ผลลัพธ์การเรียนรู้ชั้นปีรายวิชาวิทยาศาสตร์และระบบธรรมชาติ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. สืบเสาะหาความรู้เลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม สามารถตั้งสมมติฐานกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ กำหนดและควบคุมตัวแปรใช้ทักษะกระกวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะอื่นๆได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
2. เชื่อมโยงสาเหตุแลกเปลี่ยนข้อมูล อธิบาย นำเสนอการปรับตัวด้านโครงสร้างและลักษณะ ใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกตรวบรวมหลักฐานจาก สื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสม เพื่อบอกความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ ของสัตว์และพืช
3. สร้างคำอธิบาย แลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิตของสัตว์และส่วนต่าง ๆ ของพืชดอก โดยแบ่งบทบาทหน้าที่ในการเลือกวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม จัดการข้อมูล ออกแบบการบันทึกข้อมูลและเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย
4. วิเคราะห์ รวบรวม นำเสนอผลจากการรวบรวมข้อมูลข้อมูลการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตของสัตว์และส่วนของพืชดอก สื่อสาร โดยเลือกและผลิตสื่อให้เหมาะสมในรูปแบบที่น่าสนใจ
5. ตั้งคำถามและสมมติฐานเพื่อนำไปสู่การทดลองเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุด้วยเครื่องชั่งสปริง
6. อธิบายและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุด้วยเครื่องชั่งสปริง
7. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณใกลตัว
8. นำเสนอผลของแรงโน้มถ่วงที ่มีต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุด้วยเครื่องชั่งสปริง และสื่อสารด้วยน้ำเสียง ทาทาง ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม
9. ตั้งคำถามเกี่ยวกับเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่ของแสง รับรู้ความสำคัญของแสงที่มีต่อการมองเห็น ใช้หลักฐานที่ได้จากการสังเกตในการอธิบายลักษณะและทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดแสงต่าง ๆ
10. นำเสนอความเข้าใจ แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบตัวด้วยการเขียนแผนภาพรังสีของแสง และการมองเห็นผ่านวัตถุที่นำมากั้น
11. ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่น สนับสนุน รับผิดชอบต่อการตัดสินใจร่วมกัน อธิบาย คาดการณ์ สืบเสาะผ่านการสำรวจ ให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และรับผิดชอบในบทบาท หน้าที่ของตนอย่างเต็มความสามารถ เพื่ออธิบายสมบัติของสสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

12. สามารถทดลอง นำเสนอข้อมูลความเหมือนและความแตกต่างของสมบัติของสสาร สื่อสารเรื่องราวผ่านภาษา ภาพ เสียง ท่าทางอย่างง่าย ๆ ที่รวบรวมได้ ผ่านรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
13. สืบค้น ทดลอง ร่วมกันทำงานเป็นทีมอย่างกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบตามหน้าที่ สร้างเครื่องมือหรือเครื่องใช้อย่างสร้างสรรค์ ประเมินตนเองและจากคำแนะนำของผู้อื่น เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการ โดยประเมินและเลือกใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ
14. เปรียบเทียบ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลอง และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่านการออกแบบชิ้นงาน
15. อธิบาย คาดการณ์ เชื่อมโยง มองเห็นปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า กับการมองเห็นสิ่งที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงและไม่เป็นแหล่งกำเนิดแสง สมเหตุสมผลโดยอาศัยความรู้เชิงวิทยาศาสตร์และข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลอง
16. ร่วมกันสังเกตและสร้างแบบจำลองการมองเห็นปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวง จันทร์บนท้องฟ้า มีความรับผิดชอบตามหน้าที่และบทบาทที ่ได้รับมอบหมาย สื่อสารความรู้และแลกเปลี่ยน
17. สามารถแสดงความคิดเห็นการมองเห็นปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ ระบบสุริยะบนพื้นฐานอย่างมีเหตุผล ตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างตนเอง ผู้อื่นใน ด้านความเชื่อและวัฒนธรรมของคนในสังคม
18. วิเคราะห์ความสมเหตุสมผล รวบรวมข้อมูล นำเสนอแบบจำลองการมองเห็นปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์บนท้องฟ้า ระบบสุริยะ โดยเลือกใช้สื่อ วิธีการที่เหมาะสม ผลิตสื่อให้เหมาะสมในรูปแบบที่น่าสนใจ

