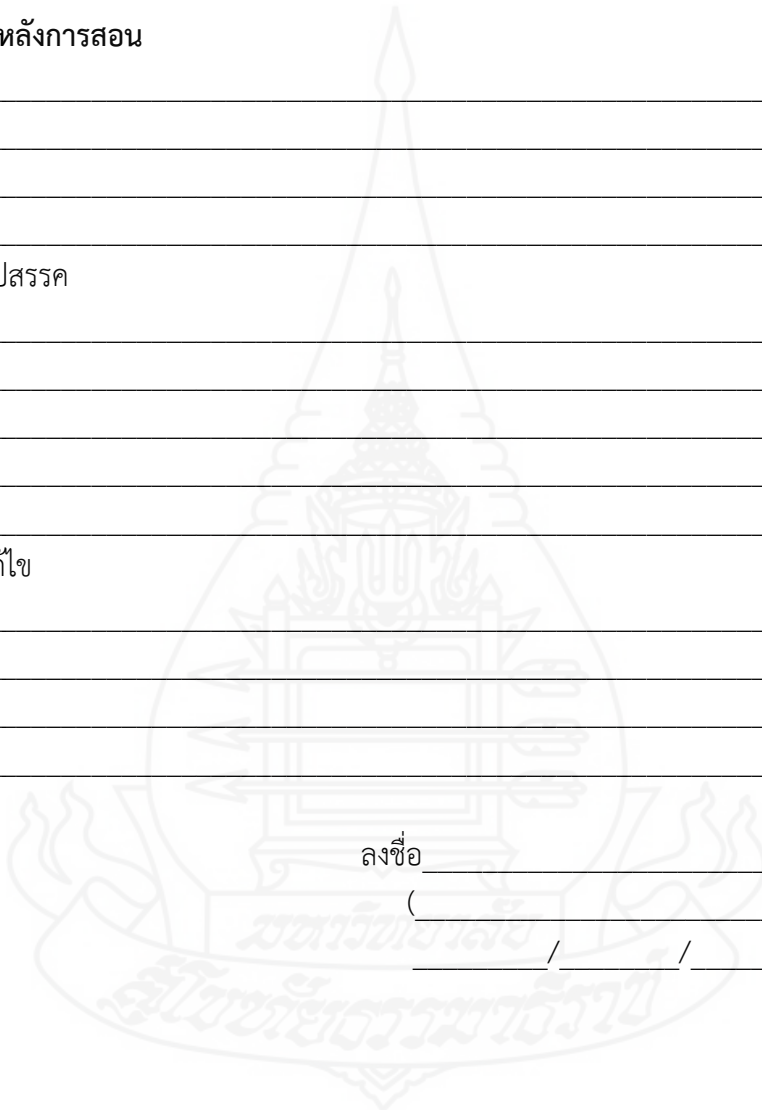
---

---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ (ผู้บันทึก)

( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_



## ใบกิจกรรมที่ 1

### เรื่องความหมายและผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

**วัสดุอุปกรณ์**

- |                         |   |      |
|-------------------------|---|------|
| 1. เครื่องชั่งสปริง     | 2 | อัน  |
| 2. ถุงพลาสติก           | 1 | ใบ   |
| 3. ถุงทรายขนาด 200 กรัม | 2 | ถุง  |
| 4. ดินน้ำมัน 100 กรัม   | 2 | ก้อน |

**วิธีทำ**

1. ให้นักเรียนนำถุงทรายขนาด 200 กรัม 1 ถุงใส่ในถุงพลาสติก จากนั้นชั่งน้ำหนักถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริง 1 อัน ในแนวตั้ง บันทึกค่าของแรงที่อ่านได้
2. ให้นักเรียนทำซ้ำข้อ 1 แต่ชั่งน้ำหนักถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริง 2 อันในแนวตั้ง บันทึกค่าของแรงที่อ่านได้
3. ให้นักเรียนทำซ้ำข้อ 1 และ 2 แต่เปลี่ยนจากถุงทรายขนาด 200 กรัม เป็นดินน้ำมันขนาด 100 กรัมแทน

**หมายเหตุ** แสดงวิธีการทำกิจกรรมตามภาพด้านล่าง



**ใบงานที่ 1.1**  
**เรื่องความหมายและผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ**

**คำถามก่อนทำกิจกรรม**

1. นักเรียนคิดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงที่เครื่องชั่งสปริงหรือไม่ อย่างไร

---



---

2. ถ้าเครื่องชั่งสปริงเปลี่ยนแปลงเกิดจากอะไร

---



---

3. นักเรียนคิดว่าค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อัน จะเท่ากับผลรวมของค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง 2 อันหรือไม่ อย่างไร

---



---

**ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรมค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง**

วัตถุ	ค่าของแรงที่อ่านได้จาก เครื่องชั่งสปริง 1 อัน (นิวตัน)	ค่าของแรงที่อ่านได้จาก เครื่องชั่งสปริง 2 อัน (นิวตัน)		
		อันที่ 1	อันที่ 2	รวม
ถุงทราย				
ดินน้ำมัน				

### คำถามหลังทำกิจกรรม

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ○ หน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. ค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อัน กับผลรวมของค่าของแรงจากเครื่องชั่งสปริง 2 อัน เท่ากันหรือไม่ อย่างไร

○ เท่ากัน โดยค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อัน มีค่าเท่ากับผลรวมของค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 2 อัน

○ ไม่เท่ากัน โดยค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อัน มีค่ามากกว่าผลรวมของค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 2 อัน

○ ไม่เท่ากัน โดยค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อัน มีค่าน้อยกว่าผลรวมของค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 2 อัน

2. นักเรียนสรุปผลการทดลองได้อย่างไร

○ แรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันกระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสอง

○ แรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันกระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เท่ากับผลรวมของแรงทั้งสอง

3. การหาค่าของแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันสามารถทำได้อย่างไร

