

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชาชีววิทยา 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนศรียานุสรณ์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊ส

เวลา 2.00 ชั่วโมง

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ผลการเรียนรู้ (1) สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของร่างกายสัตว์และมนุษย์โดยการทำงานของระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้

- การสูดลมหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส
- การวัดอัตราการหายใจ
- การลำเลียงออกซิเจน
- การลำเลียงคาร์บอน ไดออกไซด์

การจัดกระบวนการเรียนรู้

#### 1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูให้นักเรียนทุกคนทดลองวัดอัตราการสูดลมหายใจเข้าออกของตนเองในเวลา 1 นาที ขณะนั่งพักและนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับข้อมูลอัตราการสูดลมหายใจของผู้ใหญ่ปกติขณะพัก จากนั้นตั้งคำถามว่าในการหายใจเข้าออกแต่ละครั้งมีปริมาตรเท่าไร และให้นักเรียนศึกษาปริมาตรอากาศในลมหายใจออกจากการทำกิจกรรม

#### 2. ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การทำกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนสามารถสำรวจตรวจสอบ อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ ปริมาตรอากาศในลมหายใจออก ดังนี้

- ทำการทดลองหาปริมาตรของลมหายใจออก
- ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาตรของอากาศที่หายใจออก

2. เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลอง และรับอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนการทดลอง โดยใช้ตัวอย่างคำถามนำดังนี้

- การวัดปริมาตรของอากาศในลมหายใจออก ทำได้อย่างไร (เป่าลมหายใจออกไปแทนที่น้ำ)

- นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรจึงทำให้ค่าที่ได้ถูกต้องมากที่สุด

(1. การทำสเกลที่ขวดบรรจุน้ำต้องถูกต้องและชัดเจน

2. การสูดลมหายใจเข้าต้องสุดให้เต็มที่แล้วเป่าลมหายใจออกให้มากที่สุด

3. ทดลองทำซ้ำ 2 - 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย)

### 3. ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป

1. เมื่อนักเรียนทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลบนกระดานเพื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นและอาจจะเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างเพศหญิงและชาย แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังการทดลองโดยใช้ตัวอย่างคำถามท้ายกิจกรรม ดังนี้

- ปริมาตรของอากาศที่หายใจออกเต็มที่แต่ละครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร (คำตอบนี้ขึ้นอยู่กับผลการทดลองของนักเรียน)

- นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไรว่า อายุ เพศ ขนาดของร่างกาย และกิจกรรมที่ร่างกายกระทำมีผลต่อปริมาตรของอากาศที่หายใจออก (ทำการทดลองเหมือนกิจกรรมที่ผ่านมา แต่กำหนดตัวแปรต้นแตกต่างกันในแต่ละครั้ง เช่น ต้องการทราบว่าปริมาตรของอากาศที่หายใจออกของคนที่มีอายุต่างกันเท่ากันหรือไม่ ตัวแปรต้นคือ คนที่มีอายุต่างกันกลุ่มละ 4 - 5 คน เพื่อหาค่าเฉลี่ยตัวแปรตาม คือ ปริมาตรของอากาศในลมหายใจออก ตัวแปรควบคุม คือ สภาพของร่างกาย เช่น ระยะเวลา สุขภาพของร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์และเพศเดียวกัน น้ำหนัก ส่วนสูงใกล้เคียงกัน)

2. ครูส่งเสริมให้นักเรียนที่สนใจเป็นพิเศษทำการศึกษาเพิ่มเติม และอาจตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนออกแบบการทดลอง เช่น ให้นักเรียนออกแบบการทดลองการวัดลมหายใจเข้า

3. ครูให้นักเรียนศึกษาภาพแสดงปริมาตรอากาศในปอดขณะหายใจเข้า - ออก ปกติและขณะหายใจเข้า-ออก เต็มที่ และร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถามดังนี้

- การหายใจเข้าออกปกติ 1 ครั้ง อากาศจะมีปริมาตรเท่าใด (500 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