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์และระบบธรรมชาติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 **เวลาเรียน 80 ชั่วโมง/ปี**

สังเกต เรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติและสถานะของสสาร การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์ ระบบสุริยะ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต ส่วนต่าง ๆ ของพืชดอก และการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตให้เหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อาศัย

โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างแบบจำลอง การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การสื่อสาร และนำเสนอข้อมูลอย่างเหมาะสม รวมทั้งประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

เกิดสมรรถนะการคิดขั้นสูง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การใช้เหตุผลบน พื้นฐานของหลักฐานเชิงประจักษ์ ตลอดจนสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความ รับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ เคารพความคิดเห็นและความแตกต่างทางวัฒนธรรม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นและธรรมชาติได้ อย่างยั่งยืน

เกิดคุณลักษณะลูกชาวบัวที่สง่างาม มีจิตวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน ไม่ย่อท้อ มีความรับผิดชอบต่อ หน้าที่ เป็นพลเมืองที่เคารพกฎ กติกา สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นท่ามกลางความแตกต่างหลากหลาย

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์และระบบธรรมชาติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 **เวลา 80 ชั่วโมง**

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ฐานสมรรถนะ	ผลลัพธ์การเรียนรู้	สมรรถนะหลัก	สมรรถนะเฉพาะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา	น้ำหนักคะแนน	ภาระงาน/ชิ้นงาน
1	การเรียนรู้รอบตัว - การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	ข้อ 1	ข้อ 2 ข้อ 4 ข้อ 6	ข้อ 2.4 ข้อ 4.2 ข้อ 6.1	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากความสงสัย พยายามหาคำตอบด้วยการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน	10	12.5	แบบบันทึกกิจกรรม/ใบงาน/ชิ้นงานอุปกรณ์ส่งอาหาร
2	สิ่งแวดล้อม (สิ่งมีชีวิต) -สิ่งมีชีวิตรอบตัว -ส่วนต่างๆของพืชดอก	ข้อ2,3,4	ข้อ 3 ข้อ 6	ข้อ 1.1 ข้อ 5.2 ข้อ 6.1	สิ่งมีชีวิตมีหลายชนิดซึ่งมีลักษณะบางอย่างเหมือนกันและแตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาใช้	18	22.5	แบบบันทึกกิจกรรม/ใบงาน/สมุดเล่มเล็กเรื่อง การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ฐานสมรรถนะ	ผลลัพธ์การเรียนรู้	สมรรถนะหลัก	สมรรถนะเฉพาะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา	น้ำหนักคะแนน	ภาระงาน/ชิ้นงาน
					เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ ในกลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ยังสามารถจัดเป็นกลุ่มย่อยได้อีกขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้			และส่วนต่าง ๆ ของพืชดอก/ แผนที่ความคิดการจำแนกสัตว์มีกระดูสันหลัง
3	แรงและพลังงาน -มวลและน้ำหนัก -แรงโน้มถ่วง -แสง	ข้อ 5,6 ,7 ,8	ข้อ 2 ข้อ 3 ข้อ 6	ข้อ 1.1 ข้อ 1.3 ข้อ 2.1 ข้อ 2.2 ข้อ 3.3 ข้อ 4.2	มวลและน้ำหนักแตกต่างกัน โดยมวลเป็นเนื้อของวัตถุทั้งหมดหรือเป็นการต้านการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แต่น้ำหนักคือ แรงโน้มของโลกที่กระทำต่อ	12	15	แบบบันทึกกิจกรรม/ ใบงาน/ ชิ้นงานการประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาหรืออธิบาย

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ	ผลลัพธ์การเรียนรู้	สมรรถนะหลัก	สมรรถนะเฉพาะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา	น้ำหนักคะแนน	ภาระงาน/ชิ้นงาน
					มวลของวัตถุและทำให้วัตถุตกสู้พื้นโลกวัดน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่งสปริง สิ่งต่างๆโดยมีวัตถุต่างชนิดกันมากั้นแสงจะทำให้มองเห็นสิ่งเหล่านั้นได้ต่างกัน จึงใช้ลักษณะการมองเห็นสิ่งต่างๆเป็นเกณฑ์ในการจำแนกวัตถุนั้นๆ			สถานการณ์ต่าง ๆ ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม เช่น การใช้ภาพ แผนภาพ โปสเตอร์ คลิปสั้น มาประกอบการอธิบาย
4	วัสดุและสสาร -สมบัติของสสาร -สถานะของสสาร	ข้อ 11,12,13,14	ข้อ 2 ข้อ 3 ข้อ 4 ข้อ 6	ข้อ 1.1 ข้อ 2.1 ข้อ 4.1 ข้อ 4.2	ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า เป็นสมบัติของวัสดุซึ่งแต่ละชนิดมี	26	32.5	แบบบันทึกกิจกรรม/ ใบงาน/