○ นำแรงทั้งสองมาหักล้างกัน จะได้ค่าของแรงลัพธ์

○ นำแรงทั้งสองมารวมกัน จะได้ค่าของแรงลัพธ์

4. ค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 นิวตัน เท่ากับน้ำหนักของวัตถุกี่กรัม

○ 1 กรัม

○ 10 กรัม

○ 100 กรัม

กลุ่มที่.....ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

ใบงานที่ 1.2  
เรื่องความหมายและผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ



1. จากภาพ สเล็สามารถเคลื่อนที่ได้เนื่องจาก

---

---

---

2. จากภาพมีแรงที่กระทำต่อสเล็ ทั้งหมดกี่แรง

---

---

---

3. จากภาพ มีแรงลัพธ์เกิดขึ้นกี่แรง

---

---

---

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**แบบบูรณาการด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับวิธีใช้สถานการณ์จำลอง**

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและความดัน  
แผนการเรียนรู้ที่ 2 แรงลัพธ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
เวลา 3 คาบ

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

### 1. สาระสำคัญ

เมื่อมีแรงสองแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน แรงลัพธ์ คือ ผลรวมของแรงทั้ง 2 แรงซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงที่มากกระทำ และเมื่อแรงสองแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้าม แรงลัพธ์ คือ แรงทั้งสองแรงหักล้างกันซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงที่มากกว่า

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. มฐ.ว 4.1 ป. 5/1 ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อกัน
2. มฐ.ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
3. มฐ.ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
4. มฐ.ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกวิธีการหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้ (K)
2. ทำกิจกรรมเพื่อศึกษาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้ (P)
3. สื่อสารการนำความรู้เรื่องแรงลัพธ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

### 4. สาระการเรียนรู้

วิธีการหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ โดยเมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ 1 แรง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกับแรงกระทำ เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ 2 แรง ในทิศเดียวกัน แรงลัพธ์คือผลรวมของแรง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกับแรงกระทำ ออกแรงกระทำต่อวัตถุ 2 แรง ในทิศสวนทางกัน แรงลัพธ์คือผลหักล้างของแรง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกับแรงกระทำที่มีขนาดมากกว่า

หรือไม่เคลื่อนที่เมื่อแรงที่กระทำทั้งสองมีขนาดเท่ากัน เพื่อให้ง่ายต่อการอธิบายการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของวัตถุ จึงจำเป็นต้องหาผลรวมของขนาดและทิศทางของแรงทั้งหมด หรือแรงลัพธ์สำหรับการอธิบายการเปลี่ยนแปลงนั้น ซึ่งการหาแรงลัพธ์ในระนาบเดียวกันสามารถหาได้ ดังนี้

1. การหาแรงลัพธ์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน

$$F = F_1 + F_2$$

เมื่อ	F	แทน	แรงลัพธ์
	F <sub>1</sub>	แทน	แรงย่อยที่ 1
	F <sub>2</sub>	แทน	แรงย่อยที่ 2

2. การหาแรงลัพธ์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้าม

$$F = F_1 - F_2$$

เมื่อ	F	แทน	แรงลัพธ์
	F <sub>1</sub>	แทน	แรงย่อยที่ 1
	F <sub>2</sub>	แทน	แรงย่อยที่ 2

3. ในกรณีที่แรงลัพธ์กระทำกับวัตถุเป็นศูนย์ วัตถุจะรักษาสภาพการเคลื่อนที่เดิมเอาไว้ ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 กรณีดังนี้

ก. แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์กระทำกับวัตถุหยุดนิ่ง วัตถุจะรักษาสภาพการหยุดนิ่งเอาไว้ หรือ ไม่เปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่ กล่าวได้ว่า วัตถุอยู่ในสภาพสมดุล

ข. แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์กระทำกับวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วค่าหนึ่ง วัตถุจะรักษาสภาพการเคลื่อนที่เดิมเอาไว้และจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดิมด้วยความเร็วคงตัวนั้นตลอดไป

## 5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ ( 10 นาที)

1. ครูใช้ถามคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องแรงลัพธ์ดังนี้

1.1 ผู้ใหญ่น้ำหนัก 70 กิโลกรัม กับเด็กหนัก 35 กิโลกรัม แข่งดึงชักเย่อกัน นักเรียนคิดว่าฝ่ายใดจะชนะ (ผู้ใหญ่น้ำหนัก 70 กิโลกรัม)

1.2 ถ้าผลักกระสอบทรายที่วางอยู่กับที่ โดยมีนักเรียน 2 คนที่มีน้ำหนักเท่ากัน จะให้ทั้ง 2 คนยืนผลักตำแหน่งใด กระสอบทรายจะเคลื่อนที่ได้ดีและไปไกลที่สุด (ยืนฝั่งเดียวกัน)

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (บูรณาการวิธีใช้สถานการณ์จำลอง) (60 นาที)

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม 6 กลุ่มละ 6 คน ศึกษาวิธีจำลองสถานการณ์ในกิจกรรมที่ 2 การหาแรงลัพธ์

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ โดยแต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้หาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ดังนี้

- ก. แรงกระทำต่อโต๊ะนักเรียน 1 แรง
- ข. แรงกระทำต่อโต๊ะนักเรียน 2 แรงต่อวัตถุ ในทิศเดียวกัน
- ค. แรงกระทำต่อโต๊ะนักเรียน 2 แรงต่อวัตถุ ในทิศตรงข้ามกัน
- ง. แรงกระทำต่อโต๊ะนักเรียน 3 แรงต่อวัตถุ ในทิศเดียวกัน
- จ. แรงกระทำต่อโต๊ะนักเรียน 3 แรงโดย 2 แรงในทิศเดียวกัน และ 1 แรงต่างทิศกัน

3. นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมที่ 2 การหาแรงลัพธ์เพื่อแบ่งชี้ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ  
**ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป ( 110 นาที)**

1. ครูให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการนำเสนอของแต่ละกลุ่มในประเด็น ดังนี้

2.1 ความเหมือนและความแตกต่างในการหาแรงลัพธ์และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในประเด็นตั้งแต่ข้อ ก-จ

