



แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาพื้นฐาน



วิทยาศาสตร์ ม.2

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวอย่าง
หลักสูตรปรับปรุง '60

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
1. ระบบร่างกายมนุษย์	แผนที่ 1 ระบบหายใจ	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การคำนวณ - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบบทสอสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหายใจ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อะไร และมุ่งมั่นในการทำงาน 	6
			<ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบขับถ่าย - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การรักษาโรคไตวายด้วยเครื่องไตเทียม - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อะไร และมุ่งมั่นในการทำงาน 	
	แผนที่ 3 ระบบหมุนเวียนเลือด	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล - การกำหนด และควบคุมตัวแปร - การตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป - การจัดทำ และสื่อความหมายข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบงานที่ 1.3 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด - ตรวจสอบจำลองระบบหมุนเวียนเลือด - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อะไร และมุ่งมั่นในการทำงาน 	7
			<ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบงานที่ 1.4 เรื่อง ระบบประสาท - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนอง - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อะไร และมุ่งมั่นในการทำงาน 	
แผนที่ 4 ระบบประสาท	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบงานที่ 1.4 เรื่อง ระบบประสาท - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนอง - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตความมีวินัย ไม่เรียนรู้อะไร และมุ่งมั่นในการทำงาน 	3	

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 5 ระบบสืบพันธุ์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจค้นหา - การจำแนกประเภท - การลงความเห็นจากข้อมูล - การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 1.5 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศชาย - ตรวจใบงานที่ 1.6 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง - ตรวจใบงานที่ 1.7 เรื่อง การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์ - ตรวจรายงาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงเข้าสู่วัยหนุ่มสาว - ตรวจแผ่นพับนำเสนอ เรื่อง การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	8
2. การแยกสารผสม	แผนที่ 1 การระเหยแห้ง แผนที่ 2 การตกผลึก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model) แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 2.1 เรื่อง การระเหยแห้ง - ตรวจรายงาน เรื่อง การผลิตเกลือสมุทร - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
		แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 2.2 เรื่อง การตกผลึก - ตรวจรายงาน เรื่อง การผลิตน้ำตาลทราย - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 3 การกลั่น	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 2.3 เรื่อง การกลั่น - ตรวจรายงาน เรื่อง การกลั่นน้ำมันดิบ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	4
	แผนที่ 4 โครมาโทกราฟีแบบ กระดาษ	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การคำนวณ - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 2.4 เรื่อง โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 5 การสกัดด้วยตัวทำ ละลาย	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล - การกำหนด และควบคุมตัวแปร - การจัดทำ และการสื่อสารความหมาย ข้อมูล - การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 2.5 เรื่อง การสกัดด้วยตัวทำละลาย - ตรวจรายงาน เรื่อง การสกัดสารจากพืชในท้องถิ่น - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	6
3. สารละลาย	แผนที่ 1 สารละลาย	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การทดลอง - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 3.1 เรื่อง สารละลาย - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	3

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 2 สภาพละลายได้ ของสาร	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การทดลอง - การจำแนกประเภท - การกำหนดและควบคุมตัวแปร - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการนำเสนอผลงาน - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	5
	แผนที่ 3 ความเข้มข้นของ สารละลาย	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - การสำรวจค้นหา - การวัด - การคำนวณ - การลงความเห็นจากข้อมูล - การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 3.2 เรื่อง ร้อยละโดยมวล - ตรวจใบงานที่ 3.3 เรื่อง ร้อยละโดยปริมาตร - ตรวจใบงานที่ 3.4 เรื่อง ร้อยละโดยมวลต่อปริมาตร - ประเมินการปฏิบัติการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	4
	แผนที่ 4 การใช้สารละลายใน ชีวิตประจำวัน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - การสำรวจค้นหา - การลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน เรื่อง สารละลายในชีวิตประจำวัน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	3

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
4. แรงและการเคลื่อนที่	แผนที่ 1 การหาแรงลัพธ์	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการวัด - ทักษะการสังเกต - ทักษะการทดลอง - ทักษะการคำนวณ - ทักษะการพยากรณ์ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 4.1 แรงลัพธ์ - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	4
	แผนที่ 2 แรงดันในของเหลว และแรงพยุง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการคำนวณ - ทักษะการทดลอง - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการตีความหมายของข้อมูล และการลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 4.2 แรงพยุง - ตรวจผังมโนทัศน์ - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 3 แรงเสียดทาน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการคำนวณ - ทักษะการทดลอง - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการตีความหมายของข้อมูล และการลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 4.3 แรงเสียดทาน - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 4 โนมเมนต์ของแรง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการคำนวณ - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการตีความหมายของข้อมูล และการลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจชิ้นงาน - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 5 แรงในธรรมชาติ	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 4.4 แรงในธรรมชาติ - ตรวจแผนพับ - ตรวจผังมโนทัศน์ - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	3
5. งานและพลังงาน	แผนที่ 1 งาน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการคำนวณ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 2 กำลัง	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการคำนวณ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 3 เครื่องกล	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 5.1 เครื่องกล - ตรวจแผนพับ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 4 ประเภทของพลังงาน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 5.2 พลังงาน - ตรวจรายงาน - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 5 กฎการอนุรักษ์พลังงาน พลังงาน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวมข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 5.3 กฎการอนุรักษ์พลังงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 6 การถ่ายโอนพลังงาน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการสังเกต - ทักษะการระบุ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจผังโน้มนำต้น - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
3. โลกและการเปลี่ยนแปลง	แผนที่ 1 ถ่านหิน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการจำแนกประเภท 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6.1 ถ่านหิน - ตรวจรายงาน - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	4
	แผนที่ 2 หินน้ำมัน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการสำรวจ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6.2 หินน้ำมัน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 3 โครโครเคมี	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการสำรวจ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการจำแนกประเภท 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6.3 โครโครเคมี - ตรวจสอบแผนผัง - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	3
	แผนที่ 4 พลังงานทดแทน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการจำแนกประเภท 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบฝึกหัด - ตรวจรายงาน - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	4

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 5 โครงสร้างของโลก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการเรียงลำดับ - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการจำแนกประเภท 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบจำลองโครงสร้างโลก - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 6 การเปลี่ยนแปลงของโลก	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการสำรวจ - ทักษะการทดลอง - ทักษะการสำรวจค้นหา - ทักษะการรวบรวมข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6.4 การเปลี่ยนแปลงของโลก - ตรวจสอบรายงาน - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	4
	แผนที่ 7 การเกิดดินและประเภทของดิน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการทดลอง - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการจำแนกประเภท 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจใบงานที่ 6.5 การเกิดดิน - ตรวจสอบจำลองหน้าตัดข้างของดิน - ตรวจสอบแผ่นพับ - ประเมินการปฏิบัติการ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	
	แผนที่ 8 การใช้ประโยชน์และปรับปรุงคุณภาพของดิน	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบแผ่นพับ - ประเมินการนำเสนอผลงาน 	2

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิด/รูปแบบการสอน/ วิธีการสอน/เทคนิค	ทักษะที่ได้	การประเมิน	เวลา (ชั่วโมง)
	แผนที่ 9 แห่ล่วงหน้า	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการระบุ - ทักษะการสังเกต - ทักษะการทดลอง - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการจำแนกประเภท 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	4
	แผนที่ 10 การใช้ประโยชน์ และปรับปรุง คุณภาพของน้ำ	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน - ตรวจแผนพับ - สังเกตพฤติกรรมการนำเสนอ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2
	แผนที่ 11 อุบัติภัยที่เกิดขึ้น จากน้ำ	แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)	<ul style="list-style-type: none"> - ทักษะการทดลอง - ทักษะการเชื่อมโยง - ทักษะการเปรียบเทียบ - ทักษะการรวบรวมข้อมูล - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจรายงาน - ประเมินการปฏิบัติ - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน 	2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ระบบร่างกายมนุษย์

28 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ
- ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ม.2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ
- ม.2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต
- ม.2/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
- ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด
- ม.2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง
- ม.2/8 ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม
- ม.2/9 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ
- ม.2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย
- ม.2/11 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง
- ม.2/12 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง
- ม.2/13 อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
- ม.2/14 ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกาย และจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง
- ม.2/15 อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก
- ม.2/16 เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด
- ม.2/17 ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤติตนให้เหมาะสม

2. สาระการเรียนรู้

2.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- 1) ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง
- 2) มนุษย์หายใจเข้าเพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย

- 3) อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง
- 4) การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ
- 5) การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้น จึงควรดูแลรักษาระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติ
- 6) ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ
- 7) การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
- 8) ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด
- 9) หัวใจของมนุษย์ แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน
- 10) หลอดเลือด แบ่งเป็นหลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน
- 11) เลือด ประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือด เพลตเลต และพลาสมา
- 12) การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียน และลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย
- 13) เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอน-ไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือด และลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด
- 14) ซีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด
- 15) อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล คนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ
- 16) การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษาระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ
- 17) ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลังจะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า
- 18) เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึกจะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทตามเซลล์ประสาทสั่งการไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ
- 19) ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้น จึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ
- 20) มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ
- 21) ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์

- 22) การมีประจำเดือนมีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง
- 23) เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์สุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอ และฟัตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูก รวมทั้งหลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน
- 24) การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด

2.2 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น

(พิจารณาตามหลักสูตรสถานศึกษา)

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ระบบหายใจมีอวัยวะที่เป็นทางเดินของอากาศ ได้แก่ จมูก ท่อลม และปอด และมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กะบังลม และกระดูกซี่โครง โดยอากาศจะเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันภายในช่องอก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครง เมื่อมนุษย์หายใจนำอากาศเข้าสู่ร่างกาย อากาศจะเดินทางผ่านจมูก ท่อลม และเข้าสู่ปอด ซึ่งเป็นบริเวณที่เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยแก๊สออกซิเจนแพร่จากถุงลมเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ถุงลมเพื่อกำจัดออกจากร่างกายผ่านการหายใจออก แก๊สออกซิเจนที่แพร่เข้าสู่หลอดเลือดจะลำเลียงไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย และเกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สขึ้น โดยแก๊สออกซิเจนจากหลอดเลือดฝอยแพร่เข้าสู่เนื้อเยื่อ ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากเนื้อเยื่อเข้าสู่หลอดเลือดเพื่อลำเลียงไปยังปอด และกำจัดออกจากร่างกายต่อไป ซึ่งการสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อนอาจเป็นสาเหตุของโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคถุงลมโป่งพอง ดังนั้น จึงควรดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานอย่างปกติ

ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยภายในไตมีหน่วยไตทำหน้าที่กำจัดของเสียต่าง ๆ ออกจากเลือด เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย น้ำส่วนเกิน และดักกลับสารที่มีประโยชน์เข้าสู่เลือด เช่น น้ำ กลูโคส ของเหลวต่าง ๆ ที่ผ่านการทำงานของหน่วยไตจะผ่านไปยังท่อไตไปเก็บในกระเพาะปัสสาวะเพื่อกำจัดออกจากร่างกายผ่านท่อปัสสาวะ ซึ่งการเลือกรับประทานอาหารที่ไม่มีรสจัด การดื่มน้ำอย่างเพียงพอเป็นแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่ายให้ทำงานอย่างปกติ

ระบบหมุนเวียนเลือด ประกอบด้วยหัวใจแบ่งออกเป็น 4 ห้อง ได้แก่ ห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง โดยมีลิ้นกั้นระหว่างห้องบนและห้องล่าง หัวใจทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปยังเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย หลอดเลือดแบ่งออกเป็นหลอดเลือดแดงทำหน้าที่ลำเลียงเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงไปหล่อเลี้ยงเซลล์ต่าง ๆ หลอดเลือดดำจะมีลิ้นกั้นป้องกันการไหลย้อนกลับทำหน้าที่ลำเลียงเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงจากเซลล์ต่าง ๆ มายังปอด เพื่อกำจัดออกจากร่างกาย และเลือดซึ่งประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือดแดงที่ทำหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปหล่อเลี้ยงเซลล์ต่าง ๆ เซลล์เม็ดเลือดขาวทำหน้าที่กำจัดเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย และเกล็ดเลือดทำหน้าที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือด โดยระบบหมุนเวียนเลือดจะมีการหมุนเวียนอย่างเป็นระบบ เริ่มจากเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนต่ำ แต่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงจากส่วนต่าง ๆ เข้าสู่หัวใจห้องบนขวา ผ่านลงสู่หัวใจห้องล่างขวา แล้วลำเลียงไปยังปอดเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส จึงกลายเป็นเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูง แต่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายผ่านลงสู่หัวใจห้องล่างซ้ายเพื่อนำเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงไปหล่อเลี้ยงเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งการออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร และการรักษาภาวะทางอารมณ์จะช่วยให้ระบบหมุนเวียนเลือดทำงานอย่างปกติ

ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมองทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของร่างกาย ไขสันหลังทำหน้าที่ส่งผ่านกระแสประสาท และเส้นประสาททำหน้าที่รับ-ส่งกระแสประสาทซึ่งมีเซลล์ประสาทจำนวนมาก การทำงานของระบบประสาทจะส่งกระแสประสาทจากอวัยวะรับความรู้สึกไปยังไขสันหลัง และส่งต่อไปยังสมอง ซึ่งสมองจะส่งกระแสประสาทผ่านไขสันหลังไปยังหน่วยปฏิบัติการต่าง ๆ โดยระบบประสาทจะเกี่ยวข้องกับการทำงานของทุกระบบ จึงควรป้องกันการกระทบกระเทือนของสมองและไขสันหลัง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด และภาวะเครียด เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานอย่างเป็นปกติ

ระบบสืบพันธุ์แบ่งออกเป็นระบบสืบพันธุ์เพศชายมีการสร้างเซลล์สุจิจากอวัยวะทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย ซึ่งถูกควบคุมโดยฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน และระบบสืบพันธุ์เพศหญิงมีการสร้างเซลล์ไข่จากรังไข่ ทำหน้าที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง ซึ่งถูกควบคุมโดยฮอร์โมนโพรเจสเตอโรน และอีस्टโรเจน และจะมีการตกไข่เดือนละ 1 เซลล์ และหากไม่ได้รับการผสมจากอสุจิจะกลายเป็นประจำเดือน แต่หากเซลล์ไข่ได้รับการผสมจากอสุจิ จะแบ่งเซลล์เป็นไซโกต เอ็มบริโอ และเจริญเป็นทารกในครรภ์ ซึ่งทารกจะอยู่ในครรภ์ประมาณ 9 เดือน อย่างไรก็ตาม มีวิธีการคุมกำเนิดหากไม่พร้อมสำหรับการมีบุตร เช่น การคุมกำเนิดโดยวิธีทางธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์ การใช้สารเคมี และการทำหมัน

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) การสังเกต 2) การสำรวจค้นหา 3) การคำนวณ 4) การทดลอง 5) การจำแนกประเภท 6) การลงความเห็นจากข้อมูล 7) การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป 8) การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. ชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

- แผ่นพับนำเสนอ เรื่อง สารพิษในบุหรี่ยี่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ หรือเรื่อง สารพิษในอากาศที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ
- รายงาน เรื่อง การรักษาโรคไตวายด้วยเครื่องไตเทียม
- แบบจำลองระบบหมุนเวียนเลือด
- แบบจำลองระบบร่างกายมนุษย์
- รายงาน เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้า
- รายงาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
- แผ่นพับนำเสนอ เรื่อง การตั้งครรรภ์ก่อนวัยอันควร

6. การวัดและการประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
6.1 การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน (รวบยอด)	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบแผ่นพับนำเสนอ เรื่อง สารพิษในบุหรี่ที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ หรือเรื่อง สารพิษในอากาศที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การรักษาโรคไตวายด้วยเครื่องไตเทียม - ตรวจสอบแบบจำลองระบบหมุนเวียนเลือด - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง พฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้า - ตรวจสอบรายงาน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเข้าสู่วัยหนุ่มสาว - ตรวจสอบแผ่นพับนำเสนอ เรื่อง การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร - ตรวจสอบแบบจำลองระบบร่างกายมนุษย์ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินแผ่นพับนำเสนอ - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินแบบจำลอง - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินแผ่นพับนำเสนอ - แบบประเมินแบบจำลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ - ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ - ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ - ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ - ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ - ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ - ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.2 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์	- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	- ประเมินตามสภาพจริง
6.3 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) ระบบหายใจ	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบใบงานที่ 1.1 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบ Topic Question 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 1.1 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - หนังสือเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) ระบบขับถ่าย	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบใบงานที่ 1.2 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบ Topic Question 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 1.2 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - หนังสือเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3) ระบบหมุนเวียนเลือด	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบใบงานที่ 1.3 - ตรวจสอบใบงานที่ 1.4 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบ Topic Question 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 1.3 - ใบงานที่ 1.4 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - หนังสือเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
4) ระบบประสาท	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบใบงานที่ 1.5 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบ Topic Question 	<ul style="list-style-type: none"> - ใบงานที่ 1.5 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - หนังสือเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
5) ระบบสืบพันธุ์	- ตรวจใบงานที่ 1.6 - ตรวจใบงานที่ 1.7 - ตรวจใบงานที่ 1.8 - ตรวจแบบฝึกหัด - ตรวจ Topic Question	- ใบงานที่ 1.6 - ใบงานที่ 1.7 - ใบงานที่ 1.8 - ตรวจแบบฝึกหัด - หนังสือเรียน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
6) การปฏิบัติการ	- ประเมินการปฏิบัติการ	- แบบประเมินการปฏิบัติการ	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
7) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ผลงานที่นำเสนอ	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
8) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
9) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
10) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
6.4 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ - Unit Question ท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	- ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน - ตรวจ Unit Question ท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - ตรวจแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	- แบบทดสอบหลังเรียน - หนังสือเรียน - แบบฝึกหัด	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

7. กิจกรรมการเรียนรู้

- แผนฯ ที่ 1 : ระบบหายใจ

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 6 ชั่วโมง

- แผนฯ ที่ 2 : ระบบขับถ่าย

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 4 ชั่วโมง

- แผนฯ ที่ 3 : ระบบหมุนเวียนเลือด

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 7 ชั่วโมง

- แผนฯ ที่ 4 : ระบบประสาท

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 3 ชั่วโมง

- แผนฯ ที่ 5 : ระบบสืบพันธุ์

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

เวลา 8 ชั่วโมง

(รวมเวลา 28 ชั่วโมง)