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ฐานสมรรถนะ	ผลลัพธ์การเรียนรู้	สมรรถนะหลัก	สมรรถนะเฉพาะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา	น้ำหนักคะแนน	ภาระงาน/ชิ้นงาน
					สมบัติแตกต่างกัน จึงนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้แตกต่างกัน สสารรอบตัวมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส สสารแต่ละสถานะมีสมบัติทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน มวลและปริมาตรเป็นสมบัติของสสารที่สามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือ			แบบจำลองอนุภาคของสาร 3 สถานะ

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ฐานสมรรถนะ	ผลลัพธ์การเรียนรู้	สมรรถนะหลัก	สมรรถนะเฉพาะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา	น้ำหนักคะแนน	ภาระงาน/ชิ้นงาน
5	โลกและอวกาศ -ดวงจันทร์ -ระบบสุริยะ	ข้อ 15,16,17,18	ข้อ 2 ข้อ 3 ข้อ 4 ข้อ 6	ข้อ 1.1 ข้อ 1.3 ข้อ 1.4 ข้อ 3.3 ข้อ 5.2	ดวงจันทร์มีปรากฏการณ์การขึ้นและตก การเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างต่อเนื่องและคงที่เป็นแบบรูป ระบบสุริยะเป็นระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง โดยมีดาวเคราะห์บริวารของดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่นโคจรรอบดวงอาทิตย์ โดยดาวเคราะห์และวัตถุต่างๆ มีขนาด	14	17.5	แบบบันทึกกิจกรรม/ใบงาน/แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของดวงจันทร์และระบบสุริยะ

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ	ผลลัพธ์การเรียนรู้	สมรรถนะหลัก	สมรรถนะเฉพาะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา	น้ำหนักคะแนน	ภาระงาน/ชิ้นงาน
					ตำแหน่ง และคาบการโคจรรอบดวงอาทิตย์แตกต่างกัน			
รวม						80	100	

หน่วยการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและพลังงาน

รายวิชาวิทยาศาสตร์ **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**
ภาคเรียนที่ 1 **เวลา 12 ชั่วโมง**

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ช่วงชั้น

ตั้งคำถามและสมมติฐานเพื่อนำไปสู่การทดลองและอธิบายผลของแรงเสียดทานที่มีต่อวัตถุ สังเกตและอธิบายเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ และการวัดน้ำหนักของวัตถุด้วยเครื่องชั่งสปริง ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องแรงเสียดทาน แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม

๒. ผลลัพธ์การเรียนรู้ชั้นปี

5. ตั้งคำถามและสมมติฐานเพื่อนำไปสู่การทดลองเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุด้วยเครื่องชั่งสปริง

6. อธิบายและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุด้วยเครื่องชั่งสปริง

7. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณใกลตัว

8. นำเสนอผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ การวัดน้ำหนักของวัตถุด้วยเครื่องชั่งสปริง และสื่อสารด้วยน้ำเสียง ทาทาง ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม

3. สมรรถนะหลัก (ระดับ 4)

ข้อ 2 การคิดขั้นสูง

2.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.1.1 ระบุความเข้าใจที่หลากหลายจากสถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อนและตัดสินใจเลือกคำตอบเพียงคำกล่าวอ้างเดียว พร้อมประเมินความเหมาะสมของคำกล่าวอ้าง พร้อมแสดงการแปลความหมายข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์

2.3 การคิดสร้างสรรค์

2.3.1 สร้างชิ้นงานหรือคิดหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาด้วยการผสมผสานและดัดแปลงจากความคิดเดิม ให้รายละเอียดของงานหรือความคิด และมีการตรวจสอบผลงานในเบื้องต้น