3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.1

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เพื่อให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการหาผลรวมของแรงทั้งหมดเรียกว่า แรงลัพธ์

5. นักเรียนร่วมกันทำใบงานที่ 2.1

**ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (30 นาที)**

ครูขยายความรู้เพิ่มเติมการนำแรงลัพธ์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

**ขั้นที่ 5 ประเมิน ( 30 นาที)**

1. นักเรียนพูดคุยแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

1.1 สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

1.2 นักเรียนเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด

1.3 นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยในเรื่องใดบ้าง

1.4 นักเรียนต้องการให้ครูปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในส่วนใด

2. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำงานร่วมกัน สังเกตการตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน การตอบคำถามในใบงาน ประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียน

**6. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้**

1. โต้ะนักเรียน

2. ใบความรู้ที่ 2.1

3. ใบงานที่ 2.1

**7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**

1. ประเมินการตอบคำถามในใบงานโดยการตรวจใบงาน (จุดประสงค์ข้อที่ 1)

2. ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (จุดประสงค์ข้อที่ 2,4)

3. ประเมินการนำเสนอผลงานของนักเรียนโดยให้นักเรียนร่วมกันประเมิน (จุดประสงค์ข้อที่ 3)

## 8. บันทึกหลังการสอน

---



---



---

ปัญหา/ อุปสรรค

---



---

แนวทางแก้ไข

---



---



---

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ (ผู้บันทึก)

( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_



### ใบงานที่ 2.1 เรื่องแรงลัพธ์



1. จากภาพแรงลัพธ์มีทิศไปทางใด

---



---



---



2. จากภาพ ถ้านักเรียนชายคนที่แรก ออกแรงเข็นรถ 15 นิวตัน นักเรียนชายคนที่ 2 ออกแรงออกแรงเข็นรถ 10 นิวตัน แรงลัพธ์ในการเข็นรถมีค่าเท่าใด

---



---



---



3. จากภาพ ถ้านักเรียนชายคนที่แรก ออกแรงผลักโต๊ะไปทางซ้าย 15 นิวตัน นักเรียนชายคนที่ 2 ออกแรงผลักโต๊ะไปทางขวา 20 นิวตัน แรงลัพธ์ในการผลักโต๊ะมีค่ากี่นิวตันและมีทิศไปทางใด

---



---



---



4. จากภาพการใช้ประโยชน์จากแรงลัพธ์ อยากทราบว่าเมื่อมีแรงลัพธ์เกิดขึ้นที่แรง

---



---



---



5. จากภาพการใช้ประโยชน์จากแรงลัพธ์ อยากทราบว่าเมื่อมีแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น มาจากแรงใดบ้างรวมกัน

---



---

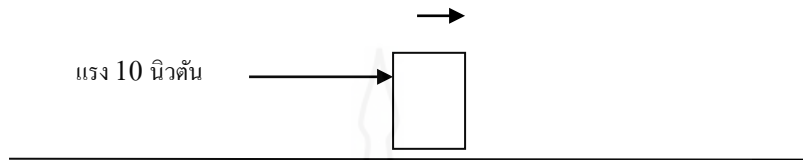


---

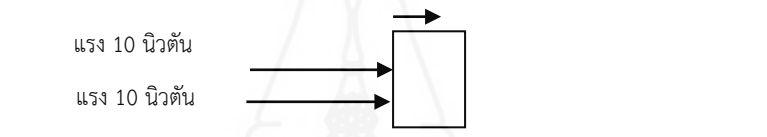
ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

### ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่องแรงลัพธ์

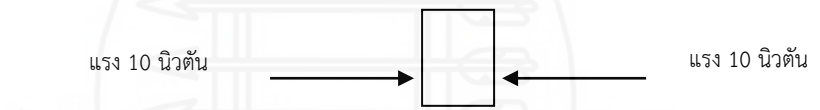
1. ออกแรงกระทำต่อวัตถุ 1 แรง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกับแรงกระทำ



2. ออกแรงกระทำต่อวัตถุ 2 แรง ในทิศเดียวกัน แรงลัพธ์คือผลรวมของแรง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกับแรงกระทำ



3. ออกแรงกระทำต่อวัตถุ 2 แรง ในทิศสวนทางกัน แรงลัพธ์คือผลหักล้างของแรง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศเดียวกับแรงกระทำที่มีขนาดมากกว่า หรือไม่เคลื่อนที่เมื่อแรงที่กระทำทั้งสองมีขนาดเท่ากัน



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
เรื่องแรงและความดัน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ  
คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลาทำ 60 นาที
  2. ให้ทำเครื่องหมาย X ลงบนตัวเลือกหน้าคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
- 

1. ค่าแรงลัพธ์มีหน่วยเป็นอะไร
  - ก. เวกเตอร์
  - ข. ปาสคาล
  - ค. นิวตัน
  - ง. กรัม
2. การเล่นกระดานหก มีแรงกระทำต่อกระดานหกกี่แรง
  - ก. หนึ่งแรง
  - ข. สองแรง
  - ค. สามแรง
  - ง. มากกว่าสามแรง
3. ถ้าน้ำหนักที่กดลงระหว่างกระดานหกทั้ง 2 ด้านเท่ากัน แรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นทำให้กระดานหกวางตัวในทิศทางใด
  - ก. เอียงไปทางซ้าย
  - ข. แนวตรง
  - ค. เอียงไปทางขวา
  - ง. หมุนไปมา
4. น้ำหนักของวัตถุเกี่ยวข้องกับแรงในข้อใด
  - ก. แรงผลักร
  - ข. แรงดึง
  - ค. แรงตึงผิว
  - ง. แรงโน้มถ่วงของโลก
5. ทิศทางของแรงในลักษณะใด ที่ทำให้แรงลัพธ์เท่ากับผลการหักล้างของแรง
  - ก.  $\downarrow\downarrow$
  - ข.  $\rightarrow\rightarrow$
  - ค.  $\leftarrow\leftarrow$
  - ง.  $\rightarrow\leftarrow$