- นักเรียนสามารถหายใจเอาอากาศออกจากปอดจนหมดได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่ได้ เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อแถบนอกที่ยึดซี่โครงทำงานได้จำกัด)

- ปริมาตรของอากาศจากการบังคับให้มีการหายใจเข้าเต็มที่กับการบังคับการหายใจออกเต็มที่ต่างกันอย่างไร (ขณะที่มีการหายใจเข้าเต็มที่ จะมีปริมาตรอากาศสูงสุดที่ 6,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร ขณะที่หายใจออกเต็มที่แล้ว ยังคงมีอากาศตกค้างในปอดประมาณ 1,100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

- เมื่อหายใจออกปกติจะมีปริมาตรของอากาศที่ตักค้างในปอดเป็นเท่าไร

(2,400 ลูกบาศก์เซนติเมตร)

5. ครุณำนักเรียนเข้าสู่เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับอากาศที่นักเรียนหายใจเข้าไปถึงถุงลมมีแก๊สออกซิเจนจำนวนมาก “แก๊สออกซิเจนเหล่านี้จะเข้าสู่เลือดได้อย่างไร เมื่อเลือดลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปให้เซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย แก๊สออกซิเจนจะเข้าสู่เซลล์และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะเข้าสู่เลือดได้อย่างไร และร่างกายจะมีวิธีการอย่างไรในการกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย” คำตอบของนักเรียนอาจมีหลากหลาย แต่ครูยังไม่เฉลย แต่เมื่อเรียนจบหัวข้อนี้แล้วให้นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจเดิมของนักเรียนอีกครั้ง

6. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ว่ามีกระบวนการอย่างไร เกิดขึ้นที่บริเวณใดของร่างกาย รวมถึงสารที่มีบทบาทในการแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยศึกษาภาพแสดงการแลกเปลี่ยนแก๊สและการลำเลียงแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแผนภาพแสดงความหนาแน่นของแก๊สในบรรยากาศและในส่วนต่างๆ ของร่างกาย และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อตอบคำถาม ดังนี้

- การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดขึ้นที่ส่วนใดบ้าง (เกิดขึ้น 2 แห่ง แห่งแรกเกิดที่ถุงลมกับหลอดเลือดฝอย อีกแห่งหนึ่งเกิดขึ้นที่หลอดเลือดฝอยกับเซลล์ทั่วไปของร่างกาย)

- เซลล์ของเนื้อเยื่อปอดต้องการออกซิเจนหรือไม่ เพราะเหตุใด (ต้องการ เพราะเนื้อเยื่อของปอดต้องใช้พลังงานในการทำกิจกรรมในเซลล์ เช่นเดียวกับเซลล์อื่นๆ ของร่างกาย)

- เนื้อเยื่อของปอดได้รับออกซิเจนโดยวิธีใด (แพร่จากหลอดเลือดฝอยที่มาหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อของปอด)

- ฮีโมโกลบินรวมตัวกับคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ดีกว่าออกซิเจน และไม่ยอมปล่อยคาร์บอน มอนอกไซด์ออกมาง่ายๆ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลอย่างไร ถ้าร่างกายได้รับคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นปริมาณมาก (แก๊สนี้จะไปรวมตัวกับฮีโมโกลบินของเซลล์เม็ดเลือดแดงได้ดีกว่าแก๊สออกซิเจนทำให้หลอดเลือดลำเลียงออกซิเจนได้น้อยลง หัวใจจึงต้องบีบตัวเร็วขึ้นเพื่อให้มีการลำเลียงออกซิเจนได้น้อยลง หัวใจจึงต้องบีบตัวเร็วขึ้น เพื่อให้มีการลำเลียงออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เพียงพอ)

- แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ต่างๆ ที่เข้าสู่หลอดเลือดฝอยจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนใหญ่จะทำปฏิกิริยากับน้ำในเซลล์เม็ดเลือดแดงได้เป็นกรด