2.4 การคิดแก้ปัญหา

2.4.1 ตั้งคำถามเพื่อระบุ วิเคราะห์และจัดลำดับสาเหตุของปัญหาที่สำคัญ นิยามปัญหาโดยคำนึงถึงความเหมาะสม รวบรวมข้อมูลและแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ที่มีผลกระทบต่อสังคม ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เสนอทางเลือกในการแก้ปัญหาและระบุข้อดีและข้อเสียของทางเลือกได้หลายทางเลือกที่เป็นไปได้ และมีเหตุผลและดำเนินการแก้ปัญหา ได้หลายวิธี

ข้อ 3 การสื่อสาร

3.3 การเลือกใช้กลวิธีการสื่อสาร อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึง ความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร

3.3.1 ใช้สื่อที่หลากหลายขึ้น เข้าใจผลกระทบของสื่อที่มีต่อตนเอง ในระยะยาวขึ้น กำหนดจุดมุ่งหมายในการสื่อสาร แบบง่าย ๆ สามารถเลือกใช้และผลิตสื่อ ใช้กลวิธีในการสื่อสารให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อตนเองได้

ข้อ 4 สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

4.1 เป็นสมาชิกทีมที่ดีและมีภาวะผู้นำ

4.1.1 มีทักษะการทำงานเป็นทีม รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและของทีม

4.2 กระบวนการทำงานแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบ

4.2.1 ร่วมกันกำหนดเป้าหมาย แผนการทำงาน ขั้นตอน และกระบวนการทำงานเป็นทีม

4.2.2 รับผิดชอบตามบทบาทหน้าที่ด้วยความใส่ใจ

4.2.3 รับฟัง แลกเปลี่ยน และประสานความคิดเห็นที่แตกต่าง

ข้อ 6 การอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน

6.1 การเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกและในเอกภพ

6.1.1 การสังเกตและการรับรู้ข้อมูล

- ออกแบบการบันทึกข้อมูล รวบรวมข้อมูลโดยเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม
- ประเมินความน่าเชื่อถือและความสมเหตุสมผลของข้อมูล

6.1.2 การอธิบายปรากฏการณ์

- อธิบายสาเหตุและกระบวนการของปรากฏการณ์อย่างง่ายจากหลักฐานที่รวบรวมได้โดยใช้ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ

- อธิบายความเชื่อมโยงของปรากฏการณ์อย่างง่ายที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งมีผลต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน

- คาดการณ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์อย่างง่ายโดยอาศัยหลักวิชาและข้อมูลที่รวบรวมได้

6.2 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์เพื่อการอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน

6.2.1 มองเห็นปัญหา และความเชื่อมโยง

- ระบุปัญหาจากสถานการณ์ใกล้ตัวที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และผลกระทบที่เกิดขึ้น

6.2.2 การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการเพื่ออยู่ร่วมกับธรรมชาติ

- ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

- แก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆในธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมตามแนวทางที่ออกแบบไว้

6.4 การมีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับการเข้าใจระบบธรรมชาติและการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน

6.4.1 มีคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

- ใช้เหตุผลและความสัมพันธ์ของข้อมูลในการคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ โดยปราศจากอคติ

- เก็บรวบรวมและนำเสนอข้อมูลตามที่รวบรวมได้จริง

6.4.2 การอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน

- รับรู้ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยบอกการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่เกิดขึ้น

- มีจิตสำนึกโดยไม่เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายหรือการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๔. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. ผลลัพธ์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะ

ทำงานร่วมกันเป็นทีมนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม

6. จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะ

1. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ บนโลก โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่รวบรวมได้จากการสังเกตหรือทดลอง

2. สังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับวิธีการและใช้เครื่องชั่งสปริง และระบุหน่วยในการชั่งน้ำหนักของวัตถุ

3. ลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของ แรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุบนโลก และทิศทางที่แรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุ โดยหลักฐานที่รวบรวมได้

4. เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ออกแบบการบันทึกข้อมูล เกี่ยวกับสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวลและน้ำหนักของวัตถุ จากหลักฐานที่รวบรวมได้ เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล ประเมินความน่าเชื่อถือและความสมเหตุสมผลของหลักฐานที่รวบรวมได้

5. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ

6. ทำงานร่วมกันเป็นทีมนำเสนอประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม

7. หลักฐานการเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงสมรรถนะ	สมรรถนะหลัก/ คุณลักษณะอันพึงประสงค์	หลักฐานการเรียนรู้
1. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ บนโลก โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่รวบรวมได้จากการสังเกตหรือทดลอง	2.1 6.1 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	ผลงานการวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ บนโลก

