



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์  
หน่วยที่ 2 ร่างกายมนุษย์



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
ภาคเรียนที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์  
หน่วยที่ 2 ร่างกายมนุษย์

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



## คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนเป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาที่ศันของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้จัดทำชุดการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่อิงมาตรฐานและเชื่อมโยงไปสู่สมรรถนะ เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมผู้เรียนรอบด้าน ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าต่อเนื่องในลักษณะ การเรียนรู้ตามความสนใจได้ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงจัดแยกเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ และแยกเป็นภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒ ทั้ง ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒

การนำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาเอกสาร คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ และศึกษาคำชี้แจงในเอกสารชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เพื่อให้ทราบถึงแนวคิด การจัดการกระบวนการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อการจัดการเรียนรู้ ลักษณะชุดการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้



## คำชี้แจง

การจัดทำชุดการจัดการการเรียนรู้ตามโครงการจัดทำสื่อ 65 พรรษาเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำสื่อที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กที่ประสบปัญหาครูไม่เพียงพอ หรือครูใหม่ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย ทั้งนี้เพื่อให้โรงเรียนสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยชุดการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาชุดการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยได้ออกแบบให้มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะเป็นสำคัญ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำสื่อชุดนี้ไปใช้ จึงได้จัดแยกเป็นรายชั้นปี (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) และแต่ละระดับชั้นแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 นี้ ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ น้ำเพื่อชีวิต ร่างกายมนุษย์ และแรงรอบตัว ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ



## สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	1
ผังมโนทัศน์	4
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	5
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	6
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	7
<b>เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของเลือด</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	26
• สื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	34
• ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร	35
• เฉลยใบงานที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร	36
• ใบความรู้ที่ 1 รูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดและเกล็ดเลือด	37
• ใบความรู้ที่ 2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด	38
<b>เรื่องที่ 2 หลอดเลือดและหัวใจ</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	40
• ใบความรู้ที่ 1 หลอดเลือด	50
• ใบกิจกรรมที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร	52
• เฉลยใบงานที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร	53
• ใบความรู้ที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ	55
• เฉลยแบบฝึกหัด	57
<b>เรื่องที่ 3 ชีพจรและความดันเลือด</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	59
• ใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ	68
• เฉลยใบงานที่ 1 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ	69
• ใบความรู้ที่ 1 อัตราการเต้นของหัวใจและความดันเลือด	71
<b>เรื่องที่ 4 อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	72
• ใบความรู้ที่ 1 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ	81
• ใบกิจกรรมที่ 1 การหายใจเข้าและหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไร	82
• เฉลยใบงานที่ 1 การหายใจเข้าและหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไร	83
• ใบความรู้ที่ 2 การหายใจเข้าออก	85



	หน้า
• แบบฝึกหัด	86
<b>เรื่องที่ 5 การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	87
• ใบความรู้ที่ 1 การแลกเปลี่ยนแก๊ส	97
• ใบกิจกรรมที่ 1 ปอดจุอากาศได้เท่าใด	100
• เฉลยใบงานที่ 1 ปอดจุอากาศได้เท่าใด	103
• ใบความรู้ที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอด	104
<b>เรื่องที่ 6 การขับถ่าย</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	106
• ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของระบบขับถ่าย	111
• เฉลยใบงานที่ 1 ไตทำงานได้อย่างไร	113
• ใบความรู้ที่ 2 กลไกการขับถ่าย	114
<b>เรื่องที่ 7 โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	115
• ใบความรู้ที่ 1 ระบบประสาท	126
• ใบความรู้ที่ 2 เซลล์ประสาท	128
• ใบกิจกรรมที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน	129
• เฉลยใบงานที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน	130
• เฉลยใบงานที่ 2 ปฏิกริยารีเฟล็กซ์เกิดขึ้นได้อย่างไร	131
• ใบความรู้ที่ 3 ปฏิกริยารีเฟล็กซ์	132
<b>เรื่องที่ 8 โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์และฮอร์โมน</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	133
• ใบกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว	139
• เฉลยใบงานที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว	140
• ใบความรู้ที่ 1 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์	142
<b>เรื่องที่ 9 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	145
• ใบความรู้ที่ 1 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ	150
• เฉลยใบงานที่ 1 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ	152
<b>เรื่องที่ 10 การคุมกำเนิด</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	153
• ใบกิจกรรมที่ 1 เลือกวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม	157

	หน้า
• เผลยใบงานที่ 1 เลือกรวิธีการคุมกำเนิตอย่างไรให้เหมาะสม	158
• ใบควมรู่ที่ 1 การคุมกำเนิต	159
• ใบควมรู่ที่ 2 ผลกระทบของการตั้งครรภัก่อนวัยอันสมควร	161
<b>เรื่องที่ 11 การดูแลร่างกาย</b>	
• แผนการจัดการเรียนรู่ที่ 11	162
• ใบกิจกรรมที่ 1 ดูแลระบบต่า ง ๆ ของร่างกายอย่างไร	167
• เผลยใบงานที่ 1 ดูแลระบบต่า ง ๆ ของร่างกายอย่างไร	168
• สื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู่ที่ 11	169
เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วย	179



## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : ร่างกายมนุษย์

### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

#### มาตรฐาน ว 1.2

เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ตัวชีวิต

- ว 1.2 ม.2/1 : ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ
- ว 1.2 ม.2/2 : อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ว 1.2 ม.2/3 : ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ
- ว 1.2 ม.2/4 : ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต
- ว 1.2 ม.2/5 : ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
- ว 1.2 ม.2/6 : บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจหลอดเลือด และเลือด
- ว 1.2 ม.2/7 : อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลอง
- ว 1.2 ม.2/8 : ออกแบบการทดลองและทดลอง ในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม
- ว 1.2 ม.2/9 : ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ
- ว 1.2 ม.2/10 : ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย
- ว 1.2 ม.2/11 : ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาท โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง
- ว 1.2 ม.2/12 : ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง

- จ 1.2 ม.2/13 : อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว
- จ 1.2 ม.2/14 : ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง
- จ 1.2 ม.2/15 : อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของใจโกตจนคลอดเป็นทารก
- จ 1.2 ม.2/16 : เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด
- จ 1.2 ม.2/17 : ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤติดนให้เหมาะสม

### หัวข้อในสาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ระบบหายใจ
- ระบบขับถ่าย
- ระบบหมุนเวียนเลือด
- ระบบประสาท
- ระบบสืบพันธุ์
- การดูแลรักษาระบบต่าง ๆ ของร่างกาย

### ทักษะ

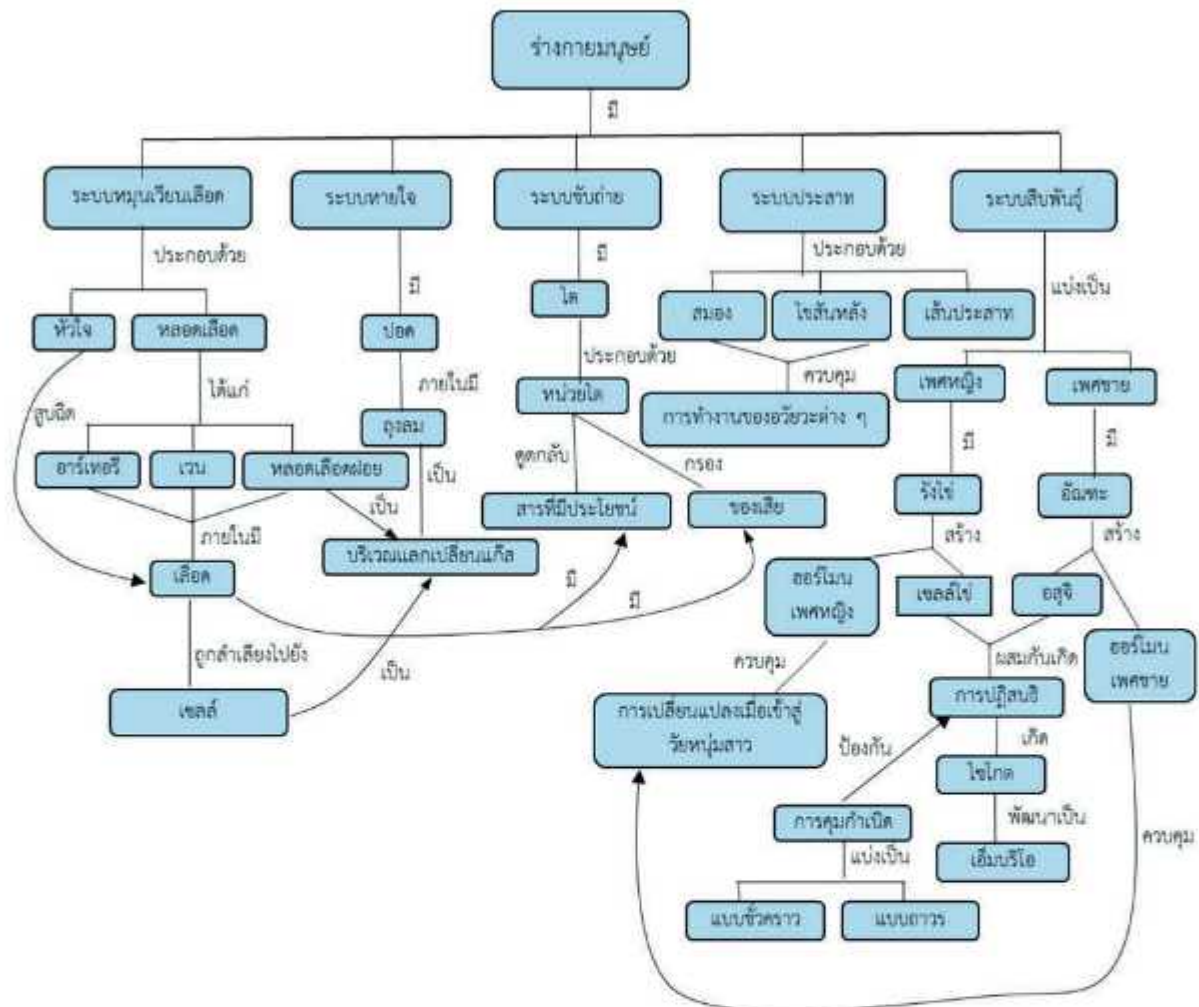
1. การสังเกต
2. การวัด
3. การลงความเห็นจากข้อมูล
4. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
5. การตั้งสมมติฐาน
6. การกำหนดและควบคุมตัวแปร จากการระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
7. การทดลอง
8. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

## จิตวิทยาศาสตร์

1. ความซื่อสัตย์
2. การใช้วิจารณญาณ
3. ความอยากรู้อยากเห็น
4. การยอมรับความเห็นต่าง

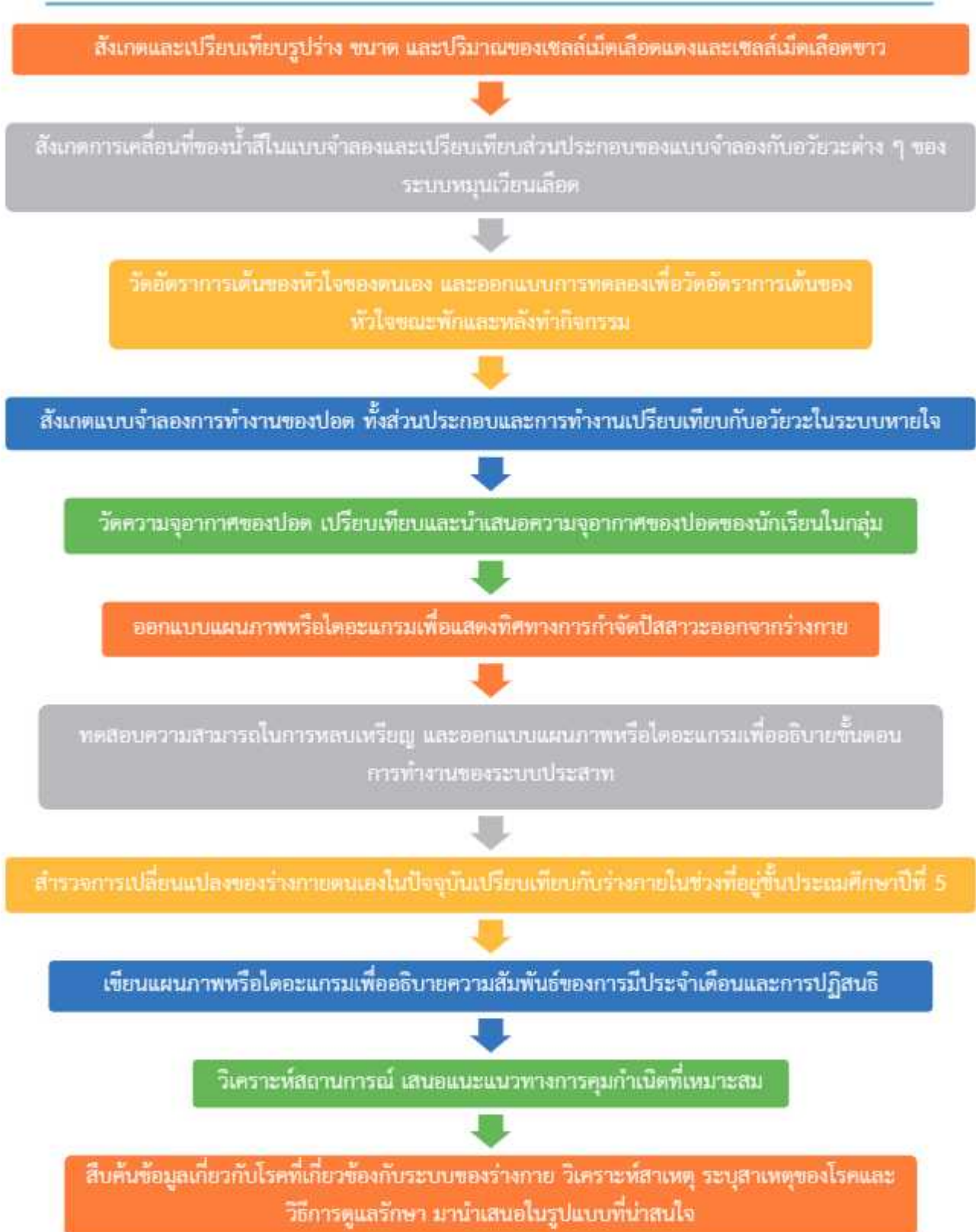
## สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การสื่อสาร
2. การทำงานเป็นทีม
3. การคิดขั้นสูง
4. พลเมืองเข้มแข็ง
5. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
6. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
7. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์