6. การออกแรงกระทำต่อวัตถุเพียงหนึ่งแรง วัตถุจะเคลื่อนที่ไปทางใด
- ทิศทางตรงข้ามกับแรง
  - ทิศทางเดียวกับแรง
  - ทิศทางสวนกับแรง
  - ทิศทางใดก็ได้
7. ผลรวมของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกัน ตรงกับข้อใด
- แรงดัน
  - แรงพุ่ง
  - แรงลัพธ์
  - แรงต้าน
8. ถ้าใช้ม้า 3 ตัว ช่วยกันลากรถจะเกิดแรงลัพธ์กี่แรง
- 1 แรง
  - 2 แรง
  - 3 แรง
  - 4 แรง
9. การเคลื่อนย้ายสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก ต้องอาศัยแรงอะไร
- แรงดัน
  - แรงต้านทาน
  - แรงดึงดูด
  - แรงลัพธ์
10. การออกแรงลักษณะใด เกิดแรงลัพธ์ที่เป็นผลรวมของแรงทั้งหมด
- เด็กๆ ช่วยกันเข็นรถ
  - เด็กเล่นตุ๊กตาล้มลุก
  - เด็กเล่นชักเย่อ
  - ถูกทั้ง 3 ข้อที่กล่าว
11. 
$$\begin{array}{c} A \\ \Rightarrow \\ B \end{array} \Rightarrow \boxed{\phantom{000}}$$
 จากภาพค่าของแรงลัพธ์ เป็นเท่าใด
- $(A) + (B)$
  - $(A) - (B)$
  - $(A) \times (B)$
  - $(A) \div (B)$

12. ถ้ามีการกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงข้าม โดยค่าของแรงเท่ากันจะเกิดผลอย่างไร
  - ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย
  - ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา
  - ค. วัตถุไม่เคลื่อนที่
  - ง. สรุปไม่ได้
13. ถ้ามีแรง 6 นิวตัน และแรง 3 นิวตัน มาผลักดันโต๊ะในทิศทางตรงข้ามกัน แรงลัพธ์มีค่ากี่นิวตัน
  - ก. 2 นิวตัน
  - ข. 3 นิวตัน
  - ค. 4 นิวตัน
  - ง. 5 นิวตัน
14. นักเรียนชาย 2 คน ช่วยกันออกแรง 20 นิวตัน และ 25 นิวตัน ตามลำดับในทิศทางเดียวกัน เพื่อลากกล่องไปเป็นระยะทาง 2 เมตร แรงลัพธ์มีค่ากี่นิวตัน
  - ก. 5 นิวตัน
  - ข. 25 นิวตัน
  - ค. 45 นิวตัน
  - ง. 47 นิวตัน
15. ข้อใดเป็นประโยชน์ของแรงลัพธ์
  - ก. ทำสุนัขลากเลื่อน
  - ข. ทำรองเท้าสเก็ต
  - ค. ทำระหัดวิดน้ำ
  - ง. ทำลูกดอกยาง
16. ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากแรงลัพธ์มากที่สุด
  - ก. การเปิดปิดประตู
  - ข. หนังสือวางอยู่บนโต๊ะ
  - ค. การเล่นตุ๊กตาล้มลุก
  - ง. การเล่นชักเย่อ
17. สิ่งของในข้อใดสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ประโยชน์จากแรงลัพธ์
  - ก. กระถางต้นไม้แบบแขวน
  - ข. หลอดหยด
  - ค. หลอดฉีดยา
  - ง. กาลักน้ำ
18. การออกแรงผลักวัตถุบนพื้นผิวในข้อใดจะเกิดแรงเสียดทานมากที่สุด
  - ก. กระดาษ
  - ข. พื้นกระเบื้อง
  - ค. พื้นไม้
  - ง. พื้นหญ้า

19. ทิศทางการเกิดแรงเสียดทานมีลักษณะอย่างไร
  - ก. มีทิศตั้งลงจากพื้นดิน
  - ข. มีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่
  - ค. มีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่
  - ง. มีทิศทางไม่แน่นอน
20. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแรงเสียดทาน
  - ก. ช่วยประหยัดพลังงาน
  - ข. จะเกิดบริเวณผิวสัมผัสของวัตถุ
  - ค. เป็นแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุ
  - ง. ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง
21. ข้อใดไม่เกี่ยวกับแรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุ
  - ก. พื้นผิว
  - ข. สีสัน
  - ค. มวล
  - ง. ขนาด
22. ข้อใดไม่ทำให้เกิดแรงเสียดทาน
  - ก. วางลูกบอลลงบนโต๊ะ
  - ข. ใช้ตะไบขัดถูเล็บ
  - ค. เคี้ยวอาหาร
  - ง. วิ่งเล่นที่สนาม
23. ข้อใดเป็นการลดแรงเสียดทาน
  - ก. การทำขอบบันไดให้ขรุขระ
  - ข. การใช้ยางรถที่มีลวดลาย
  - ค. การใช้รถเข็นในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ
  - ง. การใช้รองเท้าที่มีพื้นรองเท้าขรุขระ
24. ข้อใดไม่ถูกต้อง
  - ก. แรงเสียดทานน้อย วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ไกล
  - ข. แรงเสียดทานมาก วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ไกล
  - ค. แรงเสียดทานที่มากพอ ทำให้วัตถุหยุดนิ่งได้
  - ง. วัตถุที่มีพื้นผิวเรียบจะเกิดแรงเสียดทานน้อยกว่าวัตถุที่มีพื้นผิวขรุขระ
25. หากกลิ้งมะละกอ ส้มโอ ทูเรียน และขนุน ด้วยแรงเท่ากัน อยากทราบว่าผลไม้ในข้อใดจะเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางไกลที่สุด
  - ก. มะละกอ
  - ข. ส้มโอ
  - ค. ทูเรียน
  - ง. ขนุน