จุดประสงค์เชิงสมรรถนะ	สมรรถนะหลัก/ คุณลักษณะอันพึงประสงค์	หลักฐานการเรียนรู้
2. สังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับวิธีการและใช้เครื่องชั่งสปริง และระบุหน่วยในการชั่งน้ำหนักของวัตถุ	2.1, 6.1 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง
3. ลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของ แรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุบนโลก และทิศทางที่แรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุ โดยหลักฐานที่รวบรวมได้	2.1, 6.1 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง
4. เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ออกแบบการบันทึกข้อมูล เกี่ยวกับสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวลและน้ำหนักของวัตถุจากหลักฐานที่รวบรวมได้ เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล ประเมินความน่าเชื่อถือและความสมเหตุสมผลของหลักฐานที่รวบรวมได้	2.1, 6.1 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง
5. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ	2.1, 6.2 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	ใบงานความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ
6. ทำงานร่วมกันเป็นทีมนำเสนอประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรืออธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม	2.1, 2.3, 2.4, 3.3, 4.1, 4.2 6.1, 6.2, 6.3 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	ชิ้นงานการประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม เช่น การใช้ภาพ แผนภาพ โปสเตอร์ คลิปสั้น มาประกอบการอธิบาย

8. สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้	ด้านทักษะ	ด้านเจตคติ/ คุณลักษณะ
1. ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ บนโลก	- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการสังเกต ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการรวบรวมข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการสรุปผล) - ทักษะการคิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงเหตุผล	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน
2. วิธีการและใช้เครื่องชั่งสปริง และระบุหน่วยในการชั่งน้ำหนักของวัตถุ	- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการวัด ทักษะการทดลอง ทักษะการบันทึกข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูล) - ทักษะคณิตศาสตร์ การอ่านค่าและใช้หน่วยวัด	
3. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก	- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูล ทักษะการสรุปผล) - ทักษะการคิดขั้นสูง	

9. กิจกรรมการเรียนรูเชิงรุกฐานสมรรถนะ

ขั้นที่ 1 การเรียนรู้ K S A จนปฏิบัติได้

งานการเรียนรู้ที่ 1 สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ บนโลก โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่รวบรวมได้จากการสังเกตหรือทดลอง (จำนวน 2 ชั่วโมง)

1. นักเรียนสังเกตวัตถุรอบตัว ตั้งคำถาม และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการตกของวัตถุ

2. นักเรียนทดลองปล่อยวัตถุต่างชนิดจากระดับความสูงเดียวกัน พร้อมสังเกตและบันทึกผลการตกของวัตถุ จากนั้นเปลี่ยนลักษณะ มวล และระดับความสูงของวัตถุ เพื่อศึกษาผลของแรงโน้มถ่วงต่อการเคลื่อนที่

3. นักเรียนอภิปรายผลการทดลอง โดยใช้ข้อมูลที่สังเกตได้อธิบายผลของแรงโน้มถ่วงของโลก

4. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วง และเชื่อมโยงกับผลการทดลอง

5. นักเรียนจัดทำตาราง แผนภาพ หรือสรุปผลการทดลอง พร้อมหลักฐานสนับสนุนข้อสรุป ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดลองและอธิบายโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานประกอบ

7. นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ว่า “แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่ทำให้วัตถุต่าง ๆ เคลื่อนที่ตกลงสู่พื้นโลก และสามารถอธิบายได้จากการสังเกตและผลการทดลองที่เกิดขึ้นจริง”

งานการเรียนรู้ที่ 2 สังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับวิธีการและใช้เครื่องชั่งสปริง และระบุหน่วยในการชั่งน้ำหนักของวัตถุ (จำนวน 2 ชั่วโมง)

1. นักเรียนสังเกตส่วนประกอบและวิธีใช้เครื่องชั่งสปริง พร้อมตั้งคำถามเกี่ยวกับการวัดน้ำหนักและหน่วยที่ใช้

2. นักเรียนสังเกตการยืดของสปริงเมื่อแขวนวัตถุที่มีน้ำหนักต่างกัน และร่วมกันตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบ จากนั้นทดลองใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งน้ำหนักวัตถุหลายชนิดตามขั้นตอนที่ถูกต้อง เปรียบเทียบน้ำหนักของวัตถุต่างชนิด เพื่อทดสอบสมมติฐานและบันทึกผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของวัตถุกับการยืดของสปริง และหน่วยนิวตัน