## เส้นทางการจัดการเรียนรู้

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : ร่างกายมนุษย์





โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : ร่างกายมนุษย์



หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 2

ร่างกายมนุษย์

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 22 ชั่วโมง

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
1-2	ว.1.2 ม.2/6	1. การอธิบาย ปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์	ระบบหมุนเวียนเลือด ประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด พลาสมา	สังเกตและเปรียบเทียบ รูปร่าง ขนาด และ ปริมาณของเซลล์ เม็ดเลือดแดงและเซลล์ เม็ดเลือดขาวของมนุษย์ แล้วเปรียบเทียบ ภาพเซลล์เม็ดเลือดแดง และเซลล์เม็ดเลือดขาว ในใบความรู้ที่ 1 รูปร่าง ลักษณะของเซลล์ เม็ดเลือดและเม็ดเลือด จากน่าน้ำและจับ	1. การทำกิจกรรมเพื่อ อธิบายลักษณะของ เซลล์เม็ดเลือด 2. การอ่านใบความรู้ และตอบคำถาม เกี่ยวกับ ส่วนประกอบและ หน้าที่ของเลือด 3. การสืบค้นข้อมูลและ ตอบคำถามเกี่ยวกับ การบริจาคเลือด	1. การอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดย นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ด- เลือดขาว และเม็ดเลือด มาอธิบายถึงส่วนประกอบ ของเลือดได้อย่างถูกต้อง

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
				ใจความสำคัญจากใบ ความรู้ที่ 2 ส่วนประกอบและหน้าที่ ของเลือด เพื่อระบุว่า ระบบหมุนเวียนเลือด ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด และระบุส่วนประกอบ ของเลือดพร้อมทั้ง อธิบายลักษณะและ หน้าที่ของเซลล์ เม็ดเลือด เม็ดเลือด และพลาสมา	การวินิจฉัยโรคโดย การนับจำนวนเซลล์ เม็ดเลือดขาวและ ปริมาณเกล็ดเลือดที่มี ผลต่อร่างกาย	
3-4	ว.1.2 ม.2/6-7	1. การอธิบาย ปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์	หัวใจของมนุษย์ แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง	อ่านและจับใจความ สำคัญจากใบความรู้ที่ 1 หลอดเลือด ใบความรู้ที่ หลอดเลือด	1. การอ่านใบความรู้ และการตอบ คำถามเพื่อบรรยาย	1. การอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์ การ ตอบคำถาม โดยนำเสนอ

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			และห้องต่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบน และหัวใจห้องล่างมี ลิ้นหัวใจที่ ลิ้นหัวใจกัน หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดแดง หลอดเลือดฝอย ซึ่งมี โครงสร้างต่างกัน การบีบและคลายตัว ของหัวใจทำให้เลือด หมุนเวียนและลำเลียง สารอาหาร แก๊ส ของ เสีย และสาร อื่น ๆ ไปยังอวัยวะและ เซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย	2. โครงสร้างและหน้าที่ ของหัวใจ แล้วอภิปราย ร่วมกันเกี่ยวกับ แก๊สออกซิเจนและ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในเลือดที่ผ่านหัวใจ จากนั้นสังเกตการ เคลื่อนที่ของน้ำสีใน แบบจำลองและ เปรียบเทียบ ส่วนประกอบของ แบบจำลองกับอวัยวะ ต่าง ๆ ของระบบ หมุนเวียนเลือด เพื่อ บรรยายโครงสร้างและ หน้าที่ของหลอดเลือด	โครงสร้างและ หน้าที่ของหลอดเลือด แก๊สออกซิเจน หลอดเลือดแดง และหลอดเลือดฝอย 2. การอ่านใบความรู้ และการตอบ คำถามเพื่อบรรยาย โครงสร้างและ หน้าที่ของหัวใจ 3. การทำกิจกรรมเพื่อ อธิบายการ หมุนเวียนเลือดโดย ใช้แบบจำลองการ ทำงานของหัวใจ	และการอภิปรายโดยนำ ความรู้ที่ได้จากการใช้ แบบจำลองการทำงานของ หัวใจมาอธิบายการ หมุนเวียนของเลือดใน ร่างกายได้อย่างถูกต้อง

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			เลือดที่มีปริมาณ แก๊สออกซิเจนสูงจะ ออกจากหัวใจไปยัง เซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกัน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่ เลือดและลำเลียงกลับ เข้าสู่หัวใจและถูกส่งไป แลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด	และหัวใจ พร้อมอธิบาย การหมุนเวียนเลือดโดย ใช้แบบจำลองการ ทำงานของหัวใจ		
5-6	ว.1.2 ม.2/8	1. การสื่อสาร 2. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม 3. การประเมินและ ออกแบบ กระบวนการสืบ	ชีพจรบอกถึงจังหวะ การเต้นของหัวใจ ซึ่ง อัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะปกติและ หลังจากทำกิจกรรม ต่าง ๆ จะแตกต่างกัน	วัดอัตราการเต้นของหัวใจ ของตนเอง และออกแบบ การทดลองเพื่อวัดอัตรา การเต้นของหัวใจขณะพัก และหลังทำกิจกรรมต่าง ๆ จากนั้นอ่านและจับ	1. การทำกิจกรรม เพื่อสังเกตชีพจร ในขณะปกติและ หลังทำกิจกรรม 2. การออกแบบการ ทดลอง การ	1. การสื่อสาร โดยนำเสนอ ผลการศึกษการทำ กิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผล ต่ออัตราการเต้นของ หัวใจด้วยคำ ข้อความ และท่าทางที่ชัดเจนและ

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
		เสาะหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์	ส่วนความต้นเลือด ระบบหมุนเวียนเลือด เกิดจากการทำงานของ หัวใจและหลอดเลือด อัตราการเต้นของ หัวใจมีความแตกต่างกัน ในแต่ละบุคคล	ใจความสำคัญจากใบ ความรู้ที่ 1 อัตราการ เต้นของหัวใจและความ ต้นเลือด เพื่ออธิบายความหมาย ของชีพจรและความต้น เลือด จากนั้น เปรียบเทียบอัตราการ เต้นของหัวใจขณะปกติ และหลังทำกิจกรรม	ปฏิบัติกาทดลอง และการนำเสนอ ผลการทดลองเพื่อ เปรียบเทียบอัตรา การเต้นของหัวใจ ของคนในขณะ ปกติและหลังทำ กิจกรรม 3. การอ่านใบความรู้ และตอบคำถาม เกี่ยวกับอัตราการ เต้นของหัวใจและ ความต้นเลือด	ตรงประเด็นให้ผู้อื่น เข้าใจและถูกต้อง 2. การรวมพลังทำงานเป็น ทีม โดยสังเกต พฤติกรรมในการมีส่วน ร่วมในการออกแบบการ ทดลอง การแบ่งหน้าที่ใน การทดลอง การบันทึกผล การทดลอง และการ นำเสนอเพื่อเปรียบเทียบ อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักและหลังการทำ กิจกรรม 3. การประเมินและ ออกแบบกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ทาง

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
						<p>วิทยาศาสตร์ โดยบันทึก การตั้งคำถาม สมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปร ควบคุม และผลสาร ออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของการทำ กิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผล ต่ออัตราการเต้นของ หัวใจ</p>
7-8	ว1.2 ม.2/1-2	1. การอธิบาย ปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์	ระบบหายใจมี อวัยวะต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อนลม ปอด กระบังลม และกระดูกซี่โครง	ผู้วิเศษ เรื่องหายใจ เข้าและหายใจออกได้ อย่างไร อ่านและจับ ใจความสำคัญจากใบ ความรู้ที่ 1 อวัยวะที่ เกี่ยวข้องกับการหายใจ	1. การอ่านใบความรู้ และตอบคำถาม เกี่ยวกับหน้าที่ของ อวัยวะที่เกี่ยวข้อง ในระบบหายใจ	1. การอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดย ตอบคำถามและอภิปราย โดยใช้ข้อมูลที่จัดการ สังเกตแบบจำลองการ ทำงานของปอดและ

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			<p>มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจน เข้าสู่ร่างกายเพื่อ นำไปใช้ในเซลล์ และ หายใจออกเพื่อกำจัด แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ออกจากร่างกาย</p> <p>อากาศเคลื่อนที่เข้า และออกจากร่างกายได้ เนื่องจาก เปลี่ยนแปลงปริมาตร และความดันของ อากาศภายในช่องอกซึ่ง เกี่ยวข้องกับการทำงาน ของกะบังลม และ กระดูกซี่โครง</p>	<p>จากนั้นสังเกตแบบจำลอง การทำงานของปอด ทั้ง ส่วนประกอบและการ ทำงานเปรียบเทียบกับ อวัยวะในระบบหายใจ แล้วอ่านและจับใจความ สำคัญจากใบความรู้ที่ 2 การหายใจเข้าออก เพื่อ ระบุอวัยวะและบรรยาย หน้าที่ของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบหายใจ และอธิบายกลไกการ หายใจเข้าและการ หายใจออก โดย เปรียบเทียบแบบจำลอง การทำงานของปอด</p>	<p>2. การทำกิจกรรม และนำเสนอผล การทำกิจกรรม เพื่ออธิบายกลไก การหายใจเข้าและ การหายใจออก โดยเปรียบเทียบ แบบจำลองการ ทำงานของปอด</p> <p>3. การอ่านใบความรู้ และตอบคำถาม เกี่ยวกับ หายใจเข้าออก</p>	<p>ใบความรู้มาอธิบายกลไก การหายใจเข้าและการ หายใจออกได้อย่าง ถูกต้อง</p>



ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
9-10	ว.1.2. ม.2/2	1. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม 2. การอธิบาย ปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์	การแลกเปลี่ยน แก๊สออกซิเจนกับ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในร่างกาย เกิดขึ้น บริเวณถุงลมในปอดกับ บริเวณหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือด- ฝอยกับเนื้อเยื่อ  ความรู้จาก ปอดมนุษย์แตกต่างกัน ในแต่ละเพศและวัย	ชีวิตที่คนเรื่อง การ แลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณ ถุงลมกับหลอดเลือดฝอย อ่านและจับใจความ สำคัญจากใบความรู้ที่ 1 การแลกเปลี่ยนแก๊ส จากนั้นวัดความรู้จาก ของปอด เปรียบเทียบ และนำเสนอความรู้ จากของปอดของ นักเรียนในกลุ่ม เพื่ออธิบายกระบวนการ แลกเปลี่ยนแก๊สระหว่าง ถุงลมในปอดกับหลอดเลือด ฝอยที่อยู่ล้อมรอบถุงลม ฝอยและระหว่างหลอดเลือด	1. การอ่านใบความรู้ และตอบคำถาม เกี่ยวกับกา แลกเปลี่ยนแก๊ส ระหว่างถุงลมใน ปอดกับ หลอดเลือดที่อยู่ ล้อมรอบถุงลม ฝอยและระหว่าง หลอดเลือดฝอย กับเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย 2. การทำกิจกรรม และการนำเสนอ เพื่อระบุปัจจัยที่ เกี่ยวข้องกับ ความรู้จากกาของ ปอด	1. การรวมพลังทำงานเป็น ทีม โดยสังเกตพฤติกรรม การแบ่งหน้าที่ในการทำ กิจกรรมและร่วมกัน ออกแบบการนำเสนอผล การทักิจกรรมเกี่ยวกับ การสำรวจความรู้จากกา ของปอด 2. การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ โดยตอบ คำถาม นำเสนอและ อภิปรายโดยใช้ข้อมูลที่ ได้จากการสำรวจความ รู้ของปอดมาอธิบาย เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อ ความรู้จากกาของปอดได้ อย่างถูกต้อง