คาร์บอนิก ซึ่งจะแตกตัวเป็นไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออนและไฮโดรเจนไอออนและแพร่เข้าสู่พลาสมา)

- สารใดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของพลาสมา (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์)
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า บริเวณใดในร่างกายมีโมเลกุลของออกซิเจนหนาแน่นมากที่สุดและน้อยที่สุด (มากที่สุดคือที่ปอดหรือในถุงลม และน้อยที่สุดคือที่เนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย)
- บริเวณใดมีโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์อยู่กันหนาแน่นมากที่สุดและน้อยที่สุด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (หนาแน่นมากที่สุดคือที่เนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย เพราะเซลล์ต่างๆ ของเนื้อเยื่อมีการสลายสารอาหาร โดยใช้แก๊สออกซิเจน และปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนบริเวณน้อยที่สุดคือที่ปอดหรือในถุงลม เพราะเป็นอากาศที่หายใจเข้ามามีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 0.03)

- แก๊สออกซิเจนที่ผ่านเข้าไปในปอดจะแพร่เข้าสู่เลือดได้ทั้งหมดหรือไม่ เพราะเหตุใด (แก๊สออกซิเจนที่ผ่านเข้าไปในปอดจะแพร่เข้าสู่เลือดได้ไม่ทั้งหมด เพราะในลมหายใจออกยังมีปริมาณออกซิเจนจำนวนหนึ่งออกมา)

- เพราะเหตุใดในเนื้อเยื่อจึงมีโมเลกุลของออกซิเจนหนาแน่นน้อย แต่มีโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์อยู่กันหนาแน่นมาก (เพราะเนื้อเยื่อนำออกซิเจนเข้าร่วมปฏิกิริยาการสลายสารอาหารและได้ผลิตภัณฑ์คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์)

#### 4. ขันขยายความรู้

- ครูให้ความรู้แก่นักเรียนเพิ่มเติมและให้คำนวณปริมาตรของอากาศที่นักเรียนหายใจเข้าภายใน 1 วัน และให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าถ้าอากาศเหล่านั้นเป็นอากาศที่ไม่บริสุทธิ์มีสารพิษ ฝุ่นละออง หรือเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ด้วย นักเรียนจะมีโอกาสได้รับสิ่งเหล่านั้นเข้าไปในร่างกายมากน้อยเพียงใด

#### 5. ขันประเมินผล

1. ครูประเมินความรู้ของนักเรียนจากการตอบคำถามในห้องเรียน และการตอบคำถามในใบงานเรื่องปริมาตรอากาศในลมหายใจออก
2. ครูประเมินการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะที่ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์ประกอบกับผลจากการสังเกตเพื่อให้ได้สารสนเทศที่จะนำไปพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

3. ครูประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงการรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ ทั้งนี้รวมถึงพฤติกรรมที่แสดงถึงการเป็นบุคคลที่ปฏิบัติตามค่านิยมของคนไทย 12 ประการ ประกอบด้วย มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ซื่อสัตย์เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์ ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทยอันงดงาม มีศีลธรรม รักษาความสัตย์ ห่วงดีต่อผู้อื่น เผื่อแผ่และแบ่งปัน เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขที่ถูกต้อง มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่ มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ปฏิบัติตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักอดออมไว้ใช้เมื่อจำเป็น มีไว้พอกินพอใช้ ถ้าเหลือก็แจกจ่ายจำหน่ายและพร้อมที่จะขยายกิจการเมื่อมีความพร้อม เมื่อมีภูมิคุ้มกันที่ดี มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำหรือกิเลส มีความละอายเกรงกลัวต่อบาปตามหลักของศาสนา คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวม และของชาติ มากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

#### สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือแบบเรียนวิชาชีววิทยา 2
2. ใบงาน เรื่อง ปริมาตรอากาศในลมหายใจออก