3. นักเรียนจัดทำตาราง แผนภาพ หรือสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการใช้เครื่องชั่งสปริงและผลการทดสอบสมมติฐาน นักเรียนร่วมกันสรุปว่าเครื่องชั่งสปริงใช้วัดน้ำหนักของวัตถุ ซึ่งมีหน่วยเป็นนิวตัน และวัตถุที่หนักกว่าจะทำให้สปริงยืดมากขึ้น

งานการเรียนรู้ที่ 3 ลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของ แรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุบนโลก และทิศทางที่แรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุ โดยหลักฐานที่รวบรวมได้ (1 ชั่วโมง)

1. ครูกระตุ้นความสนใจด้วยการสาธิตการปล่อยวัตถุ และตั้งคำถามเกี่ยวกับทิศทางและผลของแรงโน้มถ่วง

2. นักเรียนทดลองปล่อยวัตถุหลายชนิดจากระดับความสูงเดียวกัน พร้อมสังเกตและบันทึกทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุทเปรียบเทียบการตกของวัตถุที่มีลักษณะแตกต่างกัน และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วง

3. นักเรียนใช้ลูกดิ่ง เชือก หรือภาพประกอบ เพื่อศึกษาทิศทางของแรงโน้มถ่วงของโลก รวบรวมหลักฐานจากการทดลอง การสังเกต และแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วง

4. นักเรียนอภิปรายผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุและสิ่งมีชีวิตบนโลก โดยเชื่อมโยงกับหลักฐานที่ได้

5. นักเรียนจัดทำสรุปผลการเรียนรู้ในรูปแบบข้อความ แผนภาพ หรือตาราง พร้อมระบุหลักฐานและข้อสรุป นักเรียนร่วมกันสรุปว่าแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นแรงดึงดูดที่กระทำต่อวัตถุเข้าสู่ศูนย์กลางโลก ทำให้วัตถุตกลงสู่พื้นโลก

ขั้นที่ 2 การฝึกฝนผ่านสถานการณ์หลากหลาย

งานการเรียนรู้ที่ 4 เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ออกแบบการบันทึกข้อมูล เกี่ยวกับสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วงมวลและน้ำหนักของวัตถุ จากหลักฐานที่รวบรวมได้ เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล ประเมินความน่าเชื่อถือและความสมเหตุสมผลของหลักฐานที่รวบรวมได้ (จำนวน 2 ชั่วโมง)

1. ครูกระตุ้นความสนใจด้วยวัตถุที่มีมวลต่างกัน และตั้งคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก

2. นักเรียนอภิปรายและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมวลและน้ำหนักของวัตถุ ร่วมกันเลือกวิธีและเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมวลและน้ำหนักของวัตถุ ออกแบบตารางหรือรูปแบบการบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการทดลอง

3. นักเรียนทดลองชั่งมวลและชั่งน้ำหนักของวัตถุ พร้อมบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ

4. นักเรียนตรวจสอบความน่าเชื่อถือและความสมเหตุสมผลของข้อมูล พร้อมอภิปรายแนวทางปรับปรุงการเก็บข้อมูล นักเรียนใช้หลักฐานตรวจสอบสมมติฐาน และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ

5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอวิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และข้อสรุปของกลุ่ม พร้อมอธิบายความน่าเชื่อถือของหลักฐาน

งานการเรียนรู้ที่ 5 เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ (จำนวน 2 ชั่วโมง)

1. นักเรียนอภิปรายความรู้เดิม และทบทวนผลการทดลองเกี่ยวกับมวลและน้ำหนักของวัตถุ

2. นักเรียนทดลองใช้เครื่องชั่งมวลและเครื่องชั่งสปริงวัดวัตถุ พร้อมบันทึกข้อมูลลงตาราง

3. นักเรียนเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก

4. นักเรียนจัดทำแผนภาพหรือแผนผังความคิดแสดงความสัมพันธ์ของแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก

5. นักเรียนอภิปรายสถานการณ์เพิ่มเติม เพื่อสรุปว่าแรงโน้มถ่วงมีผลต่อน้ำหนัก แต่ไม่มีผลต่อมวลของวัตถุ