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
11-12	ว1.2 ม.2/4	1. การสื่อสาร 2. การอธิบาย ปรากฏการณ์ทาง วิทยาศาสตร์	ระบบซับซ้อนมี อวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะ ปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัด ของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ ต้องการออกจากเลือด และความคุมสารที่มีมาก หรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ	เลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ ต่าง ๆ ของร่างกาย และ ระบบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ ความจุลอากาศของปอด	1. การออกแบบและ การนำเสนอ แผนภาพหรือ ไดอะแกรมบันทึก ผลที่ศึกษาการ กำจัดปัสสาวะ ออกจากร่างกาย 2. การอ่านใจความรู้ และตอบคำถาม เกี่ยวกับอวัยวะใน ระบบขับถ่ายและ กลไกการขับถ่าย	1. การสื่อสาร โดยให้ความ คิดเห็น หรือแลกเปลี่ยน ความรู้ในการออกแบบ และนำเสนอแผนภาพ หรือไดอะแกรมเกี่ยวกับ กลไกการขับถ่ายได้ ถูกต้อง เหมาะสมและ เข้าใจง่าย 2. การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ โดย ออกแบบ นำเสนอ

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			โดยจับออกมาในรูปแบบ ข้อสภาวะ	ใบความรู้ที่ 2 กลไกการ ขับถ่าย จากนั้น เปรียบเทียบและ ปรับปรุงแผนภาพหรือ ไดอะแกรมที่ได้ออกแบบ ไว้ เพื่อระบุอวัยวะในระบบ ขับถ่ายรวมทั้งบรรยาย รูปร่าง ลักษณะ และ หน้าที่ รวมถึงอธิบาย กลไกการขับถ่าย		อภิปรายแผนภาพหรือ ไดอะแกรม และ ตอบคำถามโดยใช้ ความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะในระบบ ขับถ่ายเพื่ออธิบายกลไก การขับถ่าย
13-15	ว.1.2 ม.2/10	1. การสื่อสาร 2. การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิง	ระบบประสาท ส่วนกลาง ประกอบด้วย สมองและไขสันหลัง จะ ทำหน้าที่ร่วมกับ เส้นประสาท ซึ่งเป็น	อ่านและจับใจความ สำคัญในใบความรู้ที่ 1 ระบบประสาท และ ใบความรู้ที่ 2 เซลล์ประสาท แล้ว	1. การอ่านใบความรู้ การนำเสนอ และการ ตอบคำถามเกี่ยวกับ อวัยวะของระบบ ประสาท และ	1. การสื่อสาร โดย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในการออกแบบแผนภาพ หรือไดอะแกรม รวมทั้ง การนำเสนอแผนภาพ

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / การรายงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
		ระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการ ทำงานของอวัยวะ ต่าง ๆ รวมถึงการแสดง พฤติกรรม เพื่อการ ตอบสนองต่อสิ่งเร้า เมื่อสิ่งเร้ามา กระตุ้นหน่วยรับ ความรู้สึก จะเกิด กระแสประสาทส่งไป ตามเซลล์ประสาทรับ ความรู้สึก ไปยังระบบ ประสาทส่วนกลาง แล้ว ส่งกระแสประสาทมา ตามเซลล์ประสาท สั่งการ ไปยังหน่วย	นำเสนอใจความสำคัญ จากใบความรู้ให้นักเรียน อ่านให้อยู่ในรูปแบบภาพ ที่เข้าใจง่าย จากนั้น ทดสอบความสามารถใน การหลบหนีภัย ต่อมา ช่วยกันออกแบบ แผนภาพหรือไดอะแกรม เพื่ออธิบายขั้นตอนการ ทำงานของระบบประสาท เมื่อเกิดปฏิกิริยา ตอบสนองอย่าง ทันทีทันใด แล้วปรับปรุง แผนภาพที่ออกแบบไป หลังจากดูวีดิทัศน์ ปฏิกิริยาที่เปลือกซีเกิดขึ้น	ลักษณะหน้าที่ของ สมอง ไขสันหลัง และ เส้นประสาท 2. การทำกิจกรรมเพื่อ อธิบายความสามารถ ในการตอบสนอง 3. การออกแบบและการ นำเสนอแผนภาพหรือ ไดอะแกรม การอ่าน ใบความรู้ และการ ตอบคำถามเพื่อ อธิบายขั้นตอนการ ทำงานของระบบ ประสาทเมื่อ เกิดปฏิกิริยา ตอบสนองอย่าง ทันทีทันใด	หรือไดอะแกรมเกี่ยวกับ ขั้นตอนการทำงานของ ปฏิกิริยาที่เปลือกซีได้อย่าง ถูกต้องและเข้าใจง่าย 2. การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ จากการศึกษา การนำเสนอ การนำเสนอ แผนภาพหรือไดอะแกรม การตอบคำถามและการ อภิปรายโดยใช้ความรู้ที่ เกี่ยวกับโครงสร้างของ ระบบประสาทและ ปฏิกิริยาที่เปลือกซีมา อธิบายการทำงานของ ระบบประสาท ส่วนกลางและการ ตอบสนองของร่างกาย	

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / การงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			ปฏิบัติงาน เช่น กลัมนม	ได้อย่างไร จากบทอ่าน และจับใจความสำคัญ จากใบความรู้ที่ 3 ปฏิบัติการφέล็กซ์ เพื่อ ระบุอวัยวะของระบบ ประสาท และบรรยาย ลักษณะหน้าที่ของสมอง ไขสันหลัง และ เส้นประสาท บรรยาย การทำงานร่วมกันของ สมอง ไขสันหลัง และ เส้นประสาทในการ ควบคุมการทำงานของ อวัยวะต่าง ๆ รวมถึง การแสดงพฤติกรรมเพื่อ ตอบสนองต่อสิ่งเร้า		เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นได้ อย่างถูกต้อง

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
16-17	ว.1.2 ม.2/12-14	1. การอธิบาย ปรากฏการณ์ใน เชิงวิทยาศาสตร์	มนุษย์มีระบบ สืบพันธุ์ที่ประกอบด้วย อวัยวะต่าง ๆ ที่ทำ หน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ ผลิตเซลล์ไข่ ส่วน อัมตะในเพศชายจะทำ หน้าที่สร้างเซลล์สุจิ ฮอร์โมนเพศทำ หน้าที่ควบคุมการ แสดงออกของลักษณะ ทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะ มีการสร้างเซลล์ไข่และ เซลล์สุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้า	สำรวจการเปลี่ยนแปลง ของร่างกายตนเองใน ปัจจุบันเปรียบเทียบกับ ร่างกายในช่วงที่ยูขึ้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โดย ใช้แบบสำรวจ อ่าและ จับใจความสำคัญจากใบ ความรู้ที่ 1 เรื่องอวัยวะ ในระบบสืบพันธุ์ แล้ว นำเสนอ เพื่อระบุอวัยวะ และบรรยายหน้าที่ของ อวัยวะในระบบสืบพันธุ์ ของเพศชายและ เพศหญิง รวมถึงอธิบาย ผลของฮอร์โมนเพศชาย และเพศหญิงที่ควบคุม	1. การทำกิจกรรม เพื่อสังเกตการ เปลี่ยนแปลงของ ร่างกายเมื่อเข้าสู่ วัยหนุ่มสาว 2. การอ่านใบความรู้ และตอบคำถาม เกี่ยวกับอวัยวะใน ระบบสืบพันธุ์และ ผลของฮอร์โมนเพศ	1. การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ โดยตอบ คำถามและการอภิปราย โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับ อวัยวะสืบพันธุ์และ ฮอร์โมนเพศเพื่อมา อธิบายผลของฮอร์โมน ต่อการเปลี่ยนแปลงของ ร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่ม สาวได้อย่างถูกต้อง

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / การงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
18-19	ว.1.2 ม.2/15	1. การสื่อสาร	มีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และเซลล์สุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์  การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่ โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง  เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์สุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัตัสจนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการ	การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว  อ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ จากนั้นให้เขียนแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ	1. การเขียนแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ  2. การอ่านใบความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับประจำเดือนและการปฏิสนธิ	1. การสื่อสาร โดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรม รวมทั้งการนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของ การตกไข่ การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
20	ว1.2 ม.2/16-17	1. การคิดขั้นสูง 2. การแปล ความหมาย ข้อมูลและการ ใช้ประจักษ์ พยานเชิง วิทยาศาสตร์	ปฏิสนธิ จะลงไข่จะ สลายตัว ผงตั้งกันใน มดลูกรวมทั้ง หลุดแต่คือจะสลายตัว และหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน	ของใช้เกิดจนตลอดเป็น ทารก	1. การทำกิจกรรม เพื่ออธิบายวิธีการ คุมกำเนิดและ เลือกวิธีที่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่ กำหนด 2. การอ่านใบความรู้ และอภิปราย ผลกระทบของการ คุมกำเนิด	1. การคิดขั้นสูง โดย บันทึก อภิปราย และ นำเสนอการเลือก วิธีการคุมกำเนิด พร้อม ระบุข้อดีและ ข้อจำกัดของการ คุมกำเนิดแต่ละวิธีให้ เหมาะสมกับ สถานการณ์ต่าง ๆ 2. การแปลความหมาย ข้อมูลและการใช้



ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
				ร่วมกันถึงผลกระทบและ แนวทางการป้องกัน ตั้งครรภก่อนวัยอัน สมควร เพื่ออธิบาย วิธีการคุมกำเนิดและ เลือกวิธีที่เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่กำหนด และอธิบายผลกระทบ ของการตั้งครรภก่อนวัย อันสมควร	ตั้งครรภก่อนวัย อันสมควร	ประจักษ์พยานเชิง วิทยาศาสตร์ โดยบันทึก อภิปราย และนำเสนอ ผลการวิเคราะห์ข้อดี และข้อจำกัดของการ คุมกำเนิดแต่ละวิธีเพื่อ เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่ เหมาะสมในสถานการณ์ ต่าง ๆ
21-22	ว1.2 ม.2/3 ว1.2 ม.2/5 ว1.2 ม.2/9 ว1.2 ม.2/11	1. การสื่อสาร พลเมืองเข้มแข็ง	การสูบบุหรี่ การสูด อากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรค เกี่ยวกับระบบหายใจ บางโรคอาจทำให้เกิด โรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมี	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรค ที่เกี่ยวข้องกับระบบของ ร่างกาย วิเคราะห์สาเหตุ ระบุสาเหตุของโรคและ วิธีการดูแลรักษา นำเสนอในรูปแบบที่	1. การนำเสนอและ อภิปราย ความสัมพันธ์ ระหว่างระบบ ต่าง ๆ ของ	1. การสื่อสาร โดยนำเสนอ เกี่ยวกับโรคที่สนใจและ แนวทางการดูแลรักษา ของระบบต่าง ๆ ของ ร่างกายในชีวิตประจำวัน ได้ถูกต้อง เหมาะสมและ

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			<p>ผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจให้ทำหน้าที่เป็นปกติ</p> <p>การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มันเกินไป การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานได้อย่างปกติ</p> <p>การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะ</p>	<p>น่าสนใจ เพื่ออธิบายถึง ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และ แนวทางการดูแลรักษา อวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</p>	<p>ร่างกาย 2 ระบบ ที่สนใจ</p> <p>2. การทำกิจกรรม เพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่สนใจและแนวทางการดูแลรักษา อวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</p>	<p>เข้าใจง่าย เช่น การจัดนิทรรศการ การทำแผ่นพับ การทำโปสเตอร์</p> <p>2. พลเมืองเข้มแข็ง โดยมี ความกระตือรือร้นในการนำเสนอเกี่ยวกับโรคที่เป็นประเด็นในสังคม รวมถึงนำเสนอแนวทางการดูแลรักษา ระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้กับโรงเรียนหรือชุมชนรับทราบ</p>

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			<p>อารมณ์ให้เป็นปกติ จึง เป็นทางเลือกหนึ่งใน การดูแลรักษาระบบ หมุนเวียนเลือดให้เป็น ปกติ</p> <p>ระบบประสาทเป็น ระบบที่มีความซับซ้อน และมีความสัมพันธ์กับ ทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกันการ เกิดอุบัติเหตุที่ กระทบกระเทือนต่อ สมอง หลีกเลี่ยงการใช้ สารเสพติด หลีกเลี่ยง ภาวะเครียด และ รับประทานอาหารที่มี</p>			

ชั่วโมง ที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการ จัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน / ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการ วัดและประเมินผล
			ประโยชน์เพื่อดูแลรักษา ระบบประสาทให้ทำงาน เป็นปกติ			