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
- 2) แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
- 3) ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหายใจ
- 4) ใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบขับถ่าย
- 5) ใบงานที่ 1.3 เรื่อง หัวใจและหลอดเลือด
- 6) ใบงานที่ 1.4 เรื่อง เลือด
- 7) ใบงานที่ 1.5 เรื่อง ระบบประสาท
- 8) ใบงานที่ 1.6 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศชาย
- 9) ใบงานที่ 1.7 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
- 10) ใบงานที่ 1.8 เรื่อง การปฏิสนธิและการสืบพันธุ์
- 11) PowerPoint เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์
- 12) QR Code เรื่อง กลไกการหายใจ
- 13) QR Code เรื่อง การกำจัดของเสียของหน่วยไต
- 14) QR Code เรื่อง การหมุนเวียนเลือด
- 15) QR Code เรื่อง การปฏิสนธิและการตั้งครรภ์

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) สื่อออนไลน์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. อวัยวะใดทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส
 1. จมูก
 2. ปอด
 3. ฤงลม
 4. หลอดลม
2. ข้อใดไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงของช่องอกเมื่อหายใจเข้า
 1. กะบังลมเลื่อนต่ำลง
 2. กระดูกซี่โครงเคลื่อนสูงขึ้น
 3. ช่องอกมีปริมาตรเพิ่มขึ้น
 4. ช่องอกมีความดันเพิ่มขึ้น
3. ปัสสาวะประกอบด้วยสารชนิดใดเป็นหลัก
 1. น้ำ
 2. ยูเรีย
 3. กลูโคส
 4. กรดอะมิโน
4. ข้อใดไม่ใช่วิธีการดูแลรักษาไตอย่างถูกวิธี
 1. งดดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
 2. การรับประทานอาหารรสเค็ม
 3. การดื่มน้ำสะอาดอย่างเพียงพอ
 4. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
5. หลอดเลือดชนิดใดมีลิ้นกั้นป้องกันการไหลย้อนกลับของเลือด
 1. หลอดเลือดดำ
 2. หลอดเลือดฝอย
 3. หลอดเลือดแดง
 4. หลอดเลือดแดงฝอย
6. เซลล์เม็ดเลือดขาวสร้างสารชนิดใดเข้าทำลายเชื้อโรค
 1. วัคซีน
 2. แอนติเจน
 3. แอนติบอดี
 4. เฮโมโกลบิน
7. ระบบประสาทของมนุษย์มีองค์ประกอบสำคัญใดบ้าง
 1. สมอง ไขสันหลัง เส้นประสาท
 2. สมอง ปมประสาท เส้นประสาท
 3. สมอง ไขสันหลัง รังแหประสาท
 4. สมอง เส้นประสาท เซลล์ประสาท
8. อสุจิจะผสมกับไข่ที่บริเวณใด
 1. รังไข่
 2. ท่อนำไข่
 3. ผนังมดลูก
 4. ปากมดลูก
9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นฮอร์โมนเพศชาย
 1. ฮิสโตรเจน
 2. โกรทฮอร์โมน
 3. โพรเจสเตอโรน
 4. เทสโทสเตอโรน
10. แผลร่วมไข่เกิดขึ้นได้อย่างไร
 1. เซลล์อสุจิ 2 เซลล์ เข้าผสมกับเซลล์ไข่พร้อมกันพอดี
 2. เซลล์ไข่ 2 เซลล์ ที่สุกพร้อมกันถูกผสมในเวลาเดียวกัน
 3. เซลล์ไข่ 2 เซลล์ ที่สุกพร้อมกันถูกผสมด้วยเซลล์อสุจิตัวเดียวกัน
 4. เซลล์อสุจิเซลล์เดียวเข้าผสมกับเซลล์ไข่แล้วเกิดการแบ่งเป็นสองไซโกต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเรียงลำดับการเดินทางของอากาศเข้าสู่ร่างกายได้ถูกต้อง
 1. จมูก หลอดลม หลอดลมฝอย แขนงปอด ถุงลม
 2. จมูก หลอดลม แขนงปอด หลอดลมฝอย ถุงลม
 3. จมูก แขนงปอด หลอดลม หลอดลมฝอย ถุงลม
 4. จมูก แขนงปอด หลอดลมฝอย หลอดลม ถุงลม
2. เมื่อหายใจออก กะบังลมและกระดูกซี่โครงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 1. กะบังลมและกระดูกซี่โครงเลื่อนต่ำลง
 2. กะบังลมและกระดูกซี่โครงเลื่อนสูงขึ้น
 3. กะบังลมเลื่อนต่ำลง กระดูกซี่โครงเลื่อนสูงขึ้น
 4. กะบังลมเลื่อนสูงขึ้น กระดูกซี่โครงเลื่อนต่ำลง
3. สารชนิดใดไม่ควรพบในปัสสาวะ
 1. น้ำ
 2. ยูเรีย
 3. โปรตีน
 4. โซเดียม
4. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของหลอดเลือดได้ถูกต้อง
 1. หลอดเลือดแดง : แลกเปลี่ยนแก๊ส
 2. หลอดเลือดแดง : ลำเลียงเลือดไปยังปอด
 3. หลอดเลือดดำ : ลำเลียงเลือดดำไปส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
 4. หลอดเลือดแดง : กำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือด
5. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง
 1. เลือดที่เข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายจะมีแก๊สออกซิเจนสูง
 2. เลือดที่เข้าสู่หัวใจห้องบนขวาจะมีแก๊สออกซิเจนสูง
 3. เลือดที่กลับจากอวัยวะต่าง ๆ เข้าสู่หัวใจจะมีแก๊สออกซิเจนต่ำ
 4. เลือดที่ออกจากหัวใจไปอวัยวะต่าง ๆ จะมีแก๊สออกซิเจนสูง
6. ความดันเลือดของคนปกติมีค่าเท่าใด
 1. 60/90 มิลลิเมตรของปรอท
 2. 90/120 มิลลิเมตรของปรอท
 3. 120/80 มิลลิเมตรของปรอท
 4. 120/100 มิลลิเมตรของปรอท
7. สมองส่วนใดทำหน้าที่เกี่ยวกับความคิด ความจำ และสติปัญญา
 1. พอนส์
 2. เซรีบรัม
 3. เซรีเบลลัม
 4. ไฮโปทาลามัส
8. ต่อมลูกหมากทำหน้าที่ใดในระบบสืบพันธุ์เพศชาย
 1. สร้างเซลล์อสุจิ
 2. สร้างสารหล่อลื่น
 3. สร้างน้ำเลี้ยงเซลล์อสุจิ
 4. สร้างสารที่มีฤทธิ์เป็นเบส
9. ประจำเดือนเกิดขึ้นได้อย่างไร
 1. การตกไข่เข้าสู่ท่อำไข่
 2. การฝังตัวของเซลล์ไข่ที่ผนังมดลูก
 3. การหลุดลอกของผนังมดลูกเมื่อไม่มีการปฏิสนธิ
 4. การสลายตัวของเซลล์อสุจิที่ไม่ถูกปฏิสนธิกับเซลล์ไข่
10. เซลล์ไข่ที่ได้รับการผสมจากเซลล์อสุจิจะพัฒนาเป็นเซลล์ชนิดใด
 1. ฟีตัส
 2. ทารก
 3. ไชโกต
 4. เอ็มบริโอ

เฉลย

1. 2 2. 4 3. 3 4. 2 5. 1 6. 3 7. 2 8. 4 9. 4 10. 3

แบบประเมินการปฏิบัติการ

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินการปฏิบัติการของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การปฏิบัติการทดลอง				
2	ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ				
3	การนำเสนอ				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการ

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การปฏิบัติการทดลอง	ทำการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	ทำการทดลองตามขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง แต่อาจต้องได้รับคำแนะนำบ้าง	ต้องให้ความช่วยเหลือบ้างในการทำการทดลองและการใช้อุปกรณ์	ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการทำการทดลองและการใช้อุปกรณ์
2. ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ	มีความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลองโดยไม่ต้องได้รับคำชี้แนะ และทำการทดลองเสร็จทันเวลา	มีความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลองแต่ต้องได้รับคำแนะนำบ้าง และทำการทดลองเสร็จทันเวลา	ขาดความคล่องแคล่วในขณะทำการทดลองจึงทำการทดลองเสร็จไม่ทันเวลา	ทำการทดลองเสร็จไม่ทันเวลา และทำอุปกรณ์เสียหาย
3. การบันทึก สรุป และนำเสนอผลการทดลอง	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง รัดกุม นำเสนอผลการทดลองเป็นขั้นตอนชัดเจน	บันทึกและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่การนำเสนอผลการทดลองยังไม่เป็นขั้นตอน	ต้องให้คำแนะนำในการบันทึก สรุป และนำเสนอผลการทดลอง	ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการบันทึกสรุป และนำเสนอผลการทดลอง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

แบบประเมินแผ่นพับ

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินแผ่นพับ

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

แบบประเมินรายงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความถูกต้องของเนื้อหา				
2	ความสมบูรณ์ของรูปเล่ม				
3	ความตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินรายงาน

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของรายงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของรายงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของรายงานถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของรายงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. ความสมบูรณ์ของรูปเล่ม	มีองค์ประกอบครบถ้วน สมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ และรูปเล่มสวยงาม	มีองค์ประกอบครบถ้วน สมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ แต่รูปเล่มไม่สวยงาม	มีองค์ประกอบครบถ้วน สมบูรณ์ แต่ยังไม่เป็นระเบียบ และรูปเล่มไม่สวยงาม	องค์ประกอบไม่ครบถ้วน ไม่เป็นระเบียบ และรูปเล่มไม่สวยงาม
3. ความตรงต่อเวลา	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งชิ้นงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

แบบประเมินแบบจำลอง

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินชิ้นงาน/ภาระงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การประเมินแบบจำลอง

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	แบบจำลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	แบบจำลองสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	แบบจำลองสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	แบบจำลองไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของแบบจำลองถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของแบบจำลองถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของแบบจำลองถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของแบบจำลองไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงแนวคิดแปลกใหม่
4. การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม หาง่าย และมีราคาถูก	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม และมีราคาถูก	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม แต่มีราคาแพง	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม และมีราคาแพง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|--------------------------------------|-----|---|-------|
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ | ให้ | 3 | คะแนน |
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง | ให้ | 2 | คะแนน |
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง | ให้ | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล ของนักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น			การยอมรับฟัง คนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมีน้ำใจ			การมี ส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม			รวม 15 คะแนน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ | ให้ 3 คะแนน |
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง | ให้ 2 คะแนน |
| ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง | ให้ 1 คะแนน |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัดขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา-มารดา โดยไม่โต้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
51-60	ดีมาก
41-50	ดี
30-40	พอใช้
ต่ำกว่า 30	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ระบบหายใจ

เวลา 6 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ
- ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ม.2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจได้ (K)
2. อธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศเข้าและออกจากปอดได้ (K)
3. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกจากร่างกายได้ (K)
4. อธิบายการแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณปอด และบริเวณเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายได้ (K)
5. เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของกระดุกซี่โครงและกะบังลม เมื่อหายใจเข้าและออกจากร่างกายได้ (K)
6. เปรียบเทียบสัดส่วนของแก๊สชนิดต่าง ๆ ของอากาศที่เข้าและออกจากร่างกายได้ (K)
7. เขียนลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศเข้าและออกจากปอดได้ (P)
8. จำลองการทำงานของปอด และวัดความจุอากาศของปอด (P)
9. ตระหนักถึงความสำคัญของอวัยวะในระบบหายใจ และการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ (A)
10. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
<ul style="list-style-type: none">- ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดุกซี่โครง- มนุษย์หายใจเข้าเพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย- อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลม และกระดุกซี่โครง- การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

<p>- การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติ</p>	
--	--


4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ระบบหายใจมีอวัยวะที่เป็นทางเดินของอากาศ ได้แก่ จมูก ท่อลม และปอด และมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กะบังลม และกระดูกซี่โครง โดยอากาศจะเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอด เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันภายในช่องอก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครง เมื่อมนุษย์หายใจนำอากาศเข้าสู่ร่างกาย อากาศจะเดินทางผ่านจมูก ท่อลม และเข้าสู่ปอด ซึ่งเป็นบริเวณที่เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยแก๊สออกซิเจนแพร่จากถุงลมเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ถุงลม เพื่อกำจัดออกจากร่างกายผ่านการหายใจออก แก๊สออกซิเจนที่แพร่เข้าสู่หลอดเลือดจะลำเลียงไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย และเกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สขึ้น โดยแก๊สออกซิเจนจากหลอดเลือดฝอยแพร่เข้าสู่เนื้อเยื่อ ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากเนื้อเยื่อเข้าสู่หลอดเลือดเพื่อลำเลียงไปยังปอดและกำจัดออกจากร่างกายต่อไป ซึ่งการสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อนอาจเป็นสาเหตุของโรกระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคถุงลมโป่งพอง ดังนั้น จึงควรดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานอย่างปกติ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด <ol style="list-style-type: none"> 1) การสังเกต 2) การสำรวจค้นหา 3) การคำนวณ 4) การทดลอง 5) การลงความเห็นจากข้อมูล 6) การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engage)

1. ครูแจ้งตัวชี้วัดประจำหน่วยการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3. ครูถามคำถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า นักเรียนรู้จักระบบของร่างกายระบบใดบ้าง และระบบที่รู้จักก็มีความสำคัญอย่างไร
(แนวตอบ : คำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น ระบบย่อยอาหารเป็นระบบย่อยอาหารให้เป็นสารอาหารเพื่อนำไปใช้ในการสร้างพลังงาน หรือระบบขับถ่ายเป็นระบบที่ทำหน้าที่กำจัดของเสียต่าง ๆ ออกจากร่างกาย)
4. ครูถามคำถาม Big Question จากหนังสือเรียนว่า ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์มีการทำงานอย่างไร
(แนวตอบ : คำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น ระบบหายใจจะมีการหายใจนำอากาศจากภายนอกเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำอากาศที่มีแก๊สออกซิเจนสูงไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด และนำอากาศที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงมากำจัดออกจากร่างกายผ่านการหายใจออก หรือระบบหมุนเวียนเลือดจะมีหัวใจทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปตามหลอดเลือดต่าง ๆ เพื่อนำเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงไปหล่อเลี้ยงเซลล์ทั่วร่างกาย และนำเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงกลับเข้าสู่หัวใจ หรือนำเลือดที่มีของเสียไปกำจัดออกทางอวัยวะต่าง ๆ)
5. ครูให้นักเรียนทำ Understanding Check เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเองก่อนเรียน
6. ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมจากหนังสือเรียนว่า มนุษย์หายใจเข้าและออกผ่านทางอวัยวะใด
(แนวตอบ : จมูกและปาก)

ขั้นสอน

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่าระบบหายใจเป็นระบบแลกเปลี่ยนแก๊สของร่างกายกับสิ่งแวดล้อม โดยแก๊สออกซิเจนจากสิ่งแวดล้อมจะเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งถูกนำไปใช้สลายสารอาหารภายในเซลล์เพื่อให้ได้พลังงาน และจะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งจะถูกนำไปกำจัดออกทางการหายใจออก โดยระบบหายใจมีปอดเป็นอวัยวะสำคัญในการแลกเปลี่ยนแก๊ส
2. ครูให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจ ซึ่งประกอบด้วยโพรงจมูก หลอดลม ปอด และอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจ ได้แก่ กะบังลมและกระดูกซี่โครง จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ขั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - อากาศจากภายนอกผ่านเข้าสู่ร่างกายจะผ่านอวัยวะใดบ้าง
(แนวตอบ : อากาศจะเคลื่อนที่เข้าสู่ร่างกายทางจมูกหรือปาก จากนั้นจะผ่านเข้าสู่โพรงจมูก หลอดลม ปอด และถุงลมตามลำดับ)
 - ถุงลมมีลักษณะสำคัญต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สอย่างไร
(แนวตอบ : ถุงลมมีลักษณะเป็นถุงขนาดเล็ก ผ่องบาง และมีหลอดเลือดฝอยมาหล่อเลี้ยงจำนวนมาก จึงเกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สต่าง ๆ ระหว่างถุงลมกับหลอดเลือดฝอย)
 - กะบังลมและกระดูกซี่โครงเกี่ยวข้องกับการหายใจอย่างไร
(แนวตอบ : กะบังลมทำหน้าที่รั้งปอดลงเพื่อให้อากาศเข้าสู่ปอดเวลาหายใจเข้า และดันปอดขึ้นเพื่อไล่อากาศออกจากปอดเวลาหายใจออก ส่วนกระดูกซี่โครงทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงในการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของช่องอกระหว่างการหายใจเข้าและออก)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบหายใจ
3. ครูให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากภาพยนตร์สารคดีสั้น Twig เรื่อง ปอด <https://www.twig-aksorn.com/film/lungs-7877/>

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบบอสองเซป
2. ครูให้นักเรียนลองสูดลมหายใจเข้าและออก และสังเกตว่ามีการเปลี่ยนแปลงอวัยวะต่าง ๆ แล้วถามคำถามนักเรียนว่า เมื่อหายใจเข้าและออกจะมีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะใดบ้าง
(แนวตอบ : การเปลี่ยนแปลงของปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง)
3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า เมื่อหายใจเข้าและออกจากร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงของกระดูกซี่โครงและกะบังลม ทำให้ปริมาตรของช่องอก และความดันภายในช่องอกเปลี่ยนแปลง
4. ครูให้นักเรียนศึกษากลไกการหายใจเข้าและการหายใจ ซึ่งสามารถศึกษาได้จาก QR Code เรื่อง กลไกการหายใจ
5. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า เมื่อหายใจนำอากาศเข้าสู่ปอดจะเกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกิดขึ้น 2 บริเวณ ได้แก่ บริเวณปอดและบริเวณเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย
6. ครูให้นักเรียนศึกษาการแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณปอดและบริเวณเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ขั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - เมื่อหายใจเข้าและออก กล้ามเนื้อกะบังลมและกระดูกซี่โครงมีการทำงานอย่างไร
(แนวตอบ : เมื่อหายใจเข้า กล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงจะหดตัวทำให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนสูงขึ้น กะบังลมจะหดตัวทำให้กะบังลมเคลื่อนต่ำลง แต่เมื่อหายใจออก กล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงจะคลายตัวทำให้กระดูกซี่โครงเคลื่อนต่ำลง กะบังลมจะคลายตัวทำให้กะบังลมเคลื่อนสูงขึ้น)
 - การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นที่ส่วนใดของร่างกาย และเกิดขึ้นอย่างไร
(แนวตอบ : การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้น 2 บริเวณ ได้แก่ บริเวณปอดเป็นการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างถุงลมกับหลอดเลือดฝอย โดยแก๊สออกซิเจนแพร่จากถุงลมเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ถุงลม และบริเวณเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกายเป็นการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเซลล์ โดยแก๊สออกซิเจนแพร่จากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่เซลล์ ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากเซลล์เข้าสู่หลอดเลือดฝอย)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกลไกการหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหายใจ

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบบอสองเซป
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-7 คน ทำกิจกรรม แบบจำลองการทำงานของปอด จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 โดยแนะนำอุปกรณ์ปอดเทียมว่าประกอบด้วยลูกโป่ง แผ่นยาง หลอดพลาสติกรูปตัว Y และกล่องพลาสติก

ชั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูสุ่มเลือกนักเรียน 3 กลุ่ม ออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม
2. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - ส่วนต่าง ๆ ของแบบจำลองเปรียบเทียบได้กับอวัยวะใด
(แนวตอบ : ลูกโป่งเปรียบได้กับปอดทั้งสองข้าง แผ่นยางเปรียบได้กับกะบังลม หลอดพลาสติกกรุปตัว Y เปรียบได้กับหลอดลม และกล่องพลาสติกเปรียบได้กับผนังทรวงอก)
 - เมื่อดึงแผ่นยางขึ้นหรือลง จะมีการเปลี่ยนแปลงของลูกโป่งหรือไม่ อย่างไร
(แนวตอบ : เมื่อดึงแผ่นยางลง ลูกโป่งจะพองออก แต่เมื่อดึงแผ่นยางขึ้น ลูกโป่งจะแฟบลง)
 - การเปลี่ยนแปลงของลูกโป่งเกี่ยวข้องกับปริมาตรและความดันของอากาศอย่างไร
(แนวตอบ : เมื่อดึงแผ่นยางลง ลูกโป่งจะพองออก เนื่องจากปริมาตรของอากาศภายในกล่องพลาสติกเพิ่มขึ้น ทำให้ความดันอากาศลดลง อากาศจากภายนอกจึงเคลื่อนที่เข้าสู่ลูกโป่ง แต่เมื่อดึงแผ่นยางขึ้น ลูกโป่งจะแฟบลง เนื่องจากปริมาตรอากาศภายในกล่องพลาสติกลดลง ทำให้ความดันอากาศเพิ่มขึ้น อากาศจากภายในจึงเคลื่อนที่ออกจากลูกโป่ง)
 - จากกิจกรรม อธิบายถึงการทำงานของปอดและอวัยวะต่าง ๆ ได้อย่างไร
(แนวตอบ : เมื่อดึงแผ่นยางลงเปรียบเสมือนกะบังลมเลื่อนต่ำลง ทำให้ปริมาตรภายในช่องอกเพิ่มขึ้น ความดันภายในช่องอกลดลง อากาศจึงเคลื่อนเข้าสู่ปอด แต่เมื่อดึงแผ่นยางขึ้นเปรียบเสมือนกะบังลมเลื่อนสูงขึ้น ทำให้ปริมาตรภายในช่องอกลดลง ความดันภายในช่องอกเพิ่มขึ้น อากาศจึงเคลื่อนที่ออกจากปอด)
3. ครูและนักเรียนอภิปรายผลกิจกรรม แบบจำลองการทำงานของปอด

ขั้นสอน

ชั่วโมงที่ 4

ชั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบบทสังเขป
2. ครูถามคำถามกับนักเรียนว่า ในอากาศประกอบด้วยแก๊สชนิดใดบ้าง
(แนวตอบ : ในอากาศประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สอาร์กอน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่น ๆ)
3. ครูนำกราฟวงกลมที่แสดงสัดส่วนของแก๊สต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู และอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ในการหายใจเข้าและออก สัดส่วนของแก๊สต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่เข้าหรือออกจากปอดจะแตกต่างกัน
4. ครูให้นักเรียนศึกษาสัดส่วนของแก๊สต่าง ๆ ที่เข้าและออกจากปอด ในตารางที่ 1.1 จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
5. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ในแต่ละครั้งจะมีการหายใจนำอากาศเข้าสู่ปอดประมาณ 0.5 ลิตร ซึ่งอากาศประมาณ 0.35 ลิตร จะอยู่ในถุงลม แต่อากาศอีก 0.15 ลิตร จะอยู่ในทางเดินหายใจ แต่ปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าแต่ละครั้งจะแตกต่างกันตามเพศ อายุ และสุขภาพของร่างกาย

ชั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - สัดส่วนของอากาศที่เข้าและออกจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
(แนวตอบ : อากาศที่เข้าสู่ร่างกายมีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูง แต่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ ส่วนอากาศที่ออกจากร่างกายมีแก๊สออกซิเจนต่ำ แต่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง)

2. ครูถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูงกับนักเรียนว่า เพราะเหตุใดสัดส่วนของแก๊สต่าง ๆ ระหว่างการหายใจเข้าและออกจึงแตกต่างกัน

(แนวตอบ : อากาศที่หายใจเข้าจะมีสัดส่วนของแก๊สต่าง ๆ คงที่ ประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจนร้อยละ 78 แก๊สออกซิเจนร้อยละ 21 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0.04 แต่อากาศที่หายใจออกจะมีสัดส่วนของแก๊สเปลี่ยนไป เนื่องจากร่างกายจะนำแก๊สออกซิเจนไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ และนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากำจัดออก ทำให้สัดส่วนของแก๊สทั้ง 2 ชนิด เปลี่ยนแปลงไป โดยสัดส่วนของแก๊สออกซิเจนจะลดลงเหลือประมาณร้อยละ 16 แต่สัดส่วนของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเป็นประมาณร้อยละ 4 จึงทำให้สัดส่วนของแก๊สต่าง ๆ ระหว่างการหายใจเข้าและออกแตกต่างกัน)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสัดส่วนของแก๊สต่าง ๆ ที่หายใจเข้าและออกจากร่างกาย

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นสอน

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบ พอสังเขป
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม ความจุอากาศของปอด จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 โดยให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน และวัดความจุอากาศของปอดของ แต่ละคน ซึ่งจะต้องทำการวัดความจุอากาศของปอด 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย
3. ครูให้นักเรียนแต่ละคนหาค่าเฉลี่ยความจุของปอดของตนเอง และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจุอากาศของปอดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

ขั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูสุ่มเลือกนักเรียน 10 คู่ ออกมาเสนอผลการทำกิจกรรม
2. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - ระหว่างการหายใจเข้าปกติกับการหายใจเข้าเต็มที ปริมาตรของอากาศที่วัดได้แตกต่างกันหรือไม่
(แนวตอบ : แตกต่างกัน โดยการหายใจเข้าเต็มทีจะมีปริมาตรของอากาศมากกว่าการหายใจเข้าปกติ)
 - ความจุอากาศของปอดเฉลี่ยระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
(แนวตอบ : คำตอบขึ้นอยู่กับผลการทำกิจกรรม ซึ่งปกติเพศชายจะมีความจุอากาศของปอดสูงกว่าเพศหญิง)
 - นักเรียนคิดว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อความจุอากาศของปอด
(แนวตอบ : ปัจจัยบางอย่าง เช่น เพศ อายุ และโรคบางโรคจะมีผลต่อความจุอากาศของปอด เช่น คนที่เป็นโรคถุงลมโป่งพองจะมีความจุอากาศน้อยกว่าคนปกติที่ไม่ได้เป็นโรค เป็นต้น)
4. ครูและนักเรียนอภิปรายผลกิจกรรม ความจุอากาศของปอด

ชั่วโมงที่ 6

ขั้นสอน

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบพอสังเขป
2. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ และการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ

3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า การสูบบุหรี่เป็นสาเหตุหลักของโรคมะเร็งปอด ซึ่งทำให้พื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง เนื่องจากสารพิษในบุหรี่ทำให้ผนังถุงลมฉีกขาด

ชั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - การสูบบุหรี่มีผลต่อระบบหายใจอย่างไร
(แนวตอบ : สารเคมีในบุหรี่ เช่น แก๊สไฮโดรเจนไซยาไนด์ แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ มีฤทธิ์ทำลายเนื้อเยื่อของผนังถุงลม ทำให้ผนังถุงลมฉีกขาด พื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง จึงต้องหายใจเร็วและถี่ขึ้นเพื่อให้ได้รับแก๊สออกซิเจนเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย)
 - นักเรียนมีวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจอย่างไร
(แนวตอบ : การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ปอดมีความจุเพิ่มมากขึ้น หลีกเลี่ยงการอยู่ในสถานที่แออัดและมีมลพิษ งดสูบบุหรี่และหลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้ผู้สูบบุหรี่ เนื่องจากในบุหรี่มีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ และหลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยโรกระบบทางเดินหายใจที่เป็นโรคติดต่อ)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโรกระบบทางเดินหายใจ และการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ
3. ครูให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากภาพยนตร์สารคดีสั้น Twig เรื่อง การสูบบุหรี่ : อันตราย <https://www.twig-aksorn.com/film/smoking-the-damage-8356/>