6. นักเรียนสรุปองค์ความรู้จากข้อมูลและหลักฐานที่ได้จากการทดลอง

7. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานและร่วมกันสรุปความรู้ของทั้งชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 การนำไปใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง

งานการเรียนรู้ที่ 6 ทำงานร่วมกันเป็นทีมนำเสนอประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม (จำนวน 3 ชั่วโมง)

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาใกล้ตัว เช่น การเลือกกระเป๋านักเรียนที่เหมาะสมกับน้ำหนัก การชั่งน้ำหนักสินค้าในตลาด, การออกแบบร่มชูชีพของเล่น, การยกหรือเคลื่อนย้ายวัตถุหนัก แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักอย่างไร

2. นักเรียนสถานการณ์หรือปัญหาในชีวิตประจำวันที่สนใจ จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาโดยระบุว่าในสถานการณ์นั้นมีความเกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง มวลของวัตถุ น้ำหนักของวัตถุอย่างไรบ้าง

3. นักเรียนร่วมกันวางแผนการทำงานภายในกลุ่ม กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก เพื่อฝึกการทำงานร่วมกันอย่างมีความรับผิดชอบ

4. นักเรียนสืบค้นข้อมูล ทดลอง หรือรวบรวมหลักฐานเพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เลือก เช่น ทดลองชั่งน้ำหนักวัตถุ เปรียบเทียบมวลและน้ำหนักของสิ่งของ สังเกตผลของแรงโน้มถ่วงต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา

5. นักเรียนร่วมกันออกแบบวิธีการนำเสนอผลงานในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น แผ่นพับ โปสเตอร์ อินโฟกราฟิก คลิปวิดีโอสั้น แบบจำลอง การสาธิตการทดลอง โดยเน้นการสื่อสารความสัมพันธ์ของแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักให้เข้าใจง่าย

6. นักเรียนสร้างชิ้นงานหรือสื่อการนำเสนอ พร้อมอธิบายแนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การเลือกใช้เครื่องชั่งให้เหมาะสม, การลดน้ำหนักสัมภาระเพื่อความปลอดภัย, การออกแบบอุปกรณ์ให้รองรับน้ำหนักได้เหมาะสม, การคำนึงถึงแรงโน้มถ่วงในการเคลื่อนย้ายวัตถุ

7. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยอธิบายปัญหาที่เลือกศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องวิธีการแก้ปัญหา หลักฐานหรือข้อมูลที่ใช้สนับสนุน พร้อมเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

8. นักเรียนร่วมกันสะท้อนผลการทำงานกลุ่ม โดยอภิปรายว่าการทำงานร่วมกันช่วยให้งานสำเร็จอย่างไรสมาชิกแต่ละคนมีส่วนช่วยอย่างไร ความรู้เรื่องแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร และร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมทั้งหมด

10. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	3	2	1
1. สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ บนโลก โดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่รวบรวมได้จากการสังเกตหรือทดลอง	อธิบายผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุบนโลกได้ถูกต้อง ครบถ้วน และเชื่อมโยงกับเหตุการณ์หรือการทดลองได้ชัดเจน ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานจากการสังเกต/การทดลองสนับสนุนคำอธิบายอย่างสมเหตุสมผล มีการใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง	อธิบายผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุบนโลกได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ใช้ข้อมูลหรือหลักฐานจากการสังเกตหรือทดลองประกอบคำอธิบายได้ แต่ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจนบางส่วน ใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ได้ค่อนข้างถูกต้อง	อธิบายผลของแรงโน้มถ่วงได้ไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อน ขาดการใช้ข้อมูลหรือหลักฐานประกอบคำอธิบาย หรือใช้หลักฐานไม่สัมพันธ์กับข้อสรุป ใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ไม่ถูกต้อง
2. สังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับวิธีการและใช้เครื่องชั่งสปริง และระบุหน่วยในการชั่งน้ำหนักของวัตถุ	สังเกตและตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม ตั้งสมมติฐานที่สัมพันธ์กับปัญหา วางแผนและทดสอบสมมติฐานโดยใช้เครื่องชั่งสปริงได้ถูกวิธี อ่านค่าและระบุหน่วยน้ำหนักได้ถูกต้อง พร้อมบันทึกผลอย่างเป็นระบบ	สังเกตและตั้งคำถามได้เหมาะสมบางส่วน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหา ใช้เครื่องชั่งสปริงได้ค่อนข้างถูกต้อง อ่านค่าและระบุหน่วยได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ บันทึกผลได้แต่ยังไม่เป็นระบบ	สังเกตหรือตั้งคำถามได้ไม่ชัดเจน ตั้งสมมติฐานไม่สัมพันธ์กับปัญหา ใช้เครื่องชั่งสปริงไม่ถูกวิธี อ่านค่าหรือระบุหน่วยผิด บันทึกผลไม่ครบถ้วน