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด เลือดมีส่วนประกอบ ได้แก่ เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือด และพลาสมา ซึ่งมีหน้าที่และความสำคัญแตกต่างกัน</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด</li> <li>2. ระบบประกอบของเลือดและอวัยวะและ และหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือด เกิดเลือด และ พลาสมา</li> </ol> <p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต สังเกตรูปร่าง ขนาด และปริมาณของ เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์</li> </ol>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่อง ส่วนประกอบของเลือด</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1-2</p> <p>ชั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้นักเรียนเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อสิ่งกระตุ้นการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เช่น ให้นักเรียนแกว่งแขนและยืนย้ายอยู่กับที่เพื่อให้รู้สึกเหนื่อย</li> <li>2. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>● หลังจากนักเรียนได้เคลื่อนไหวแล้ว รู้สึกและสังเกตได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เหนื่อย หายใจเร็วขึ้น รู้สึกหัวใจเต้นเร็วขึ้น)</li> <li>● นักเรียนคิดว่า สิ่งที่เกิดขึ้นได้เกี่ยวข้องกับ อวัยวะภายในร่างกายอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ปอด หัวใจ)</li> </ul> </li> <li>3. ครูนำเข้าสู่เนื้อหาเกี่ยวกับระบบอวัยวะในร่างกายของเรา โดยเริ่มจากระบบหมุนเวียนเลือด</li> </ol>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร</li> <li>2. ใบงานที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร</li> <li>3. ใบความรู้ที่ 1 รูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือด และเกิดเลือด</li> <li>4. ใบความรู้ที่ 2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด</li> <li>5. ภาพ ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์</li> <li>6. วิดีทัศน์ เรื่ององค์ประกอบของเลือด หมูเลือดและการแข็งตัวของเลือด</li> </ol> <p>(<a href="https://youtu.be/z5Eef6rkKhPc">https://youtu.be/z5Eef6rkKhPc</a>)</p> <p>คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)</p>	<p>ภาระงาน/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การทำกิจกรรมเพื่ออธิบายลักษณะของเซลล์เม็ดเลือด</li> <li>2. การอ่านใบความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด</li> </ol>
---	--	--	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่อง ส่วนประกอบของเลือด</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>2. การลงความเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดของมนุษย์ไปบอกความรู้มาลงความเห็นเกี่ยวกับรูปร่าง ขนาด และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดที่ได้จากการสังเกตจากสไลด์ถาวร</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <p>1. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบค้นเกี่ยวกับส่วนประกอบของเลือด การบริจาคเลือด และการวินิจฉัยโรคโดยการนับจำนวนเลือดขาวและปริมาณเกล็ดเลือดต่อร่างกาย</p>	<p>4. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● สิ่งที่พบในภาพมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น หัวใจ หลอดเลือด)</li> <li>● อวัยวะทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนของเลือดไปยังอวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกาย (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น หัวใจ หลอดเลือด)</li> </ul> <p>5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือดที่อยู่ภายในหลอดเลือด</p> <p>6. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร โดยใช้คำถามว่า เลือดประกอบด้วยอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดง)</p>	<p>3. การสืบค้นข้อมูลและตอบคำถามเกี่ยวกับการบริจาคเลือด การวินิจฉัยโรคโดยการนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวและปริมาณเกล็ดเลือดต่อร่างกาย</p> <p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามและการอภิปรายเพื่อระบุระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด</li> <li>2. การตอบคำถามและการอภิปรายเพื่อระบุส่วนประกอบของเลือดและอธิบายลักษณะและหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือด และพลาสมา</li> </ol>
<p>2. การลงความเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดของมนุษย์ไปบอกความรู้มาลงความเห็นเกี่ยวกับรูปร่าง ขนาด และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดที่ได้จากการสังเกตจากสไลด์ถาวร</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <p>1. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสืบค้นเกี่ยวกับส่วนประกอบของเลือด การบริจาคเลือด และการวินิจฉัยโรคโดยการนับจำนวนเลือดขาวและปริมาณเกล็ดเลือดต่อร่างกาย</p> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ตรงกับผู้เรียน</b></p> <p>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลที่เกี่ยวกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดมาอธิบายส่วนประกอบของเลือด</p>	<p>4. ครูให้นักเรียนสังเกตภาพระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● สิ่งที่พบในภาพมีอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น หัวใจ หลอดเลือด)</li> <li>● อวัยวะทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนของเลือดไปยังอวัยวะต่าง ๆ ทั่วร่างกาย (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น หัวใจ หลอดเลือด)</li> </ul> <p>5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือดที่อยู่ภายในหลอดเลือด</p> <p>6. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร โดยใช้คำถามว่า เลือดประกอบด้วยอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดง)</p>	<p>3. การสืบค้นข้อมูลและตอบคำถามเกี่ยวกับการบริจาคเลือด การวินิจฉัยโรคโดยการนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวและปริมาณเกล็ดเลือดต่อร่างกาย</p> <p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามและการอภิปรายเพื่อระบุระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด</li> <li>2. การตอบคำถามและการอภิปรายเพื่อระบุส่วนประกอบของเลือดและอธิบายลักษณะและหน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือด และพลาสมา</li> </ol>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ขั้นสอน</p> <p>7. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการที่กิจกรรมที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ลักษณะของเซลล์เม็ดเลือด)</li> <li>● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและเปรียบเทียบรูปร่าง ขนาด และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์)</li> <li>● วิธีการดำเนินการโดยสรุปเป็นอย่างไร (สังเกตรูปร่าง ขนาด และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาว แล้วเปรียบเทียบกับภาพเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวในใบความรู้ที่ 1 รูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดและเม็ดเลือด)</li> </ul>	<p>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการสังเกตรูปร่าง ขนาด และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์ตามความเป็นจริง</li> <li>2. การบันทึกข้อมูลและการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเม็ดเลือดของมนุษย์ในใบความรู้มาลงความเห็นเกี่ยวกับรูปร่าง ขนาด และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเม็ดเลือดที่ได้จากการสังเกตจากสไลด์ถาวรได้อย่างสมเหตุสมผล <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกตพฤติกรรมในการสืบค้น และการตอบคำถามเกี่ยวกับส่วนประกอบของเลือด การบริการจากเลือดและการวินิจฉัยโรคโดยการนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวและปริมาณเม็ดเลือดที่ผลิตต่อร่างกาย</li> </ol> </li></ol>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>8. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมตามทฤษฎีไว้ไม่กิจกรรมบันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรมไม่ใบงานที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร</p> <p>9. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมและร่วมกันอภิปราย โดยใช้แนวคำถามท้ายกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า เซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างกลมแบน ตรงกลางเว้าเข้าหากัน และไม่มีนิวเคลียส ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างกลมและมีนิวเคลียส เซลล์เม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็กว่ เซลล์เม็ดเลือดขาว และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงมีมากกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว</p> <p>10. ครูให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด จากนั้นใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนดังนี้</p>	<p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยประเมินจาก</b></p> <p>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยนำข้อมูลที่เกี่ยวกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกิดเม็ดเลือดมาอธิบายถึงส่วนประกอบของเลือดได้อย่างถูกต้อง</p>



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● เลือดประกอบไปด้วยอะไรบ้าง (พลาสมา เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด)</li> <li>● พลาสมาประกอบไปด้วยอะไรบ้าง (พลาสมา ประกอบด้วยน้ำและสารหลายชนิด เช่น สารอาหาร ฮอร์โมน ยูเรีย แกล็กโตนไดออกไซด์ โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด แอนติบอดี)</li> <li>● เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาว สร้างมาจากที่ใด (ไขกระดูก)</li> <li>● เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาว หน้าที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน เซลล์เม็ดเลือดแดงมีหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวมีหน้าที่ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย)</li> </ul>
	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>

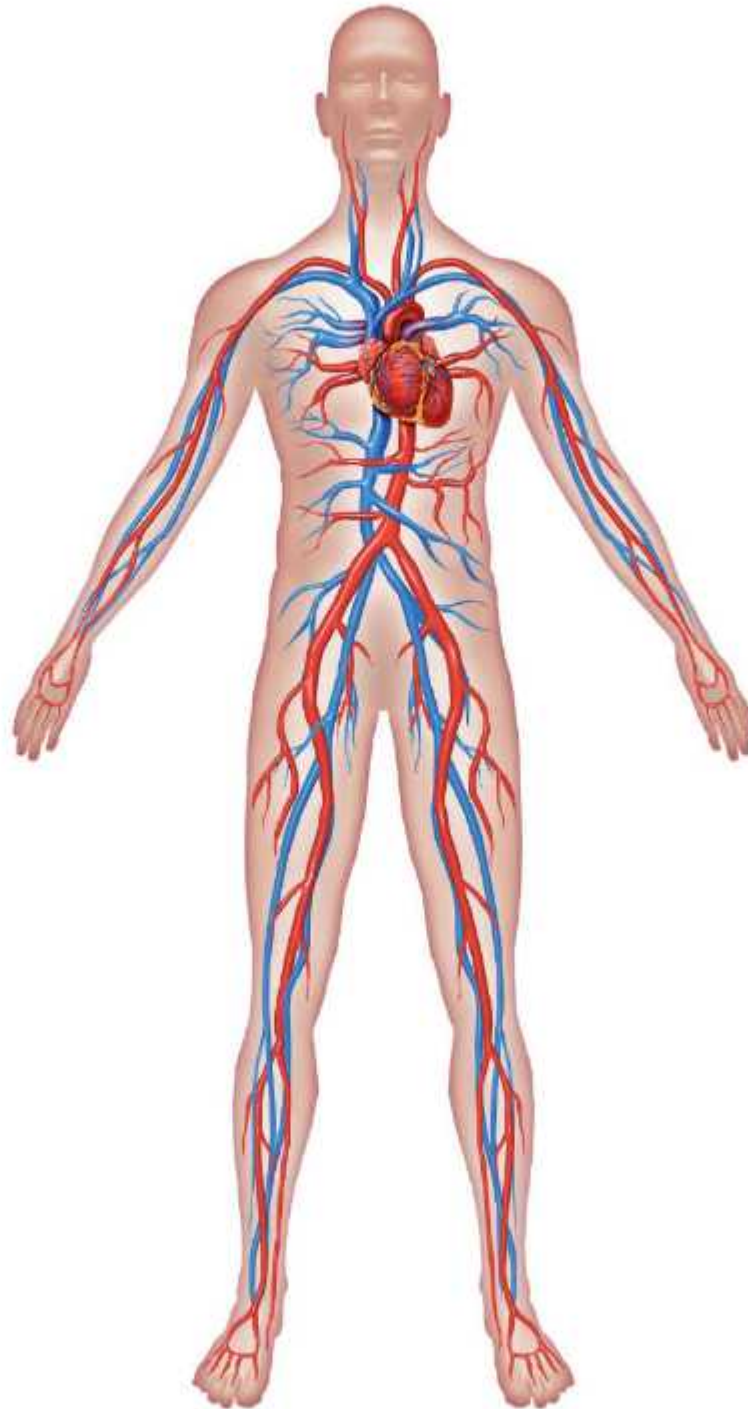
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>11. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการเรียนว่า ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด เลือดประกอบด้วย พลาสมา เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด พลาสมาประกอบด้วยน้ำ สารอาหาร แกล็กโกลบินไดออกไซด์ และโปรตีน เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวถูกสร้างจากไขกระดูก เซลล์เม็ดเลือดแดงทำหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เซลล์เม็ดเลือดขาวทำหน้าที่ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย เกล็ดเลือดมีหน้าที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือด ทำให้เลือดหยุดไหลเมื่อมีบาดแผล</p> <p>12. ครูสามารถให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการโรคเลือด การวินิจฉัยโรคโดยการ</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ส่วนประกอบของเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>นับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวและปริมาณเม็ดเลือด ที่มีผลต่อร่างกาย โดยใช้คำถามว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● เพราะเหตุใดแพทย์จึงแนะนำให้ผู้ป่วยจาก เลือดรับประทานอาหารที่มีธาตุเหล็กเป็น ส่วนประกอบหรือยาเสริมธาตุเหล็ก (เพราะ ธาตุเหล็กเป็นส่วนประกอบของเฮโมโกลบิน ของเซลล์เม็ดเลือดแดง)</li> <li>● การตรวจนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวมี ความสำคัญต่อการวินิจฉัยโรคอย่างไร (เซลล์เม็ดเลือดขาวจะเพิ่มจำนวนขึ้นเมื่อมี สิ่งแปลกปลอมที่ทำให้เกิดโรคในร่างกาย)</li> <li>● คนที่มีเม็ดเลือดน้อยกว่าปกติจะส่งผลต่อ ร่างกายอย่างไร (เลือดจะแข็งตัวช้ากว่าปกติ)</li> </ul> <p>13. ทบทวนมีความสนใจอยากศึกษาเพิ่มเติม เกี่ยวกับหมู่เลือดและการแข็งตัวของเลือด ครูอาจ ให้นักเรียนดูวิดีโอ เรื่ององค์ประกอบของเลือด หมู่เลือด และการแข็งตัวของเลือด</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
---	---	---

#### ข้อเสนอแนะ

- กรณีถ้าไม่มีไลต์การรื้อ คิวอาจใช้ภาพถ่ายของเซลล์เม็ดเลือดที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์แทน

## ภาพระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์



## ใบกิจกรรมที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร

### จุดประสงค์การเรียนรู้

สังเกต เปรียบเทียบ และอธิบายรูปร่าง ขนาด และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์

### วัสดุและอุปกรณ์

- |                            |         |
|----------------------------|---------|
| 1. กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง    | 1 กล้อง |
| 2. สไลด์ถาวรเลือดของมนุษย์ | 1 แผ่น  |