26. น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์มีไว้เพื่ออะไร
- ลดแรงเสียดทาน
  - เพิ่มแรงเสียดทาน
  - เพิ่มพลังงาน
  - ป้องกันสนิม
27. กิจกรรมในข้อใด ต้องการแรงเสียดทานมากที่สุด
- ปีนเขา
  - ตีปิงปอง
  - ว่ายน้ำ
  - ตีกอล์ฟ
28. เพราะเหตุใดการเลือกกระเบื้องปูพื้นห้องน้ำจึงนิยมเลือกที่มีผิวสากเล็กน้อย
- เพื่อจะได้ทำความสะอาดง่าย
  - เพื่อให้เกิดความสวยงาม
  - เพื่อป้องกันการลื่นหกล้ม
  - เพื่อไม่ต้องใช้แรงในการขัดมาก
29. ในการผลิตยางรถยนต์พื้นผิวยางรถควรมีลักษณะอย่างไร
- มีลวดลายและผิวขรุขระเพื่อความสวยงาม
  - มีลวดลายและผิวขรุขระเพื่อเพิ่มแรงเสียดทาน
  - มีพื้นผิวเรียบลื่นเพื่อเพิ่มความเร็วในการเล่น
  - มีพื้นผิวเรียบลื่นเพื่อลดแรงเสียดทาน
30. ความดันอากาศเกิดจากสมบัติใดของอากาศ
- อากาศมีน้ำหนัก
  - อากาศเป็นของไหล
  - อากาศมีรูปร่างไม่คงที่
  - อากาศมีปริมาตรไม่คงที่
31. ทดลองคว่ำแก้วเปล่าลงในอ่างที่มีน้ำ น้ำไม่สามารถเข้าไปในแก้วได้ เป็นเพราะอะไร
- แก้วกันน้ำได้
  - น้ำมีความหนาแน่นไม่เพียงพอ
  - อากาศภายในแก้วดันน้ำไม่ให้เข้าในแก้ว
  - อากาศภายนอกแก้วดันน้ำไม่ให้เข้าในแก้ว
32. การเจาะรูกระป๋องนม 1 รู ทำให้เทน้ำนมได้เล็กน้อย แล้วน้ำนมจะหยุดไหล เพราะอะไร
- ภายในกระป๋องนมมีอากาศมาก
  - อากาศภายในดันน้ำนมไว้
  - อากาศภายนอกดันน้ำนมไว้
  - น้ำนมมีความข้นมาก

33. สิ่งของใดใช้ความดันอากาศในการทำงาน
- ก. กรวย
  - ข. หลอดดูด
  - ค. ฝาเกลียวขวด
  - ง. ที่เปิดกระป๋อง
34. ความลึกของระดับน้ำในข้อใดที่มีแรงดันน้ำสูงสุด
- ก. ผิวน้ำ
  - ข. 5 เมตร
  - ค. 15 เมตร
  - ง. 30 เมตร
35. ข้อใดใช้ประโยชน์จากความดันของของเหลว
- ก. กาลักน้ำ
  - ข. เสือชูชีพ
  - ค. ลูกดอกยาง
  - ง. การหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
36. การสร้างฐานเขื่อนให้มีความแข็งแรงกว่าสันเขื่อน มาจากการใช้ความรู้ในเรื่องใด
- ก. ที่ระดับความลึกมาก ความดันของของเหลวจะมีค่ามากขึ้น
  - ข. ของเหลวมีแรงพุงกระทำต่อวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว
  - ค. ของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุ
  - ง. ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง
37. สิ่งประดิษฐ์ใดที่ต้องสร้างเพื่อรองรับค่าความดันของของเหลว
- ก. แพยาง
  - ข. ร่มชูชีพ
  - ค. เรือดำน้ำ
  - ง. เรือเดินสมุทร
38. การจมหรือลอยของวัตถุขึ้นอยู่กับข้อใด
- ก. น้ำหนักของวัตถุ และแรงลอยตัวของเหลวกระทำต่อวัตถุนั้น
  - ข. มวลของวัตถุ และความดันของของเหลว
  - ค. ปริมาตรของวัตถุ และระดับความลึกของของเหลว
  - ง. ความหนาแน่นของวัตถุ และปริมาตรของของเหลว
39. ข้อใดที่มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของวัตถุ
- ก. มวล และปริมาตร
  - ข. ความดัน และมวล
  - ค. ปริมาตร และความดัน
  - ง. มวล และความดัน

40. สิ่งประดิษฐ์ใดใช้ประโยชน์จากแรงพยุงของของเหลว

- ก. รถยนต์
- ข. ร่มชูชีพ
- ค. เสื้อชูชีพ
- ง. ชุดว่ายน้ำ



**แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัยซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์และคำถามโดยหนึ่งสถานการณ์จะประกอบไปด้วยข้อคำถาม 4 ข้อ ผู้เรียนต้องตอบให้ครบทุกข้อคำถามข้อคำถามละ 1 คะแนนเท่านั้น
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 สถานการณ์ ข้อคำถามทั้งหมด 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
3. ให้ผู้เรียนกาเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
4. คิดให้รอบคอบก่อนตอบ ถ้ามีปัญหาให้ถามครูหรืออาจารย์ผู้คุมสอบ
5. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้อาจารย์ผู้คุมสอบ

**สถานการณ์ที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อ 1-4**

เอกและอันต้องรีบช่วยกันลากกระสอบทรายบนพื้นหญ้าที่ขรุขระ ออกจากกลางสนามฟุตบอลไปยังขอบสนามฟุตบอลฝั่งทิศตะวันออก ก่อนที่นักกีฬาจะมาใช้สนามฟุตบอล การเคลื่อนย้ายกระสอบเป็นไปด้วยความยากลำบาก ทั้งผิด ทั้งเคลื่อนที่ได้ช้ามาก จึงทำให้นักกีฬาต้องรอนาน