#### การวัดผลประเมินผล

การวัดผลประเมินผล ด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้ความเข้าใจ	การตอบคำถามจากใบงานเรื่อง ปริมาตรอากาศในลมหายใจออก	ใบงานเรื่อง ปริมาตรอากาศในลมหายใจออก	ทำได้ถูกต้อง 70 % ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ กระบวนการ	สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน/ทักษะวิทยาศาสตร์	นักเรียน 60% ขึ้นไป แสดงออกถึงการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้

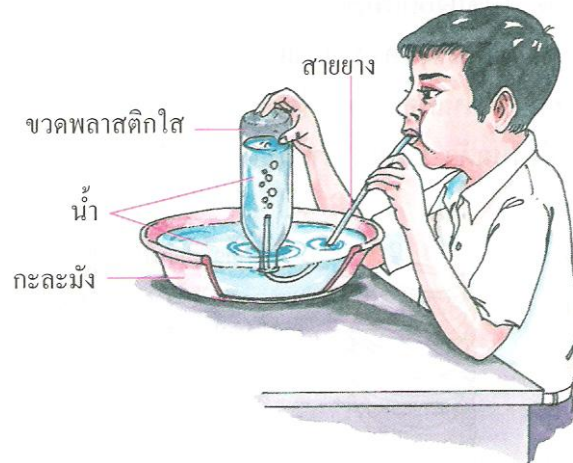
การวัดผลประเมินผล ด้าน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
3. ด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์	การสังเกตพฤติกรรมความ สนใจ และตั้งใจเรียน	การสังเกต	นักเรียน 60% ขึ้นไป มีพฤติกรรมที่แสดง ถึงการมีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ตั้งแต่ 5 ประการขึ้นไป



## ใบงาน

### เรื่อง ปริมาตรอากาศในลมหายใจออก

คำชี้แจง นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



1. ปริมาตรของอากาศที่หายใจออกเต็มทีแต่ละครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

คำตอบ . . . . .

.....

.....

.....

2. นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไรว่า อายุ เพศ ขนาดของร่างกาย และกิจกรรมที่ร่างกายกระทำมีผลต่อปริมาตรของอากาศที่หายใจออก

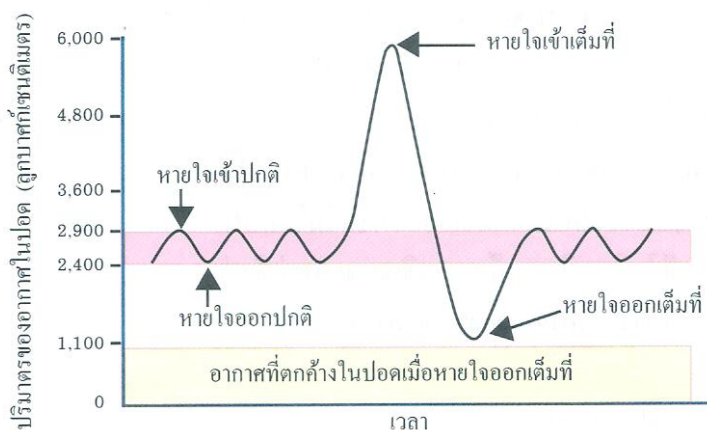
คำตอบ . . . . .

.....

.....

.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนศึกษากราฟแล้ว ตอบคำถามต่อไปนี้



1. จากกราฟการหายใจเข้าออกปกติ 1 ครั้ง จะมีปริมาตรของอากาศเท่าใด

คำตอบ . . . . .

.....

.....

.....

2. นักเรียนสามารถหายใจเอาอากาศออกจากปอดจนหมดได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

คำตอบ . . . . .

.....

.....

.....

3. ปริมาตรของอากาศจากการบังคับให้มีการหายใจเข้าเต็มที่กับการบังคับการหายใจออกเต็มที่ต่างกันหรือไม่ อย่างไร

คำตอบ . . . . .

.....

.....

.....

4. เมื่อหายใจออกปกติจะมีปริมาตรของอากาศที่ตกล้างในปอดเป็นเท่าไร

คำตอบ . . . . .

.....

.....