### วิธีทำกิจกรรม

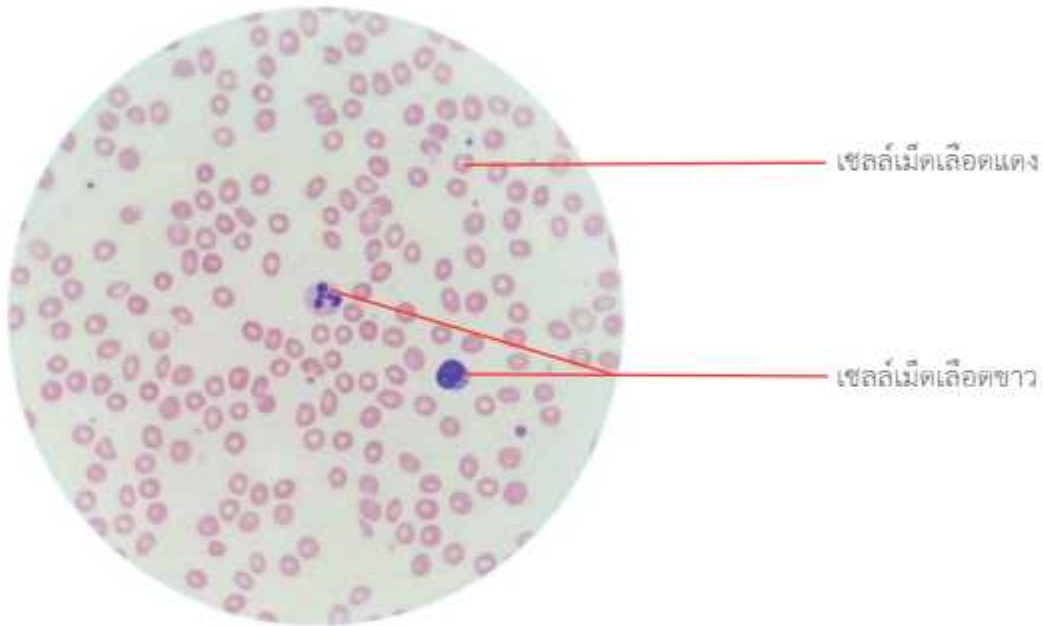
- ศึกษาเซลล์เม็ดเลือดจากสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสง โดยใช้กำลังขยายต่ำและสูงตามลำดับ โดยสังเกตรูปร่าง ขนาด และปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาว บันทึกผลและวาดภาพเซลล์เม็ดเลือดที่มองเห็นชัดเจนที่สุด
- เปรียบเทียบภาพที่สังเกตได้กับภาพเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวจากใบความรู้ที่ 1 รูปร่าง ลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดและเกล็ดเลือด รวมทั้งสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดและเกล็ดเลือด

## เฉลยใบงานที่ 1 เซลล์เม็ดเลือดมีลักษณะอย่างไร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม



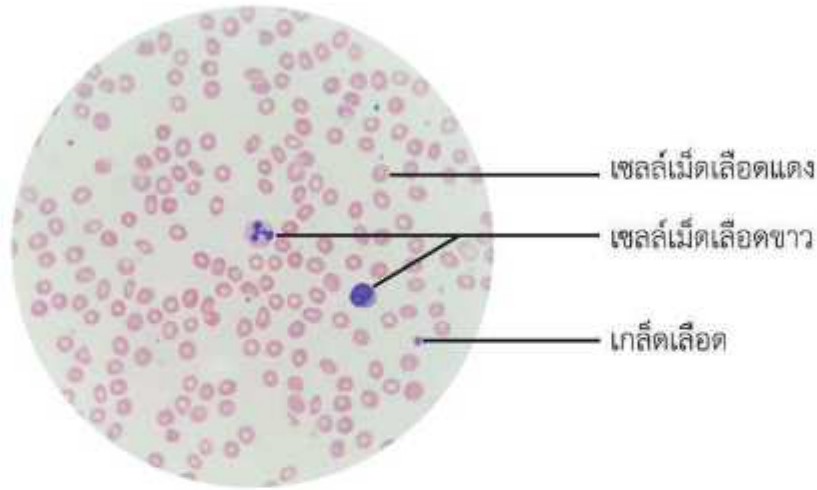
ลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาว

คำถามท้ายกิจกรรม

- รูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร  
แนวคำตอบ **แตกต่างกัน...เซลล์เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างกลมแบน...ตรงกลางเว้า...และไม่มีนิวเคลียส...ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวมีรูปร่างกลมและมีนิวเคลียส**
- เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวมีขนาดและปริมาณแตกต่างกันอย่างไร  
แนวคำตอบ **แตกต่างกัน...เซลล์เม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็กกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว...แต่มีปริมาณมากกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว**
- จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร  
แนวคำตอบ **เซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างกลมแบน...ตรงกลางเว้าเข้าหากัน...และเป็นเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียส...ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นเซลล์ที่มีรูปร่างกลมและมีนิวเคลียส...ขนาดของเซลล์เม็ดเลือดแดงเล็กกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว...นอกจากนี้ปริมาณของเซลล์เม็ดเลือดแดงมีมากกว่าเซลล์เม็ดเลือดขาว**

## ใบความรู้ที่ 1 รูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดและเกล็ดเลือด

เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นเซลล์ที่พบอยู่ในเลือด โดยจะพบเซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นส่วนใหญ่ เซลล์เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างกลมแบน ขนาดเล็ก ตรงกลางเว้าเข้าหากันทั้งสองด้านและไม่มีนิวเคลียส ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่และมีนิวเคลียสที่มีรูปร่างต่าง ๆ นอกจากเซลล์เม็ดเลือดแล้วยังมีเกล็ดเลือดซึ่งเป็นชิ้นส่วนของเซลล์ชนิดหนึ่ง ไม่มีนิวเคลียสและมีรูปร่างไม่แน่นอน ดังภาพที่ 1.



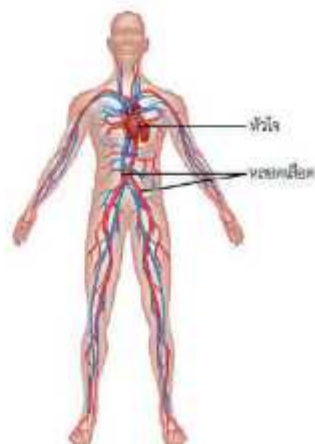
ภาพที่ 1 ลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด



## ใบความรู้ที่ 2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเลือด

ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือดที่อยู่ภายในหลอดเลือด ดังภาพที่ 1 โดยเลือดจะทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย

ร่างกายของมนุษย์ที่โตเต็มวัยมีเลือดอยู่ประมาณ 5-6 ลิตร คิดเป็นร้อยละ 7-8 ของน้ำหนักตัว นักเรียนทราบหรือไม่ ว่า เลือดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง



ภาพที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

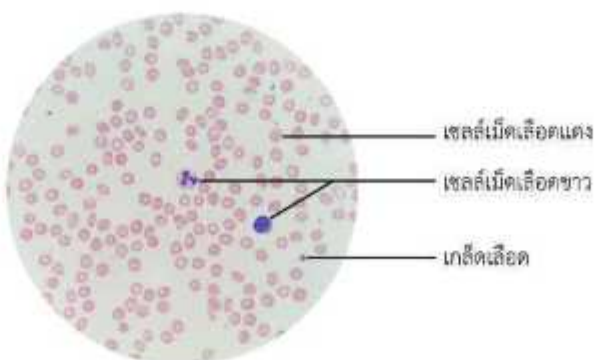


ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของเลือด

เลือด (blood) เป็นของเหลวสีแดง เมื่อสังเกตด้วยตาจะดูเหมือนว่าเป็นเนื้อเดียวกัน แต่ถ้านำเลือดมาปั่นแยก ให้ตกตะกอน จะพบว่าแยกเป็นชั้น ๆ ดังภาพที่ 2 โดยชั้นบนเป็นของเหลวใส ได้แก่ พลาสมา (plasma) มีอยู่ประมาณร้อยละ 55 ของเลือด ส่วนชั้นล่างประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cell) เซลล์เม็ดเลือดขาว (white blood cell) และเกล็ดเลือด (platelet) อยู่รวมกันประมาณร้อยละ 45 ของเลือด

พลาสมาประกอบด้วยน้ำและสารหลายชนิด เช่น สารอาหาร ฮอริโมน ยูเรีย แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ที่อยู่ในรูปไฮโดรเจนคาร์บอเนตไอออน โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด แอนติบอดี

เซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นเซลล์ที่พบอยู่ในเลือด โดยจะพบเซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นส่วนใหญ่ เซลล์เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างกลมแบน ขนาดเล็ก ตรงกลางเว้าเข้าหากันทั้งสองด้านและไม่มีนิวเคลียส ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นเซลล์ที่มีขนาดใหญ่และมีนิวเคลียสที่มีรูปร่างต่าง ๆ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด

เลือดในร่างกายจะมีเซลล์เม็ดเลือดแดงอยู่เป็นจำนวนมาก ประมาณ 5-6 ล้านเซลล์ต่อเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร เซลล์เม็ดเลือดแดงสร้างจากไขกระดูก โดยเซลล์ที่เกิดขึ้นใหม่จะมีนิวเคลียส แต่เมื่อเจริญเต็มที่นิวเคลียสจะสลายไปก่อนปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด ในเซลล์เม็ดเลือดแดงมีเฮโมโกลบินซึ่งเป็นโปรตีนที่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบ โดยเฮโมโกลบินสามารถจับกับแก๊สออกซิเจน ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ เซลล์เม็ดเลือดแดงมีอายุประมาณ 100-120 วัน และจะถูกทำลายที่ตับและม้าม โดยไขกระดูกจะสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงขึ้นมาใหม่ เป็นการทดแทนไปเรื่อย ๆ

เซลล์เม็ดเลือดขาวทำหน้าที่เป็นหน่วยป้องกันที่สำคัญของร่างกาย สร้างจากไขกระดูกเช่นเดียวกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียสอยู่ตลอดชีวิตของเซลล์ มีหลายชนิดและมีลักษณะแตกต่างกัน บางชนิดทำหน้าที่จับและทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย บางชนิดทำหน้าที่สร้างแอนติบอดีซึ่งเป็นสารประเภทโปรตีน ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต่อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย เซลล์เม็ดเลือดขาวมีจำนวนน้อยกว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงมาก โดยปกติร่างกายจะมีจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวอยู่ประมาณ 5,000-11,000 เซลล์ในเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร แต่เมื่อมีสิ่งแปลกปลอมที่ทำให้เกิดโรคในร่างกาย เซลล์เม็ดเลือดขาวจะเพิ่มจำนวนขึ้น เซลล์เม็ดเลือดขาวส่วนใหญ่จะมีอายุสั้นกว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงโดยบางชนิดมีอายุเพียงไม่กี่วันแล้วจะตายไป

นอกจากเซลล์เม็ดเลือดแล้วยังมีเกล็ดเลือด ซึ่งเป็นชิ้นส่วนของเซลล์ชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นในไขกระดูก เกล็ดเลือดไม่มีนิวเคลียสและมีรูปร่างไม่แน่นอน มีหน้าที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือด ทำให้เลือดหยุดไหลเมื่อมีบาดแผล ในเลือด 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตรจะมีเกล็ดเลือดประมาณ 200,000-500,000 เกล็ด เกล็ดเลือดมีอายุประมาณ 10 วันจากนั้นจะถูกทำลายที่ตับและม้าม