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
  - ก. กระสอบทรายไม่เคลื่อนที่
  - ข. นักกีฬาต้องรอนาน
  - ค. กระสอบทรายเคลื่อนที่ได้ยาก
  - ง. หญ้าที่ปลูกไว้ในสนามได้รับความเสียหาย
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
  - ก. กระสอบทรายไม่เคลื่อนที่
  - ข. กระสอบทรายขาด
  - ค. พื้นหญ้าผิดทำให้ลากกระสอบได้ยาก
  - ง. ทำให้ต้องออกแรงมากในการลากกระสอบ
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
  - ก. ตัดหญ้าให้เกรียนก่อนค่อยลากกระสอบ
  - ข. หาแผ่นปูที่ลื่นเช่นเสื่อน้ำมันมารองพื้นกระสอบก่อนค่อยลาก
  - ค. หาคนมาช่วยลากประมาณ 4 คน
  - ง. เททรายปูพื้นสนามหญ้าเลย

4. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร
  - ก. แรงที่กระทำต่อกระสอบทรายเป็นศูนย์
  - ข. กระสอบทรายไม่ได้รับความเสียหาย
  - ค. กระสอบทรายลากได้ง่าย ไม่ฝืด
  - ง. หล้าที่ปลูกไว้ในสนามได้รับความเสียหาย

## สถานการณ์ที่ 2 ใช้ตอบคำถามข้อ 5-8

การกระโดดแบบบันจี้แห่งหนึ่ง เจ้าหน้าที่นำเชือกไปผูกติดกับขาของผู้กระโดด เมื่อผู้กระโดดพุ่งตัวหรือดีดศีรษะลงด้านล่าง เชือกจะยืดตามออกมา พอเชือกยืดสุดแล้วปรากฏว่าเชือกไม่หดตัว ทำให้ไม่สามารถดึงผู้กระโดดกลับขึ้นมา

5. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
  - ก. ผู้กระโดดกลับขึ้นไม่ได้
  - ข. เชือกไม่มีความยืดหยุ่น
  - ค. เชือกมีความยืดหยุ่นเหมือนสปริง
  - ง. เชือกมีความยาวเกินไป
6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
  - ก. ผู้กระโดดกลับขึ้นไม่ได้
  - ข. เชือกไม่มีความยืดหยุ่น
  - ค. เชือกมีความยืดหยุ่นเหมือนสปริง
  - ง. เชือกมีความยาวเกินไป
7. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
  - ก. จำกัดความสูงของผู้กระโดด
  - ข. ออกแบบเชือกสั้นลง
  - ค. ออกแบบเชือกให้แข็งแรง ทนทาน
  - ง. ออกแบบเชือกให้มีความยืดหยุ่นเหมือนสปริง
8. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร
  - ก. ผู้กระโดดกลับขึ้นได้
  - ข. เชือกมีความยืดหยุ่นสูง
  - ค. เชือกมีการแกว่งแรงขึ้น
  - ง. เชือกมีความยาวพอดีกับผู้กระโดด

### สถานการณ์ที่ 3 ใช้ตอบคำถามข้อ 9-12

มอสแข่งขันรถลวดด้าย เมื่อถึงเวลาแข่งมอสหมุนก้านไม้ขีดไฟให้ยางรัดบิดตัวน้อยกว่าคนอื่น ๆ ทำให้รถของมอสเข้าเส้นชัยเป็นอันดับสุดท้าย

9. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
  - ก. รถของมอสออกตัวช้า
  - ข. รถของมอสวิ่งช้ากว่ารถของทุกคน
  - ค. มอสหมุนก้านไม้ขีดไฟน้อยกว่าคนอื่น ๆ
  - ง. มอสหมุนก้านไม้ขีดไฟมากกว่าคนอื่น ๆ
10. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
  - ก. รถของมอสออกตัวช้า
  - ข. รถของมอสวิ่งช้ากว่ารถของทุกคน
  - ค. มอสหมุนก้านไม้ขีดไฟน้อยกว่าคนอื่น ๆ
  - ง. มอสหมุนก้านไม้ขีดไฟมากกว่าคนอื่น ๆ
11. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
  - ก. เพิ่มจำนวนก้านไม้ขีดไฟ
  - ข. เพิ่มจำนวนยางวง
  - ค. หมุนก้านไม้ขีดไฟเพื่อให้ยางรัดบิดตัวน้อยลงกว่าเดิม
  - ง. หมุนก้านไม้ขีดไฟเพื่อให้ยางรัดบิดตัวมากขึ้นกว่าเดิม
12. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหานี้จะเป็นอย่างไร
  - ก. รถของมอสมีความเร็วเพิ่มขึ้นขึ้น
  - ข. ก้านไม้ขีดไฟหมุนได้เร็วขึ้น
  - ค. รถของมอสวิ่งเป็นวงกลม
  - ง. รถของมอสวิ่งเข้าเส้นชัยเป็นอันดับหนึ่ง

### สถานการณ์ที่ 4 ใช้ตอบคำถามข้อ 13-16

แนนเป็นเด็กที่ชอบอ่านหนังสือ คืนหนึ่งขณะที่แนนกำลังอ่านหนังสือหลอดไฟขนาด 20 วัตต์ที่ใช้อ่านหนังสือก็ดับลง แนนจึงไปซื้อหลอดไฟขนาด 10 วัตต์จากร้านใกล้ๆ บ้านมาเปลี่ยน เมื่ออ่านหนังสือต่อไปได้ครึ่งชั่วโมง แนนก็เริ่มมีอาการปวดศีรษะ ทั้งที่ไม่มีเคยมีอาการมาก่อนเลย

13. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
  - ก. แนนชอบอ่านหนังสือตอนกลางคืน
  - ข. ไฟที่แนนใช้อ่านหนังสือดับ
  - ค. แนนมีอาการปวดหัวศีรษะ
  - ง. แนนเปลี่ยนหลอดไฟ

14. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
  - ก. แนนเริ่มมีปัญหาทางสายตา
  - ข. แนนเครียดจากการอ่านหนังสือ
  - ค. แนนไม่ชินกับแสงสว่างของหลอดไฟดวงใหม่
  - ง. แสงสว่างจากหลอดไฟไม่เพียงพอกับการอ่านหนังสือ
15. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
  - ก. เปลี่ยนหลอดไฟให้สว่างขึ้น-
  - ข. ใส่แว่นตาเวลาอ่านหนังสือ
  - ค. ไม่ควรอ่านหนังสือดึกเกินไป
  - ง. พักสายตาบ้างขณะอ่านหนังสือ
16. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหานี้จะเป็นอย่างไร
  - ก. แนนมีสายตาที่ดีขึ้น
  - ข. แนนหายปวดศีรษะ
  - ค. แนนอ่านหนังสือต่อได้ในวันรุ่งขึ้น-
  - ง. ในห้องมีแสงสว่างเหมาะแก่การอ่านหนังสือ

#### สถานการณ์ที่ 5 ใช้ตอบคำถามข้อ 17-20

การจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนช่วงเช้าติดขัดเนื่องจากการรับส่งนักเรียนทุกวัน ทางโรงเรียนจึงขอความช่วยเหลือจากตำรวจจราจรท้องที่มาช่วยอำนวยความสะดวกจำนวน 2 คน เมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือนพบว่า ตำรวจทั้ง 2 คนป่วยต้องรักษาอยู่ประจำ

17. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
  - ก. การจราจรติดขัดบริเวณหน้าโรงเรียน
  - ข. นักเรียนมาโรงเรียนสายเป็นประจำ
  - ค. มีปริมาณรถจำนวนมาก
  - ง. ตำรวจจราจรป่วย
18. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
  - ก. ผู้ปกครองมารับส่งนักเรียนในช่วงเช้าและเย็น
  - ข. ไม่มีตำรวจจราจรอำนวยความสะดวก
  - ค. ตำรวจได้รับสารพิษในอากาศ
  - ง. รถเคลื่อนตัวไม่สะดวก
19. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
  - ก. ผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนตำรวจจราจรที่ให้บริการ
  - ข. ให้ตำรวจจราจรใส่หน้ากากป้องกันควันพิษ
  - ค. ขอความช่วยเหลือจากตำรวจจราจร
  - ง. ลดจำนวนรถให้น้อยลง

20. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหานี้จะเป็นอย่างไร

- ก. การจราจรไม่ติดขัด
- ข. มลพิษในอากาศลดลง
- ค. สุขภาพของตำรวจดีขึ้น
- ง. ตำรวจไม่ต้องทำงานหนักเกินไป

#### สถานการณ์ที่ 6 ใช้ตอบคำถามข้อ 21-24

วันหยุดวันหนึ่ง นุ่นได้จัดห้องนอนใหม่โดยได้นำกระถางต้นไม้มาวางไว้ในห้องนอนเพื่อให้เกิดความสวยงามและสดชื่น เมื่อนุ่นตื่นขึ้นมาตอนเช้า รู้สึกว่าร่างกายอ่อนเพลีย และมีอาการปวดศีรษะ

21. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. นุ่นจัดห้องนอนใหม่
- ข. ในห้องมีก๊าซออกซิเจนน้อย
- ค. การนำกระถางมาไว้ในห้องนอน
- ง. นุ่นมีร่างกายอ่อนเพลียและปวดศีรษะ

22. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. อากาศไม่เพียงพอต่อการหายใจ
- ข. ต้นไม้ที่นำมาจัดในห้องนอนมีขนาดใหญ่เกินไป
- ค. ตอนกลางคืนต้นไม้คายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก
- ง. ก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในห้องนอนไม่สมดุล

23. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ไปพบแพทย์เพื่อรักษา
- ข. เปิดหน้าต่างในเวลากลางวัน
- ค. นำกระถางต้นไม้ออกจากห้องนอน
- ง. ควรเลือกต้นไม้ขนาดเล็กมาแทนต้นเดิม

24. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหานี้จะเป็นอย่างไร

- ก. นุ่นหายจากอาการอ่อนเพลีย
- ข. มีก๊าซออกซิเจนเพียงพอต่อการหายใจ
- ค. ได้ห้องที่สวยงามและมีอากาศเพียงพอต่อการหายใจ
- ง. ก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณสมดุล

### สถานการณ์ที่ 7 ใช้ตอบคำถามข้อ 25-28

เจ้าหน้าที่สาธารณสุขได้ไปในหมู่บ้านแห่งหนึ่ง พบว่า คนในหมู่บ้านเป็นไข้เลือดออกสูงถึง 60% และได้ทำการตรวจพื้นที่ภายในหมู่บ้านพบว่า หนองน้ำในหมู่บ้านมีเศษวัชพืชและขยะทับถมเป็นจำนวนมากจนน้ำเริ่มเน่าเหม็น

25. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
  - ก. หนองน้ำเน่าเสีย
  - ข. คนในหมู่บ้านไม่มีน้ำสะอาดใช้
  - ค. คนในหมู่บ้านเป็นไข้เลือดออกจำนวนมาก
  - ง. หนองน้ำมีวัชพืชและขยะจำนวนมากทำให้น้ำ เน่าเสีย
26. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
  - ก. คนในหมู่บ้านนำน้ำ- สกปรกมาใช้
  - ข. คนในหมู่บ้านถูกยุงลายที่อยู่ในหนองน้ำกัด
  - ค. คนในหมู่บ้านถูกยุงก้นปล่องที่อยู่ในหนองน้ำกัด
  - ง. คนในหมู่บ้านไม่ให้ความร่วมมือในการดูแลหนองน้ำ-
27. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
  - ก. ให้เจ้าหน้าที่แนะนำความรู้เกี่ยวกับไข้มาลาเรียให้คนในหมู่บ้านเข้าใจ
  - ข. ช่วยกันทำความสะอาดหนองน้ำและไม่ทิ้ง ขยะลงในแหล่งน้ำ
  - ค. แนะนำให้คนในหมู่บ้านไปฉีดวัคซีนป้องกันไข้เลือดออก
  - ง. โรงพยาบาลจัดสรรพื้นที่รองรับจำนวนผู้ป่วย
28. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหานี้จะเป็นอย่างไร
  - ก. คนในหมู่บ้านที่เป็นไข้เลือดออกมีจำนวนลดลง
  - ข. คนในหมู่บ้านมีความรู้เรื่องไข้มาลาเรีย
  - ค. คนในหมู่บ้านมีน้ำ สะอาดไว้บริโภค
  - ง. การขยายพันธุ์ของยุงลดลง