ขั้นสรุป

ชั้นขยายความเข้าใจ (Elaborate)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน สืบค้นข้อมูล เรื่อง สารพิษในบุหรี่ที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ หรือเรื่อง สารพิษในอากาศที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ โดยทำเป็นแผ่นพับนำเสนอส่งครูผู้สอน
2. ครูให้นักเรียนทำ Topic Question ท้ายหัวข้อ เรื่อง ระบบหายใจ จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ขั้นประเมิน

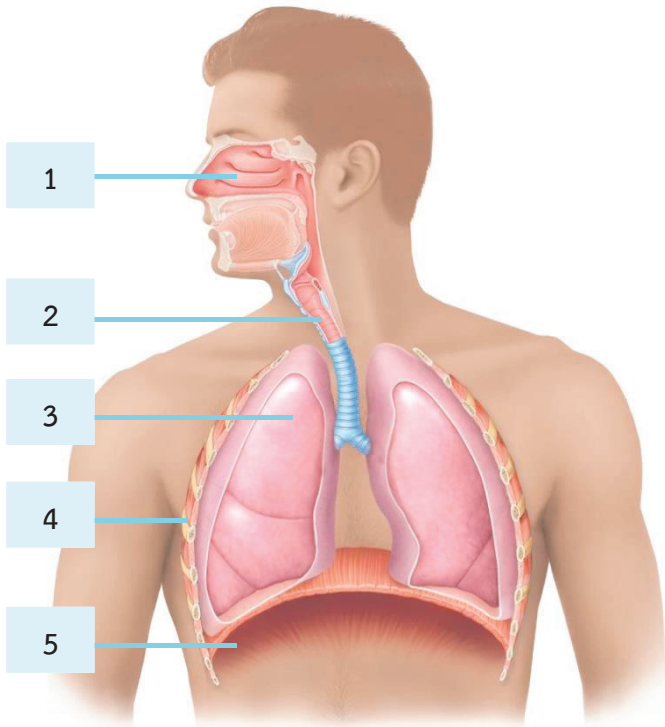
ชั้นตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจสอบผลจากแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูตรวจสอบผลจากแผ่นพับนำเสนอเรื่อง สารพิษในบุหรี่ที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ หรือเรื่อง สารพิษในอากาศที่ส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ
3. ครูตรวจสอบผลจากการทำกิจกรรม แบบจำลองการทำงานของปอด
4. ครูตรวจสอบผลจากการทำกิจกรรม ความจุอากาศของปอด
5. ครูตรวจสอบผลจากใบงานที่ 1.1 เรื่อง ระบบหายใจ
6. ครูตรวจสอบผลจากการตอบคำถาม Topic Question ท้ายหัวข้อ เรื่อง ระบบหายใจ
7. ครูตรวจสอบผลจากการทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ใบงานที่ 1.1
เรื่อง ระบบหายใจ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบทางเดินหายใจต่อไปนี้



1. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

2. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

3. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

4. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

5. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

2. จงเขียนลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกร่างกายเข้าสู่ปอด

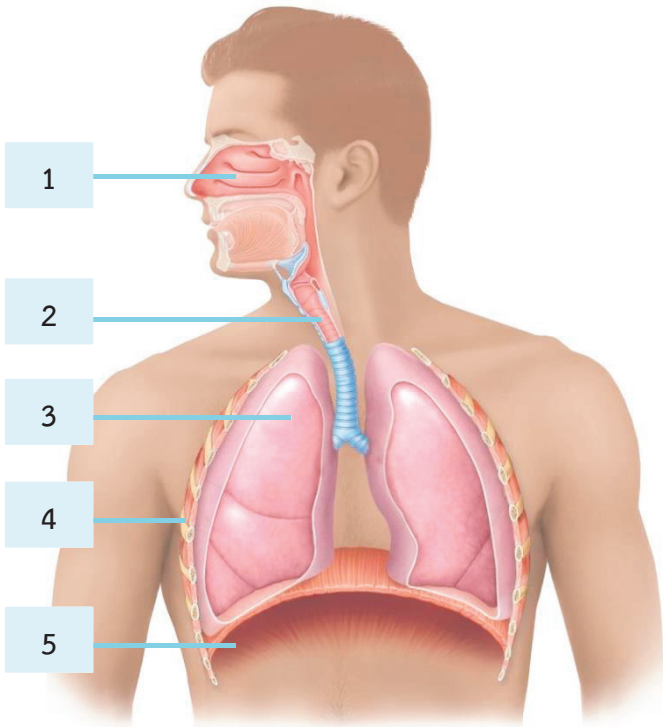


3. จงเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่าง ๆ เมื่อหายใจเข้าและออกจากร่างกาย

อวัยวะ	การหายใจเข้า	การหายใจออก
กะบังลม
กระดูกซี่โครง
ปริมาตรของช่องอก
ความดันภายในช่องอก

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบทางเดินหายใจต่อไปนี้



1. อวัยวะ **จมูก**
หน้าที่ เป็นทางผ่านของอากาศ ภายในมีขนทำหน้าที่กรองฝุ่นละออง เชื้อโรค และสิ่งแปลกปลอมไม่ให้เข้าสู่ทางเดินหายใจ

2. อวัยวะ **หลอดลม**
หน้าที่ เป็นท่อนกลาง ประกอบด้วยกระดูกอ่อนช่วยป้องกันไม่ให้ยุบตัวขณะหายใจ ส่วนปลายจะแตกเป็นหลอดลมเข้าสู่ปอดทั้ง 2 ข้าง

3. อวัยวะ **ปอด**
หน้าที่ อยู่ในช่องอก มี 2 ข้าง ภายในมีถุงลมจำนวนมาก ซึ่งมีลักษณะบาง และมีหลอดเลือดฝอยมาหล่อเลี้ยง ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส

4. อวัยวะ **กระดูกซี่โครง**
หน้าที่ อยู่บริเวณอก ทำหน้าที่ป้องกันอวัยวะภายใน และทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงในการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของช่องอก

5. อวัยวะ **กะบังลม**
หน้าที่ เป็นแผ่นกล้ามเนื้อกั้นช่องอกกับช่องท้อง ทำหน้าที่รั้งปอดลง และดันปอดขึ้นเมื่อหายใจเข้าและออก และป้องกันการขยายตัวของปอด

2. จงเขียนลำดับการเคลื่อนที่ของอากาศจากภายนอกร่างกายเข้าสู่ปอด

1. **จมูก** → 2. **โพรงจมูก** → 3. **หลอดลม** → 4. **ปอด** → 5. **ถุงลม**

3. จงเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะต่าง ๆ เมื่อหายใจเข้าและออกจากร่างกาย

อวัยวะ	การหายใจเข้า	การหายใจออก
กะบังลม	เลื่อนต่ำลง	เลื่อนสูงขึ้น
กระดูกซี่โครง	เลื่อนสูงขึ้น	เลื่อนต่ำลง
ปริมาตรของช่องอก	เพิ่มขึ้น	ลดลง
ความดันภายในช่องอก	ลดลง	เพิ่มขึ้น

9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง.....

10. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้
.....
.....
- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
.....
.....
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
.....
.....
- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์
.....
.....
- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))
.....
.....

- ปัญหา/อุปสรรค
.....
.....
- แนวทางการแก้ไข
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ระบบขับถ่าย

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ม.2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต
- ม.2/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายได้ (K)
2. อธิบายการกำจัดของเสียของหน่วยไตได้ (K)
3. อธิบายวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่ายได้ (K)
4. เปรียบเทียบปริมาณสารต่าง ๆ ในน้ำเลือด และในน้ำปัสสาวะได้ (K)
5. เขียนขั้นตอนการเคลื่อนที่ของของเสียออกจากร่างกายในรูปปัสสาวะได้ (P)
6. ตระหนักถึงความสำคัญของไต และการดูแลรักษาไต (A)
7. สนใจใฝ่รู้ในการศึกษา (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้แกนกลาง	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
<ul style="list-style-type: none">- ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมาก หรือน้อยเกินไปเช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ- การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา


4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ระบบขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยภายในไตมีหน่วยไตทำหน้าที่กำจัดของเสียต่าง ๆ ออกจากเลือด เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย น้ำส่วนเกิน และดูดกลับสารที่มีประโยชน์เข้าสู่เลือด เช่น น้ำ กลูโคส ของเหลวต่าง ๆ ที่ผ่านการทำงานของหน่วยไตจะผ่านไปยังท่อไตไปเก็บในกระเพาะปัสสาวะเพื่อกำจัดออกจากร่างกายผ่านท่อปัสสาวะ ซึ่งการเลือกรับประทานอาหารที่ไม่มีรสจัด การดื่มน้ำอย่างเพียงพอเป็นแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่ายให้ทำงานอย่างปกติ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) การสำรวจค้นหา 2) การจำแนกประเภท 3) การลงความเห็นจากข้อมูล 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engage)