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ขอบเขตเนื้อหา</p> <p>หลอดเลือดมี 3 ชนิด ได้แก่ หลอดเลือดอาร์เทอร์ หลอดเลือดเวเน และหลอดเลือดฝอย หลอดเลือดแต่ละชนิดมีขนาด โครงสร้าง และหน้าที่แตกต่างกัน หัวใจของมนุษย์มี 4 ห้อง ได้แก่ ห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง หัวใจห้องบนมีหน้าที่รับเลือด ส่วนหัวใจห้องล่างมีหน้าที่ส่งเลือด ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่าง และระหว่างหัวใจห้องล่างและหลอดเลือดมีลิ้นกั้นเพื่อป้องกันเลือดไหลย้อนกลับ</p> <p>การบีบตัวและการคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ที่ร่างกาย เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ที่ร่างกาย ขณะเดียวกัน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1-2</p> <p>ชั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนสังเกตหลอดเลือดที่อยู่บริเวณแขนและหลังมือของนักเรียนและร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>มีอะไรอยู่ภายในหลอดเลือด (เลือด)</li> <li>พบหลอดเลือดที่ใดบ้าง (ทั่วร่างกาย)</li> <li>หลอดเลือดที่อยู่ในแต่ละบริเวณของร่างกาย เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เหมือนกัน ไม่เหมือนกันเลย)</li> </ul> </li> </ol> <p>แล้วจึงเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องหลอดเลือด</p> <p>ชั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 หลอดเลือด และใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ดังนี้</li> </ol>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบกิจกรรมที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร</li> <li>ใบงานที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร</li> <li>ใบความรู้ที่ 1 หลอดเลือด</li> <li>ใบความรู้ที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ</li> <li>แบบฝึกหัด</li> <li>วีดิทัศน์ เรื่องการหมุนเวียนเลือดในร่างกาย มนุษย์ (<a href="http://ipst.me/8936">http://ipst.me/8936</a>)</li> <li>วีดิทัศน์ปฏิบัติการ เรื่องหัวใจทำงานอย่างไร (<a href="http://ipst.me/9503">http://ipst.me/9503</a>)</li> </ol>
		<p>ภาวะ/ชิ้นงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การอ่านใบความรู้และการตอบคำถามเพื่อบรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดเลือดอาร์เทอร์ หลอดเลือดเวเน และหลอดเลือดฝอย</li> <li>การอ่านใบความรู้และการตอบคำถามเพื่อบรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดเลือดอาร์เทอร์ หลอดเลือดเวน และหลอดเลือดฝอย</li> <li>2. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ</li> <li>3. อธิบายการหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองการทำงานของหัวใจ</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต สังเกตทิศทางการไหลของน้ำสีในแบบจำลองการทำงานของหัวใจ</li> <li>2. การพยากรณ์ คาดคะเนทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำสีในแบบจำลองการทำงานของหัวใจ</li> <li>3. การลงความเห็นจากข้อมูล ใช้ข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบจำลองการทำงานของหัวใจและการอ่านใบความรู้เพื่อมาอธิบายการหมุนเวียนเลือด</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● หลอดเลือดมีกี่ชนิด อะไรบ้าง (3 ชนิด ได้แก่ หลอดเลือดอาร์เทอร์ หลอดเลือดเวน และหลอดเลือดฝอย)</li> <li>● โครงสร้างของหลอดเลือดอาร์เทอร์ หลอดเลือดเวน และหลอดเลือดฝอยแตกต่างกันอย่างไร (หลอดเลือดอาร์เทอร์มีผนังหนาและยืดหยุ่นได้ดีกว่าหลอดเลือดเวน หลอดเลือดเวนมีผนังบาง หลอดเลือดฝอยมีผนังบางประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียว)</li> <li>● หน้าที่ของหลอดเลือดอาร์เทอร์ หลอดเลือดเวน และหลอดเลือดฝอยต่างกันอย่างไร (หลอดเลือดอาร์เทอร์ทำหน้าที่นำเลือดออกจากหัวใจไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หลอดเลือดเวนทำหน้าที่นำเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกลับเข้าสู่หัวใจ ส่วนหลอดเลือดฝอยเป็นบริเวณที่แลกเปลี่ยนแก๊สและสารต่าง ๆ ระหว่างเลือดกับเซลล์)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. การทำกิจกรรมเพื่ออธิบายการหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองการทำงานของหัวใจ</li> </ol> <p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามและการอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของหลอดเลือดอาร์เทอร์ หลอดเลือดเวน และหลอดเลือดฝอย</li> <li>2. การตอบคำถามและการอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ</li> <li>3. การตอบคำถาม การนำเสนอและการอภิปรายเกี่ยวกับการหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการสังเกตทิศทางการไหลของน้ำสีในแบบจำลองการทำงานของหัวใจตามความเป็นจริง</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</p> <p>1. ความเชื่อมั่นต่อหลักฐาน อธิบายการทำงานของหัวใจ หัวใจจากแบบจำลองการทำงานของหัวใจ</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ นำ ความรู้ที่ได้จากการใช้แบบจำลองการทำงานของ หัวใจมาอธิบายการหมุนเวียนของเลือดในร่างกายได้</p>	<p>● หลอดเลือดฝอยมีความสัมพันธ์กับหลอดเลือด- เล็ดอาร์เทอร์และหลอดเลือดขนาดใหญ่อย่างไร (หลอดเลือดฝอยทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่าง หลอดเลือดอาร์เทอร์และหลอดเลือดเวเน)</p> <p>3. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องการทำงานของหัวใจด้วยการ ใช้คำถามว่า เลือดในหลอดเลือดต่างๆไหลเวียนไป ทั่วร่างกายได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจ ของตนเอง เช่น เลือดไหลเวียนจากกรับบีบตัวและ การคลายตัวของหัวใจ)</p> <p>4. ครูให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบ ความรู้ที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ และอาจ ให้ดูวิดีโอ เรื่องการหมุนเวียนเลือดในร่างกาย มนุษย์ และอภิปรายร่วมกันโดยใช้คำถามดังนี้</p> <p>● หลอดเลือดที่ติดกับหัวใจมีหลอดเลือดใดบ้าง (เอออร์ตา หลอดเลือดอาร์เทอร์ที่ไปยังปอด หลอดเลือดเวเนที่มาจากปอด หลอดเลือด-</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p>2. การบันทึกผลการคาดคะเนและอภิปรายเกี่ยวกับทิศ ทางการเคลื่อนที่ของน้ำสีในแบบจำลองการทำงานของ ของหัวใจได้อย่างสมบูรณ์ผล</p> <p>3. การตอบคำถาม การนำเสนอและการอภิปรายโดยใช้ ข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบจำลองการทำงานของ หัวใจและการอ่านใบความรู้เพื่ออธิบายการ หมุนเวียนเลือดได้อย่างสมบูรณ์ผล</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <p>1. การบันทึกผลการสังเกตและตอบคำถามเกี่ยวกับ ทิศทางการไหลของน้ำสีในแบบจำลองการทำงานของ ของหัวใจ เพื่ออธิบายการทำงานของหัวใจ</p> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b> โดย ประเมินจาก</p> <p>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การ ตอบคำถาม โดยนำเสนอและการอภิปรายโดยนำ ความรู้ที่ได้จากการใช้แบบจำลองการทำงานของ</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>เวนต์ำานล่างและด้านบนที่นำาเลือดเข้าสู่หัวใจ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● หัวใจของมนุษย์มีห้อง อะไรบ้าง (หัวใจของมนุษย์มี 4 ห้อง ได้แก่ ห้องบนซ้าย ห้องล่างซ้าย ห้องบนขวา ห้องล่างขวา)</li> <li>● ขนาดและผนังของหัวใจห้องบนและห้องล่าง เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (ขนาดของห้องล่างมีขนาดใหญ่กว่าด้านบน และผนังของหัวใจห้องล่างหนากว่าห้องบน)</li> <li>● ระหว่างหัวใจห้องบนขวากับห้องล่างขวา และห้องบนซ้ายกับห้องล่างซ้ายจะมีลิ้นหัวใจ แล้วลิ้นหัวใจนี้มีหน้าที่อะไร (ลิ้นหัวใจมีหน้าที่ไม่ให้เลือดจากหัวใจห้องล่างไหลย้อนกลับขึ้นไปห้องบน)</li> <li>● ถ้าลิ้นหัวใจระหว่างห้องบนขวากับห้องล่างขวาและห้องบนซ้ายกับห้องล่างซ้ายผิดปกติจะเกิดอะไรขึ้น (ถ้าลิ้นหัวใจระหว่างห้องบนขวา</li> </ul>	<p>หัวใจมาอธิบายการหมุนเวียนของเลือดในร่างกายได้อย่างถูกต้อง</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>กับห้องล่างขวามีตปกติ เลือดจะลำเลียงไปปอดได้น้อยลง แต่กลับหัวใจระหว่างห้องบนซ้ายกับห้องล่างซ้ายมีตปกติ เลือดจะลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้น้อยลง)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เรียงลำดับการไหลของเลือดจากหลอดเลือดเวนขนาดใหญ่ที่ไหลเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา จนถึงเลือดจากหัวใจห้องล่างซ้ายไหลออกไปที่หลอดเลือดเอออร์ตาเพื่อไปเลี้ยงร่างกายได้อย่างไร (หลอดเลือดเวน → หัวใจห้องบนขวา → หัวใจห้องล่างขวา → ปอด → หัวใจห้องบนซ้าย → หัวใจห้องล่างซ้าย → หลอดเลือดเอออร์ตา → ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย)</li> </ul>	
	<p>5. ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดที่ผ่านหัวใจห้องซ้ายและห้องขวา และปอดได้ว่า</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>หัวใจห้องล่างซ้ายจะสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจน</p> <p>ส่งออกจากหัวใจ และลำเลียงไปยังเซลล์ทั่วร่างกาย</p> <p>ขณะเดียวกันเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง</p> <p>จะลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาและออกจาก</p> <p>ห้องล่างขวา แล้วลำเลียงไปยังปอดเพื่อแลกเปลี่ยน</p> <p>แก๊สที่ปอด เลือดที่มีออกซิเจนสูงจากปอดจะกลับ</p> <p>เข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายและไหลลงสู่หัวใจห้องล่าง</p> <p>ซ้าย และลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย</p>	<p>6. ครุณาเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร เพื่อให้</p> <p>นักเรียนเข้าใจการทำงานของหัวใจได้ชัดเจนขึ้น</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันและทำความเข้าใจการทำ</p> <p>กิจกรรมที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร และร่วมกัน</p> <p>อภิปรายไม่ประเด็นดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การทำงานของหัวใจ)</li> <li>● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายการทำงานของหัวใจโดยใช้แบบจำลอง)</li> </ul>	



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (สังเกตการเคลื่อนไหวของน้ำสีในแบบจำลองและเปรียบเทียบส่วนประกอบของแบบจำลองกับอวัยวะต่าง ๆ ของระบบหมุนเวียนเลือด)</li> <li>8. นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในใบกิจกรรม บันทึกผลการทำกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร</li> <li>9. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการทำงานของหัวใจโดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>● อุปกรณ์ต่าง ๆ ของแบบจำลองเทียบได้กับโครงสร้างและการทำงานของหัวใจอย่างไร (ลูกบิดเทียบได้กับหัวใจห้องล่าง ลิ้นของท่อปัสสาวะเทียบได้กับลิ้นหัวใจ ท่อเทียบได้กับหลอดเลือด น้ำสีเทียบได้กับเลือด)</li> <li>● น้ำสีไหลไปตามท่ออย่างต่อเนื่องได้อย่างไร (บีบและปล่อยลูกบิดอย่างต่อเนื่อง)</li> </ul> </li> </ul>
---	---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทิศทางการไหลของน้ำคืออะไร เมื่อเปรียบเทียบกับทิศทางการไหลของน้ำกับการไหลเวียนเลือดที่หัวใจแล้ว (ไหลไปในทิศทางเดียวไม่ย้อนกลับ โดยจับและปล่อยลูกบับ แล้วน้ำสีจะไหลจากภาชนะสีผ่านท่อตรงเข้ามายังลูกบับ และเมื่อบีบลูกบับอีกครั้ง น้ำสีจะไหลจากลูกบับผ่านท่อโค้งออกไปยังอีกภาชนะหนึ่งโดยน้ำสีจะไม่ไหลย้อนกลับ เพราะมีลิ้นของท่อนี้มกกว่า)</li> <li>นักเรียนจะใช้แบบจำลองนี้อธิบายการทำงานของหัวใจได้อย่างไร (เมื่อใช้มือขวาลูกบับซึ่งเปรียบเสมือนหัวใจห้องล่างขวาลูกบับตัวเพื่อส่งเลือดไปยังปอด ขณะที่มือซ้ายบีบลูกบับก็เปรียบเสมือนหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวเพื่อนำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อคลายมือขวาที่บีบลูกบับเปรียบเสมือนหัวใจคลายตัวเพื่อรับเลือดจาก</li> </ul>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ร่างกายเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา และเมื่อคลายมือซ้ายที่บีบลูกลีบ ก็เปรียบเหมือนกับหัวใจห้องบนซ้ายคล้ายตัวเพื่อรับเลือดจากปอด)</p> <p>10. ในกรณีนี้นักเรียนยังมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการทำงานของแบบจำลองการทำงานของหัวใจ ครูอาจให้นักเรียนดูวีดิทัศน์ปฏิบัติการ เรื่องหัวใจทำงานอย่างไร เพื่อเสริมความเข้าใจได้</p>	<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>11. นักเรียนและครูร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม และอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า แบบจำลองการทำงานของหัวใจมีลักษณะการทำงานคล้ายกับการทำงานของหัวใจมนุษย์ คือ เมื่อหัวใจบีบตัวจะมีการส่งเลือดจากหัวใจห้องล่างซ้ายไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย และเลือดจากหัวใจห้องล่างขวาจะถูกส่งไปยังปอด เมื่อหัวใจคลายตัว หัวใจห้องบนขวาจะรับ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</p> <p>เรื่อง หลอดเลือดและหัวใจ</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>เลือดจากส่วนต่างๆของร่างกาย ขณะเดียวกันเลือดจากปอดก็จะไหลเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย</p> <p>12. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดพบพานการไหลเวียนของเลือดและกล้ามเนื้อของหัวใจ</p>	

**ข้อเสนอแนะ**

- ครูอาจทบทวนเคลื่อนที่อื่น ๆ เกี่ยวกับการทำงานของหลอดเลือดมาใช้สอนเพิ่มเติม
- ครูอาจทบทวนที่อื่น ๆ เกี่ยวกับโครงสร้างของหัวใจเพื่อเปิดใจให้นักเรียนดูเพิ่มเติม