### สถานการณ์ที่ 8 ใช้ตอบคำถามข้อ 29-32

โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งปล่อยน้ำทิ้งในบ่อที่เตรียมไว้ซึ่งอยู่ใกล้ที่พักคนงานทำให้คนงานส่วนใหญ่มีอาการอ่อนเพลีย ปวดศีรษะบ่อยๆ และในที่สุดคนงานต้องออกจากงานเพื่อรักษาตัวในโรงพยาบาล

29. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
  - ก. โรงงานขาดคนงาน
  - ข. โรงงานปิดกิจการ
  - ค. คนงานเจ็บป่วย
  - ง. คนงานลาออก

30. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
- ก. คนงานอยู่กันอย่างแออัด
  - ข. คนงานได้รับสารพิษจากบ่อน้ำทิ้ง
  - ค. เจ้าของโรงงานไม่เอาใจใส่ดูแลคนงาน
  - ง. คนงานอาศัยอยู่ใกล้แหล่งน้ำที่มีสารพิษ
31. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
- ก. จัดที่พักให้คนงานใหม่
  - ข. จัดสิ่งแวดล้อมในโรงงานให้เหมาะสม
  - ค. กำจัดสารพิษก่อนปล่อยลงสู่บ่อน้ำทิ้ง
  - ง. ไม่ให้คนงานใช้น้ำที่ปล่อยออกจากโรงงาน
32. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหานี้จะเป็นอย่างไร
- ก. คนงานไม่เจ็บป่วย
  - ข. คนงานอยู่อย่างสะดวกสบาย
  - ค. คนงานสามารถทำงานได้เต็มที่
  - ง. กิจกรรมของโรงงานเป็นไปได้ดีด้วยดี

#### สถานการณ์ที่ 9 ใช้ตอบคำถามข้อ 33-36

นายทองดีเป็นชาวสวนลำไย ต่อมาเมื่อมีแมลงมารบกวนลำไยของเขา ทำให้ผลผลิตและรายได้จากการปลูกลำไยตกต่า นายทองดีจึงใช้ยาฆ่าแมลงในสวนลำไยทุกๆ 1 สัปดาห์ ทำให้ผลผลิตของเขาดีขึ้น แต่พบว่าระยะหลังนายทองดีมีอาการเจ็บป่วย แขนงหน้าอก เป็นโรคผิวหนัง ท้องร่วงอยู่เสมอ

33. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้ -
- ก. นายทองดีป่วย
  - ข. ผลผลิตลำไยตกต่ำ
  - ค. นายทองดีใช้ยาฆ่าแมลง
  - ง. ในสวนลำไยมีแมลงรบกวน
34. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ -
- ก. ผลผลิตลำไยไม่ได้คุณภาพ
  - ข. ไม่ได้มีการฉีดยาฆ่าแมลงตั้งแต่ต้น
  - ค. นายทองดีใช้ยาฆ่าแมลงไม่ถูกวิธี
  - ง. นายทองดีใช้ยาฆ่าแมลงบ่อยเกินไป
35. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไร
- ก. ใช้ยาฆ่าแมลงที่สกัดจากธรรมชาติ
  - ข. เว้นระยะการฉีดยาฆ่าแมลง
  - ค. ไปพบแพทย์เพื่อตรวจสุขภาพ
  - ง. อ่านวิธีการใช้ยาฆ่าแมลงให้เข้าใจก่อนใช้

36. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหานี้จะเป็นอย่างไร

- ก. นายทองดีสุขภาพดีขึ้น
- ข. ผลผลิตลำไยได้คุณภาพ
- ค. แพทย์ตรวจพบสารพิษในร่างกายของนายทองดีน้อยลง
- ง. นายทองดีมีความรู้เรื่องการใช้อยาฆ่าแมลงที่ถูกต้อง

#### สถานการณ์ที่ 10 ใช้ตอบคำถามข้อ 37-40

บ้านของมาลีตั้ง อยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ซึ่งมีควันรบกวนไปทั่วบริเวณนั้นและมาลีพบว่า ต้นกุหลาบในสวนหน้าบ้านไม่ค่อยเจริญเติบโต เมื่อมาลีสังเกตที่ต้นกุหลาบพบว่า มีละอองสีต่างๆ ปกคลุมทั่วทั้งส่วนของใบ

37. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. ต้นกุหลาบไม่เจริญเติบโต
- ข. บริเวณบ้านมีเขม่าควันรบกวน
- ค. ใบกุหลาบมีละอองสีดำปกคลุม
- ง. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยควันพิษ

38. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. มาลีไม่มีเวลาดูแลสวนกุหลาบ
- ข. ควันจากโรงงานลอยมาติดใบของกุหลาบ
- ค. บ้านอยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมมากเกินไป
- ง. โรงงานอุตสาหกรรมไม่มีการควบคุมการปล่อยเขม่าควัน

39. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหานี้ในสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ย้ายบ้านออกจากโรงงานแห่งนี้
- ข. เสนอแนะให้โรงงานควบคุมมลพิษ
- ค. ทำความสะอาดบ้านทุกวัน
- ง. รดน้ำ- ต้นกุหลาบทุกวัน

40. ผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหานี้จะเป็นอย่างไร

- จ. ต้นกุหลาบเจริญเติบโตดีขึ้น
- ฉ. บ้านสะอาดปราศจากเขม่าควัน
- ช. โรงงานไม่ปล่อยเขม่าและควันพิษ
- ซ. บ้านอยู่ไกลจากโรงงานไม่มีควันรบกวน

### ภาคผนวก จ

ภาพประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยวิธีการสืบเสาะหา  
ความรู้กับวิธีใช้สถานการณ์จำลองเรื่องแรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5