- ครูให้นักเรียนทำ Understanding Check จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเองก่อนเรียน
- ครูถามคำถามทบทวนความรู้เดิมจากหนังสือเรียนว่า มนุษย์ขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายทางใดบ้าง
(แนวตอบ : มนุษย์ขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายทางการหายใจในรูปแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ทางผิวหนังในรูปเหงื่อ ทางท่อปัสสาวะในรูปน้ำปัสสาวะ และทางทวารหนักในรูปอุจจาระ)

ขั้นสอน

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

- ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่าระบบขับถ่ายเป็นระบบที่ทำหน้าที่กำจัดของเสียออกจากร่างกาย ทั้งในรูปแก๊สผ่านการหายใจออก ส่วนรูปของแข็งผ่านการอุจจาระ และที่เน้นในหน่วยการเรียนรู้นี้ คือ การขับถ่ายของเสียในรูปของเหลวผ่านการปัสสาวะ ซึ่งมีไตเป็นอวัยวะหลักของระบบขับถ่ายของเสียในรูปปัสสาวะ
- ครูให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างและอวัยวะในระบบขับถ่าย ซึ่งประกอบด้วยไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ขั้นอธิบายความรู้ (Explain)

- ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - ระบบขับถ่ายประกอบด้วยอวัยวะใด แต่ละอวัยวะมีลักษณะและหน้าที่อย่างไร*(แนวตอบ : ระบบขับถ่ายประกอบด้วยไตซึ่งมีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่ว สีแดง มีหน่วยไตทำหน้าที่กรองของเสียและสารต่าง ๆ ออกจากเลือด ท่อไตมีลักษณะเป็นท่อขนาดเล็กและยาวที่ต่อมาจากไตทั้ง 2 ข้าง ทำหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะจากไตเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ กระเพาะปัสสาวะมีลักษณะเป็นถุงขนาดใหญ่ที่สามารถยืดหยุ่นได้ ทำหน้าที่เก็บปัสสาวะ และท่อปัสสาวะมีลักษณะเป็นท่อที่ต่อมาจากกระเพาะปัสสาวะทำหน้าที่ขับปัสสาวะออกสู่ภายนอกจากร่างกาย)*

- ไตเกี่ยวข้องกับการกำจัดของเสียในรูปปัสสาวะอย่างไร

(แนวตอบ : เนื่องจากภายในไตประกอบด้วยหน่วยไต ซึ่งทำหน้าที่กรองของเสียต่าง ๆ ออกจากเลือด โดยของเสียจะถูก
ลำเลียงจากไตผ่านท่อไตไปเก็บที่กระเพาะปัสสาวะในรูปน้ำปัสสาวะ เพื่อรอกำจัดออกจากร่างกายผ่าน
ท่อปัสสาวะ)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างและอวัยวะในระบบขับถ่าย

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นสอน

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบพอสังเขป
2. ครูอ่านนำไตจากสัตว์บางชนิด เช่น วัว สุกร มาให้นักเรียนศึกษาโครงสร้างภายนอกของไต และนำมาผ่าตามยาวเพื่อศึกษา
โครงสร้างภายในของไต
3. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ภายในไตประกอบด้วยหน่วยไตจำนวนมาก ซึ่งหน่วยไตจะทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือด
และดูดสารที่มีประโยชน์กลับเข้าสู่เลือดอีกครั้ง
4. ครูให้นักเรียนศึกษาการทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสีย จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ขั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - หน่วยไตภายในไตทำหน้าที่อะไร
(แนวตอบ : หน่วยไตทำหน้าที่กรองของเสีย และสารต่าง ๆ ออกจากเลือด และยังทำหน้าที่ดูดสารที่มีประโยชน์กลับเข้าสู่
เลือดอีกครั้ง)
 - สารชนิดใดที่ผ่านการกรองของหน่วยไต และสารชนิดใดที่ไม่ผ่านการกรองของหน่วยไต
(แนวตอบ : สารที่ผ่านการกรองของหน่วยไต ได้แก่ น้ำ กลูโคส กรดอะมิโน ไอออนของแร่ธาตุ และยูเรีย ส่วนสารที่ไม่ผ่าน
การกรอง ได้แก่ โปรตีน และเซลล์เม็ดเลือดแดง)
 - สารชนิดใดบ้างที่มีการดูดกลับเข้าสู่เลือดอีกครั้ง
(แนวตอบ : สารที่มีการดูดกลับเข้าสู่เลือดอีกครั้ง ได้แก่ น้ำ กลูโคส กรดอะมิโน และไอออนของแร่ธาตุ เนื่องจากสาร
เหล่านี้เป็นสารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย)
2. ครูถามคำถามท้าทายการคิดขั้นสูงกับนักเรียนว่า สารชนิดใดที่ไม่ควรพบในปัสสาวะของคนปกติ เพราะเหตุใด
(แนวตอบ : โปรตีน กลูโคส กรดอะมิโน เนื่องจากโปรตีนเป็นสารที่ไม่ผ่านการกรองของหน่วยไต ส่วนกลูโคสและ
กรดอะมิโนเป็นสารที่มีประโยชน์ จึงมีการดูดกลับเข้าสู่เลือดอีกครั้ง ดังนั้น ในปัสสาวะจึงไม่ควรพบโปรตีน
กลูโคส และกรดอะมิโน)
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำงานของหน่วยไตในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบบอสองเซป
2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า สารที่ถูกกรอง และไม่ถูกดูดกลับของหน่วยไตจะไหลผ่านท่อไตไปรวมที่กระเพาะปัสสาวะ เป็นปัสสาวะเพื่อรอขับออกจากร่างกาย โดยกระเพาะปัสสาวะจะสามารถเก็บน้ำปัสสาวะได้ประมาณ 0.7-0.8 ลิตร
3. ครูให้นักเรียนศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผนังกระเพาะปัสสาวะระหว่างที่มีน้ำปัสสาวะอยู่เต็มกับไม่มีน้ำปัสสาวะอยู่ จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
4. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบปริมาณสารต่าง ๆ ในน้ำเลือดและในน้ำปัสสาวะ จากตารางที่ 1.2 จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
5. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ไตยังทำหน้าที่รักษาคุณภาพน้ำ และคุณภาพของกรด-เบสในร่างกาย

ขั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น
 - เพราะเหตุใดจึงไม่พบโปรตีนและกลูโคสในน้ำปัสสาวะ
(แนวตอบ : เนื่องจากโปรตีนเป็นสารที่ไม่ผ่านการกรองของหน่วยไต ส่วนกลูโคสเป็นสารที่มีประโยชน์จึงมีการดูดกลับเข้าสู่เลือดอีกครั้ง)
 - ไตมีส่วนช่วยในการรักษาคุณภาพของน้ำในร่างกายอย่างไร
(แนวตอบ : เนื่องจากหน่วยไตสามารถดูดน้ำกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอยได้ ซึ่งหากร่างกายขาดน้ำ หน่วยไตจะดูดน้ำกลับมากขึ้น ทำให้ปัสสาวะออกมาน้อย ในทางตรงกันข้าม หากร่างกายได้รับน้ำมากเกินไป หน่วยไตจะไม่ดูดกลับน้ำ ทำให้ปัสสาวะออกมามาก ดังนั้น ไตจึงมีส่วนช่วยในการรักษาคุณภาพของน้ำในร่างกาย)
 - การตรวจปัสสาวะบ่งบอกความผิดปกติของไตได้อย่างไร
(แนวตอบ : การตรวจปัสสาวะสามารถบ่งบอกถึงความผิดปกติของไตได้ เนื่องจากหน่วยไตภายในไตทำหน้าที่กรองของเสีย สารต่าง ๆ และดูดสารบางชนิดกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ซึ่งสารบางชนิดที่ไม่ผ่านการกรอง เช่น โปรตีน เซลล์เม็ดเลือด หรือสารบางชนิดที่ผ่านการดูดกลับ เช่น กลูโคส กรดอะมิโน ไม่ควรพบปนออกมาพร้อมกับน้ำปัสสาวะ ซึ่งหากพบสารเหล่านี้ในน้ำปัสสาวะบ่งบอกถึงการทำงานที่ผิดปกติของหน่วยไตได้)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปริมาณสารต่าง ๆ ที่พบในน้ำเลือดและในน้ำปัสสาวะ
3. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบขับถ่าย

ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)

1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่แล้วให้นักเรียนทราบบอสองเซป
2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ไตเป็นอวัยวะสำคัญของระบบขับถ่าย หากไตทำงานบกพร่องอาจทำให้เกิดโรค เช่น โรคไตวาย โรคเนื้องอก
3. ครูให้นักเรียนศึกษาโรคไตวายและโรคเนื้องอก และการดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่าย จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ชั้นอธิบายความรู้ (Explain)