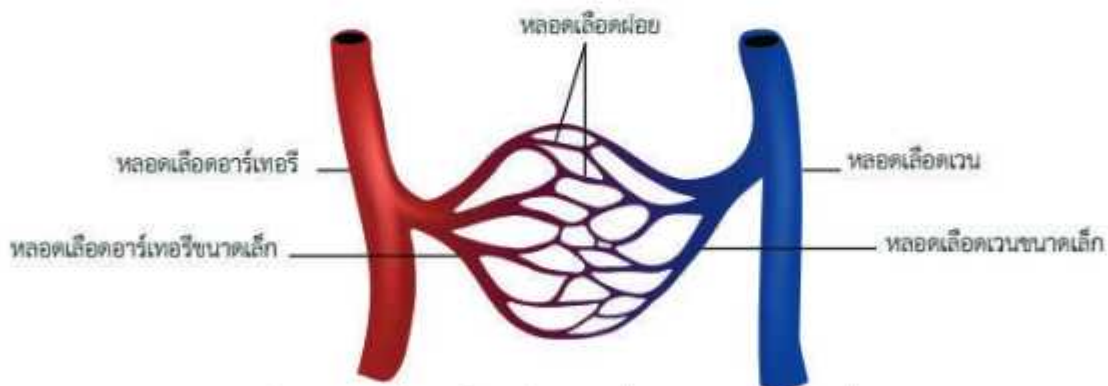
## ใบความรู้ที่ 1 หลอดเลือด

เลือดไหลเวียนอยู่ในหลอดเลือด (blood vessel) ซึ่งถ้าสังเกตผิวหนังบริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย จะเห็นหลอดเลือดกระจายอยู่ทั่วไปในบริเวณต่าง ๆ เช่น แขน ขา ลำตัว ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 หลอดเลือดบริเวณแขน

หลอดเลือดแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ หลอดเลือดอาร์เทอรี (arterial blood vessel) หลอดเลือดเวน (venous blood vessel) และหลอดเลือดฝอย (capillary) ดังภาพที่ 2 หลอดเลือดแต่ละชนิดจะมีหน้าที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 2 หลอดเลือดอาร์เทอรี หลอดเลือดเวน และหลอดเลือดฝอย

หลอดเลือดอาร์เทอรีเป็นหลอดเลือดที่ทำหน้าที่นำเลือดออกจากหัวใจ โดยการบีบตัวของหัวใจเพื่อนำเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หลอดเลือดเวนทำหน้าที่นำเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกลับเข้าสู่หัวใจ ส่วนหลอดเลือดฝอยเป็นหลอดเลือดที่แตกแขนงเป็นร่างแหแทรกไปตามเนื้อเยื่อของร่างกาย และเชื่อมต่อระหว่างอาร์เทอรีขนาดเล็กกับเวนขนาดเล็ก หลอดเลือดฝอยเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สและสารกับเซลล์ของร่างกาย หลอดเลือดอาร์เทอรีเป็นหลอดเลือดที่มีผนังหนา เพราะประกอบด้วยเนื้อเยื่อหลายชั้น จึงยืดหยุ่นได้ดี สามารถขยายตัวเพื่อรับแรงดันจากเลือดที่เกิดจากการบีบตัวของหัวใจได้ดี ส่วนหลอดเลือดเวนจะมีผนังบาง

กว่าและมีความยืดหยุ่นน้อยกว่า ในการไหลของเลือดภายในหลอดเลือดแดงเพื่อกลับเข้าสู่หัวใจนั้น อาศัยการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อของร่างกายบริเวณรอบ ๆ หลอดเลือด และลิ้นกั้นที่อยู่ภายในหลอดเลือดซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมการไหลของเลือดให้ไปในทิศทางเดียว ดังนั้นความดันของเลือดในหลอดเลือดแดงจึงน้อยกว่าในหลอดเลือดดำที่มาก หลอดเลือดที่อยู่ใกล้ผิวหนังและมองเห็นได้อย่างชัดเจนเป็นหลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำที่มากจะพบอยู่ใต้ผิวหนังที่ลึกลงไป ส่วนหลอดเลือดฝอยนั้นมีขนาดเล็กมากและมีผนังบางประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียว ดังภาพที่ 3 ผนังหลอดเลือดฝอยเป็นบริเวณที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สและสารต่าง ๆ ระหว่างเลือดกับเซลล์



หลอดเลือดอาร์เทอรี

หลอดเลือดเวน

หลอดเลือดฝอย

ภาพที่ 3 โครงสร้างของหลอดเลือดชนิดต่าง ๆ

หลอดเลือดอาร์เทอรีจะลำเลียงเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยการทำงานของหัวใจซึ่งมีการบีบและคลายตัวเป็นจังหวะตลอดเวลา เพื่อทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปตามหลอดเลือด

## ใบกิจกรรมที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร

### จุดประสงค์

สังเกตและอธิบายการทำงานของหัวใจโดยใช้แบบจำลอง

### วัสดุอุปกรณ์

1. ท่อป้อนน้ำ 2 ตัว
2. ภาชนะบรรจุน้ำสี เช่น บีกเกอร์ขนาด 2000 มิลลิลิตร หรือขวดน้ำ 5 ลิตร ตัดด้านที่เป็นปากขวดออก 2 ใบ
3. น้ำสี 1 ลิตร

### วิธีดำเนินการกิจกรรม

1. ร่วมกันจัดอุปกรณ์ชุดแบบจำลองการทำงานของหัวใจโดยใช้ท่อป้อนน้ำ 2 อัน และภาชนะสำหรับใส่น้ำสี ดังภาพ



ชุดแบบจำลองการทำงานของหัวใจ

2. คาดคะเนทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำสีในแบบจำลองเมื่อบีบและปล่อยลูกบีดของท่อป้อนน้ำ 2 อันพร้อมกัน
3. ใช้มือบีบและปล่อยที่ลูกบีดของท่อป้อนน้ำ 2 อันพร้อมกัน สังเกต บันทึกผลโดยการวาดภาพ และเขียนทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำสีในแบบจำลอง
4. เปรียบเทียบส่วนประกอบของแบบจำลองกับอวัยวะต่าง ๆ และการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด

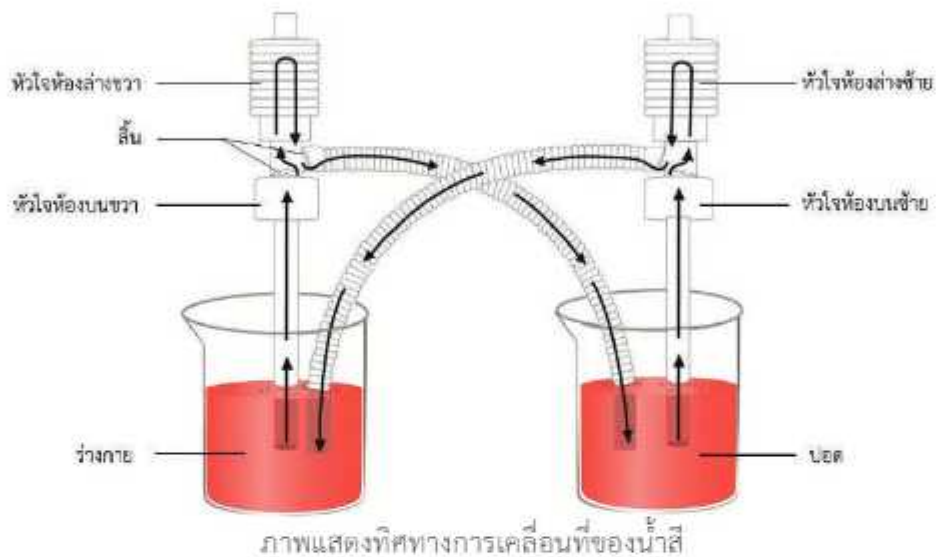
## เฉลยใบงานที่ 1 หัวใจทำงานอย่างไร

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการคาดคะเนทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำสี: **นักเรียนตอนควบคุมควรคาดคะเน**



### คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดน้ำสีจึงไหลไปตามท่อได้อย่างต่อเนื่อง

แนวคำตอบ **เพราะความดันและปล่อยลูกบอลลูนอย่างต่อเนื่อง ทำให้น้ำถูกดูดขึ้นมาและไหลไปตามท่อได้**

2. เพราะเหตุใดเมื่อคลายมือออกแล้วน้ำสีไม่ไหลกลับทางท่อเดิม

แนวคำตอบ **เพราะความกว้างของลิ้นบริเวณโคนท่อเมื่อบีบเปิดได้ ช่วยควบคุมไม่ให้น้ำสีไหลย้อนกลับ**

3. นักเรียนจะอธิบายการทำงานของแบบจำลองการทำงานของหัวใจว่าอย่างไร

แนวคำตอบ **เมื่อใช้มือขวาบีบลูกบอลลูนซึ่งเปรียบเสมือนหัวใจห้องล่างขวามันตัวเพื่อส่งเลือดไปยังปอด ขณะที่มือซ้ายบีบลูกบอลลูนก็เปรียบเสมือนหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัวเพื่อนำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย. เมื่อคลายมือขวาที่บีบลูกบอลลูนเปรียบเสมือนหัวใจคลายตัวเพื่อรับเลือดจากร่างกายเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา. และเมื่อคลายมือซ้ายที่บีบลูกบอลลูน ก็เปรียบเสมือนกับหัวใจห้องบนซ้ายคลายตัวเพื่อรับเลือดจากปอด**



4. แบบจำลองการทำงานของหัวใจในกิจกรรมนี้ มีสิ่งที่เหมือนและสิ่งที่แตกต่างจากการทำงานของหัวใจมนุษย์อย่างไร

แนวคำตอบ **แบบจำลอง**มีสิ่งที่เหมือนกันกับการทำงานของหัวใจมนุษย์ คือ

- มี 4 ห้องค้ำยกันหัวใจมนุษย์
- แบบจำลองของหัวใจห้องล่างใหญ่กว่าแบบจำลองของหัวใจห้องบน
- มีลิ้นเปิดปิดเพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำสีซึ่งคล้ายกันการมีลิ้นหัวใจ
- เมื่อเกิดการหมุนเวียนของน้ำสี น้ำสียังคงมีปริมาณเท่าเดิม

**แบบจำลอง**มีสิ่งที่แตกต่างจากการทำงานของหัวใจมนุษย์ คือ

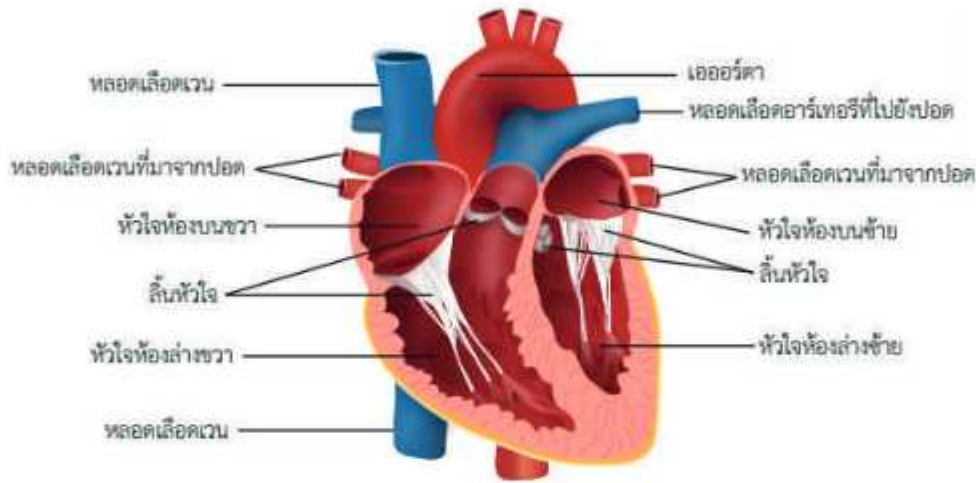
- แบบจำลองของหัวใจห้องล่างและห้องบนจะสั่นกันหัวใจจริง
- แบบจำลองของหัวใจห้องบนไม่สามารถบีบตัวได้ บีบได้เฉพาะแบบจำลองของหัวใจห้องล่าง
- ท่อพลาสติกไม่สามารถหดและขยายตัวได้เหมือนกันหลอดเลือดของมนุษย์

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ **แบบจำลอง**การทำงานของหัวใจ มีลักษณะการทำงานคล้ายกันการทำงานของหัวใจมนุษย์ เมื่อหัวใจบีบตัวจะมีกระแสเลือดจากหัวใจห้องล่างเข้าไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และเลือดจากหัวใจห้องล่างขวาจะถูกส่งไปยังปอด เมื่อหัวใจคลายตัวหัวใจห้องบนขวาจะรับเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และหัวใจห้องบนซ้ายจะรับเลือดจากปอด อย่างไรก็ตามมีข้อจำกัดบางอย่างที่แบบจำลองแตกต่างจากหัวใจมนุษย์ เช่น ตำแหน่งของห้องหัวใจ การบีบตัวของหัวใจแต่ละห้อง ความสามารถในการหดและขยายตัวของหลอดเลือด