รายการประเมิน	3	2	1
3. การตอบคำถามการลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของ แรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุบนโลก และทิศทางที่แรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุโดยหลักฐานที่รวบรวมได้	ตอบคำถามและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลของแรงโน้มถ่วงและทิศทางของแรงโน้มถ่วงได้ถูกต้อง ชัดเจน อ้างอิงหลักฐานจากการทดลองหรือการสังเกตได้อย่างสมเหตุสมผล สามารถเชื่อมโยงเหตุและผลได้ดี	ตอบคำถามและลงข้อสรุปได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ใช้หลักฐานประกอบคำตอบได้ แต่ยังไม่ชัดเจนหรือไม่ครบถ้วนในบางประเด็น	ตอบคำถามหรือสรุปผลได้คลาดเคลื่อน ขาดการอ้างอิงหลักฐาน หรือใช้หลักฐานไม่สอดคล้องกับข้อสรุป
4. เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ออกแบบการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวลและน้ำหนักของวัตถุจากหลักฐานที่รวบรวมได้ เพื่อตอบคำถามหรือตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล ประเมินความน่าเชื่อถือและความสมเหตุสมผลของหลักฐานที่รวบรวมได้	-เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้อง -ออกแบบการบันทึกข้อมูลได้ถูกต้องสอดคล้องกับสมมติฐานของการทดลองและตัวแปร - วิเคราะห์ข้อมูลประเมินความน่าเชื่อถือและความสมเหตุสมผลของหลักฐานที่รวบรวมได้อย่างถูกต้อง - ลงข้อสรุปได้ถูกต้องโดยใช้หลักฐานที่รวบรวมได้จากการทดลอง	-เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้อง -ออกแบบการบันทึกข้อมูลได้ถูกต้อง - วิเคราะห์ข้อมูลประเมินความน่าเชื่อถือและความสมเหตุสมผลของหลักฐานที่รวบรวมได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์	-เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้อง -ออกแบบการบันทึกข้อมูลได้ถูกต้องบางส่วน - วิเคราะห์ข้อมูลโดยขาดการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาใช้ในการอธิบายอย่างสมเหตุสมผล

รายการประเมิน	3	2	1
5. การตอบคำถามการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักของวัตถุ	อธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักได้ถูกต้องครบถ้วน ใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนคำตอบได้ชัดเจน พร้อมยกตัวอย่างประกอบได้เหมาะสม	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักได้ถูกต้องบางส่วน ใช้เหตุผลประกอบได้ แต่ยังไม่ครบถ้วนหรือยกตัวอย่างได้ไม่ชัดเจน	อธิบายความสัมพันธ์คลาดเคลื่อนหรือสับสน ไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดได้อย่างเหมาะสม ขาดเหตุผลประกอบ
6. ทำงานร่วมกันเป็นทีมนำเสนอประยุกต์ใช้ความรู้ เรื่อง แรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนัก ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรืออธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ผ่านสื่อหรือวิธีการที่เหมาะสม	ร่วมมือทำงานกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ มีส่วนร่วมในการวางแผนและนำเสนออย่างชัดเจน ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องแรงโน้มถ่วง มวล และน้ำหนักในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เหมาะสม เลือกใช้สื่อหรือวิธีการนำเสนอได้ดี	ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี มีส่วนร่วมในการนำเสนอและประยุกต์ใช้ความรู้ได้ แต่ยังไม่ต่อเนื่องหรือไม่ชัดเจนบางส่วน ใช้สื่อหรือวิธีการนำเสนอได้เหมาะสมในระดับหนึ่ง	มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มน้อย นำเสนอไม่ชัดเจน หรือประยุกต์ใช้ความรู้ได้ไม่เหมาะสม ขาดความรับผิดชอบต่อส่วนรวม