1. ครูถามคำถามนักเรียน เช่น

- โรคไตวายและโรคนี้เกิดจากสาเหตุใด และมีวิธีการรักษาอย่างไร

(แนวตอบ : โรคไตวายเกิดจากไตทั้ง 2 ข้าง ไม่สามารถทำหน้าที่กรองของเสียออกจากเลือดได้ ทำให้ไม่สามารถขับของเสียออกทางปัสสาวะได้ ซึ่งสามารถรักษาได้โดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม หรือการปลูกถ่ายไต ส่วนโรคนี้เกิดจากการจับตัวของแร่ธาตุและตกตะกอนเป็นก้อนบริเวณไต ท่อไต และกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากการสูญเสียเหงื่อมากและดื่มน้ำน้อย หรือการรับประทานอาหารที่มีสารออกซาเลตสูง สามารถรักษาได้โดยการใช้ยา การผ่าตัด หรือการสลายนิ่วโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูง)

- หากหน่วยไตทำงานบกพร่องจะเกิดผลเสียต่อร่างกายอย่างไร

(แนวตอบ : หากหน่วยไตทำงานบกพร่องจะทำให้ไม่สามารถกรองของเสียออกจากเลือดและขับออกทางปัสสาวะได้ และจะไม่สามารถดูดสารที่มีประโยชน์กลับเข้าสู่ร่างกายได้ จึงพบสารเหล่านั้นปนออกมาพร้อมกับน้ำปัสสาวะ)

- นักเรียนสามารถดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่ายได้อย่างไร

(แนวตอบ : เลือกรับประทานอาหาร โดยหลีกเลี่ยงอาหารที่มีรสเค็มจัด รสเผ็ดจัด และมีโปรตีนสูง ดื่มน้ำสะอาดอย่างเพียงพอเพื่อให้ไตไม่ทำงานหนักเกินไป งดสูบบุหรี่และงดดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ หลีกเลี่ยงการใช้ยา หรืออาหารเสริมที่มีผลต่อไต และออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ)

ขั้นสรุป

ชั้นขยายความเข้าใจ (Elaborate)

1. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล เรื่อง ไตเทียม แล้วทำเป็นรายงานส่งครูผู้สอน โดยเนื้อหาต้องระบุหลักการการทำงานของเครื่องไตเทียม และข้อดี/ข้อเสียของการรักษาโรคด้วยเครื่องไตเทียม
2. ครูให้นักเรียนทำ Topic Question ท้ายหัวข้อ เรื่อง ระบบขับถ่าย จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1
3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

ขั้นประเมิน

ชั้นตรวจสอบผล (Evaluate)

1. ครูตรวจสอบผลจากรายงาน เรื่อง ไตเทียม
2. ครูตรวจสอบผลจากใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบขับถ่าย
3. ครูตรวจสอบผลจากการทำ Topic Question ท้ายหัวข้อ เรื่อง ระบบขับถ่าย
4. ครูตรวจสอบผลจากการทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)	- ตรวจสอบรายงาน เรื่อง ไตเทียม	- แบบประเมินรายงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
7.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม			
1) ระบบขับถ่าย	- ตรวจสอบใบงานที่ 1.2 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ตรวจสอบ Topic Question	- ใบงานที่ 1.2 - ตรวจสอบแบบฝึกหัด - หนังสือเรียน	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบร่างกายมนุษย์
- 2) แบบฝึกหัดวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบร่างกายมนุษย์
- 3) ใบงานที่ 1.2 เรื่อง ระบบขับถ่าย
- 4) PowerPoint เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์
- 5) QR Code เรื่อง การกำจัดของเสียของหน่วยไต

8.2 แหล่งการเรียนรู้

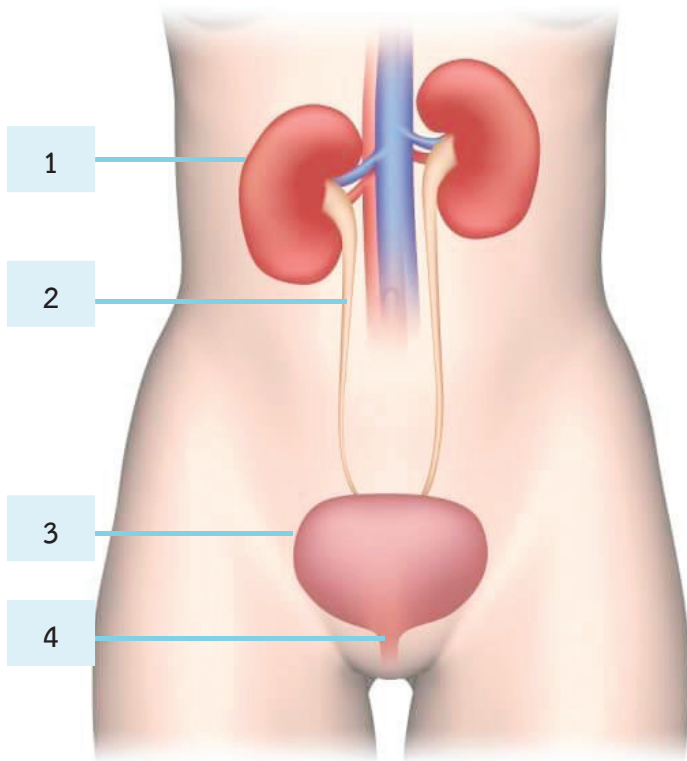
- 1) ห้องเรียน
- 2) ห้องสมุด
- 3) สื่อออนไลน์

ใบงานที่ 1.2

เรื่อง ระบบขับถ่าย

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายต่อไปนี้



1. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

2. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

3. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

4. อวัยวะ.....
หน้าที่.....
.....
.....

2. จงนำสารต่อไปนี้ไปเติมในตารางที่มีความสัมพันธ์กัน

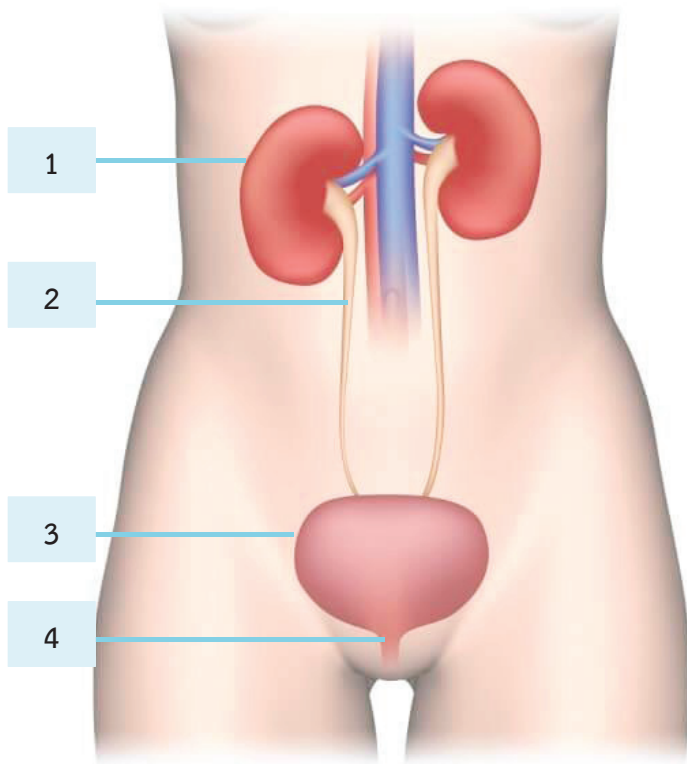
- กรตอะมิโน น้ำ โปรตีน กลูโคส ไอออนของแร่ธาตุ ยูเรีย เซลล์เม็ดเลือดแดง

สารที่กรองผ่านหน่วยไต	สารที่กรองไม่ผ่านหน่วยไต	สารที่ถูกดูดกลับจากหน่วยไต
.....
.....
.....

เรื่อง ระบบขับถ่าย

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายต่อไปนี้



- 1. อวัยวะ **ไต**
หน้าที่... มีอยู่ 2 ข้าง สีแดง รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว ภายในไตมีหน่วยไตทำหน้าที่กรองของเสียและสารต่าง ๆ ออกจากเลือด
- 2. อวัยวะ **ท่อไต**
หน้าที่... ท่อขนาดเล็กและยาวที่ต่อมาจากไตทั้ง 2 ข้าง ไปเชื่อมต่อกับกระเพาะปัสสาวะ ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำปัสสาวะไปเก็บที่กระเพาะปัสสาวะ
- 3. อวัยวะ **กระเพาะปัสสาวะ**
หน้าที่... เป็นอวัยวะที่สามารถยืดหยุ่นได้ ทำหน้าที่เก็บน้ำปัสสาวะที่ถูกส่งมาจากไต
- 4. อวัยวะ **ท่อปัสสาวะ**
หน้าที่... ท่อนำน้ำปัสสาวะจากกระเพาะปัสสาวะออกสู่ภายนอกร่างกาย

2. จงนำสารต่อไปนี้ไปเติมในตารางที่มีความสัมพันธ์กัน

กรดอะมิโน น้ำ โปรตีน กลูโคส ไอออนของแร่ธาตุ ยูเรีย เซลล์เม็ดเลือดแดง

สารที่กรองผ่านหน่วยไต	สารที่กรองไม่ผ่านหน่วยไต	สารที่ถูกดูดกลับจากหน่วยไต
กรดอะมิโน น้ำ กลูโคส	โปรตีน เซลล์เม็ดเลือดแดง	กรดอะมิโน กลูโคส น้ำ
ไอออนของแร่ธาตุ ยูเรีย		ไอออนของแร่ธาตุ