## ใบความรู้ที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ

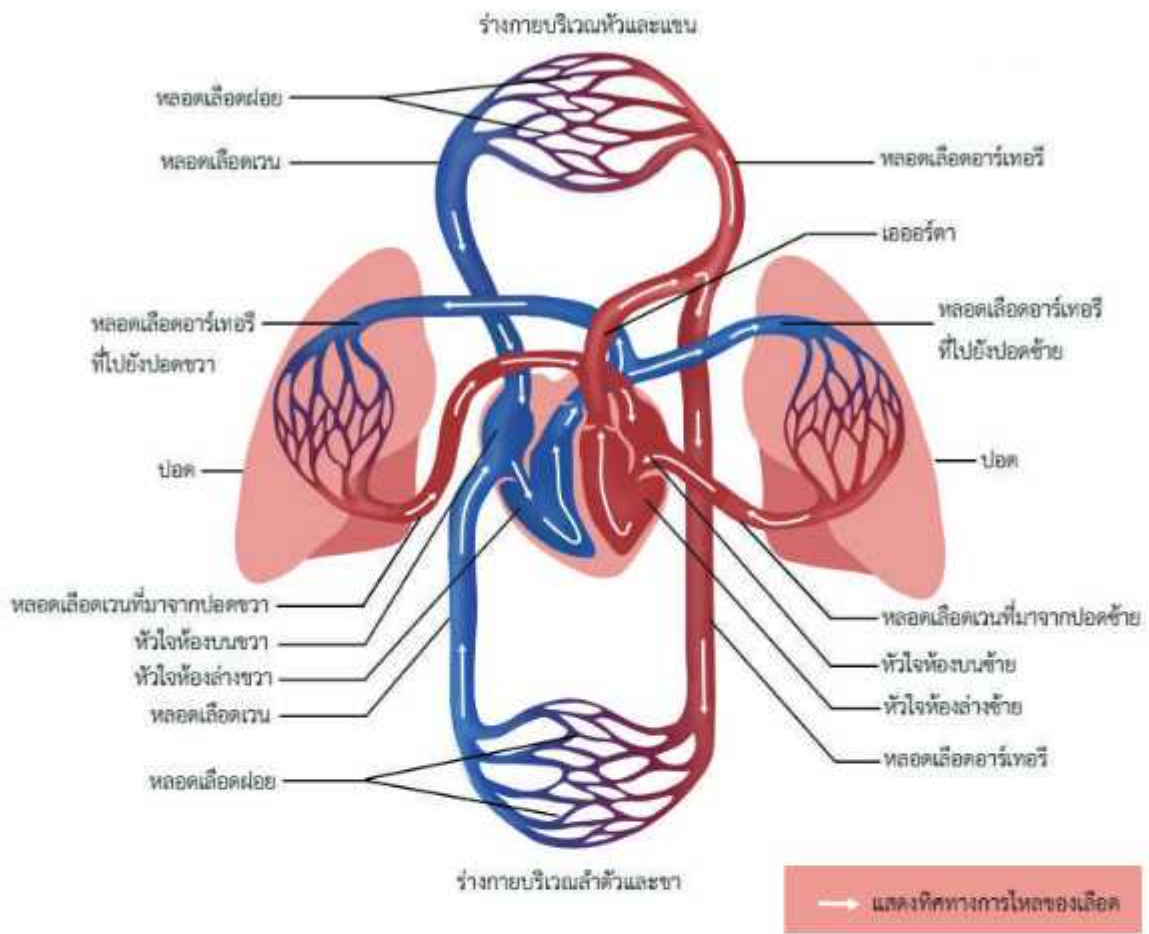
หัวใจของมนุษย์มี 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้องและหัวใจห้องล่าง 2 ห้อง หัวใจห้องบนมีหน้าที่รับเลือด หัวใจห้องล่างมีหน้าที่ส่งเลือด ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกันเพื่อป้องกันเลือดไหลย้อนกลับ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างของหัวใจ

หัวใจห้องล่างซ้ายจะสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงออกจากหัวใจทางหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ขนาดใหญ่หรือเออร์ตา (aorta) ต่อจากนั้นเลือดจะไหลไปตามหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่และหลอดเลือดฝอย เพื่อลำเลียงแก๊สออกซิเจนไปยังเซลล์ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะแพร่เข้ามายังหลอดเลือดฝอย จากนั้นเลือดในหลอดเลือดฝอยจะเข้าสู่หลอดเลือดดำและไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวา

เลือดจากหัวใจห้องบนขวาจะไหลเข้าสู่หัวใจห้องล่างขวา ซึ่งจะบีบตัวเพื่อส่งเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดทางหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ไปยังปอด เลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงจากปอดจะกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายทางหลอดเลือดดำที่มาจากปอด และไหลลงสู่หัวใจห้องล่างซ้าย ดังภาพที่ 2



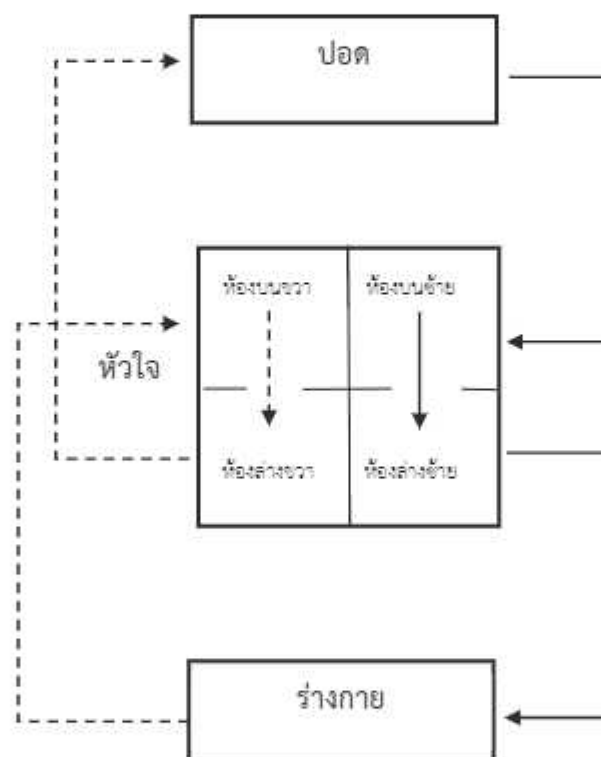
ภาพที่ 2 ทิศทางการไหลของเลือด

## เฉลยแบบฝึกหัด

### คำชี้แจง

ตอบคำถามดังต่อไปนี้

- เขียนลูกศรลงบนแผนภาพเพื่อแสดงทิศทางการไหลของเลือดภายในหลอดเลือดอาร์เทอร์และหลอดเลือดเวนโดยใช้ปากกาสีแดง (หรือขีดเส้นทับ) และสีน้ำเงิน (หรือขีดเส้นประ) แทนเลือดในหลอดเลือดอาร์เทอร์และหลอดเลือดเวน และอธิบายทิศทางการหมุนเวียนเลือด
  - เส้นสีแดง (หรือขีดเส้นทับ) หมายถึง เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ
  - สีน้ำเงิน (หรือขีดเส้นประ) หมายถึง เลือดที่มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงและแก๊สออกซิเจนต่ำ



หัวใจห้องล่างซ้ายจะสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงและสารต่าง ๆ ออกจากหัวใจและลำเลียงไปยังเซลล์ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันเลือดที่มีของเสียต่าง ๆ จากเซลล์ เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ยูเรีย จะลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาและหัวใจห้องล่างขวา แล้วลำเลียงไปยังปอดเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด เลือดที่มีออกซิเจนสูงจากปอดจะกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายและไหลลงสู่หัวใจห้องล่างซ้าย และลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

2. หัวใจมนุษย์มี 4 ห้อง กล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างจะหนากว่ากล้ามเนื้อหัวใจห้องบน และกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายจะหนากว่าห้องล่างขวา การที่กล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายมีผนังหนากว่าห้องอื่น ๆ มีส่วนช่วยในการทำหน้าที่ของหัวใจอย่างไร

แนวคำตอบ หัวใจห้องล่างซ้ายมีหน้าที่สูดเลือดไปยังส่วนต่าง..ๆ.ที่กว้างไกล.จึงต้องมีผนังกล้ามเนื้อหัวใจที่หนาและแข็งแรงพอที่จะสูดเลือดไปยังส่วนต่าง..ๆ.ของร่างกายได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจวัดได้จากจังหวะชีพจรในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด คือ แรงที่เลือดกระทำต่อผนังหลอดเลือดเมื่อหัวใจบีบและคลายตัว</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายความหมายของชีพจรและความดันเลือด</li> <li>เปรียบเทียบและอธิบายอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การสังเกต สังเกตชีพจรในขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</li> </ol>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการชวนนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการเต้นของหัวใจว่า เราสามารถสังเกตการเต้นของหัวใจได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น จับข้อมือ)</li> <li>ครูชวนนักเรียนจับข้อมือ ช้อพับแขน หรือข้างคอ แล้วถามว่า สัมผัสได้ถึงการเคลื่อนไหวหรือไม่ และคิดว่ามีการเคลื่อนไหวนั้นเกิดขึ้นจากอะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น รู้สึกถึงการเคลื่อนไหว)</li> <li>ครูให้คำอธิบายเพิ่มเติมว่า บริเวณที่สัมผัสมีสังหวะการเต้นของหัวใจเป็นบริเวณที่หลอดเลือดดำอยู่ใกล้ผิวหนังจึงทำให้สัมผัสแรงเต้นที่มากกว่ากับหลอดเลือดใต้</li> <li>ครูให้ความรู้เกี่ยวกับชีพจรว่า ชีพจร (pulse) คือ การขยายตัวและหดตัวของหลอดเลือดอย่างต่อเนื่อง</li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมใหม่ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ</li> <li>ใบงานที่ 1 กิจกรรมใหม่ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ</li> <li>ใบความรู้ที่ 1 อัตราการเต้นของหัวใจและความดันเลือด</li> </ol> <p><b>ภาวะ/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การทำกิจกรรมเพื่อสังเกตชีพจรในขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</li> <li>การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการนำเสนอผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจของคนในขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</li> <li>การอ่านใบความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจและความดันเลือด</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
<p><b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b></p> <p>2. การตั้งสมมติฐาน ตั้งสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจของคนในขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</p> <p>3. การกำหนดและควบคุมตัวแปร กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นหัวใจของคนในขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</p> <p>4. การทดลอง ออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลองเพื่อศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</p> <p>5. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป นำข้อมูลจากการทดลองมาอธิบายความแตกต่างระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <p>1. ความซื่อสัตย์ บันทึกผลการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ</p>	<p>จึงทว่า เกิดขึ้นขณะที่หัวใจบีบตัวจะทำให้เกิดแรงส่งเลือดมายังหลอดเลือดหัวใจ แรงที่มากกระหน่ำผนังหลอดเลือดทำให้หลอดเลือดขยายตัวเพื่อรับเลือด และหดตัวเพื่อส่งเลือดต่อไปตามจังหวะการบีบตัวของหัวใจแต่ละครั้ง ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจสามารถวัดได้จากการจับชีพจรในหนึ่งหน่วยเวลา</p> <p>5. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมใหม่ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้คำถามว่า อัตราการเต้นของหัวใจของแต่ละคนเท่ากันหรือไม่ และกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)</p> <p style="text-align: center;"><b>ขั้นสอน</b></p>	<p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามและการอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของชีพจรและความดันเลือด</li> <li>2. การบันทึกผลการทดลอง การตอบคำถาม การนำเสนอ และการอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบและอธิบายอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรม</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการสังเกตชีพจรในขณะปกติและหลังทำกิจกรรมตามความเป็นจริง</li> <li>2. การบันทึกผลการตั้งสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบอัตรา การเต้นของหัวใจของคนในขณะพัก และหลังทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม</li> <li>3. การบันทึกผลการกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบ</li> </ol>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p>เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร นำเสนอผลการศึกษการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ</li> <li>2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม ร่วมกันออกแบบและแบ่งหน้าที่ในการทำกิจกรรมเพื่อศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังการทำกิจกรรม</li> <li>3. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ออกแบบวิธีการทดลองเพื่อศึกษาผลของการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจทำกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจและร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (อัตราการเต้นของหัวใจ)</li> <li>● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วัดและเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจและหลังทำกิจกรรม)</li> <li>● วิธีการดำเนินกิจกรรมโดยสรุปเป็นอย่างไร (ตอนที่ 1 วัดอัตราการเต้นของหัวใจของตนเอง ตอนที่ 2 ออกแบบการทดลองเพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังทำกิจกรรมต่าง ๆ)</li> </ul> </li> <li>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตอนที่ 1 ตามขั้นตอนและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 กิจกรรมใด มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ</li> </ol>	<p>อัตราการเต้นหัวใจของคนในขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. การบันทึกผลการออกแบบและผลการทดลองเพื่อศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม</li> <li>5. การตอบคำถาม การนำเสนอ และการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลจากการทดลองมาอธิบายความแตกต่างระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจในขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการวัดอัตราการเต้นของหัวใจตามจริง</li> </ol>
<p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร โดยนำเสนอผลการศึกษการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ</li> </ol>		



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>8. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมตอนที่ 1 และร่วมกันอภิปรายโดยใช้แนวคำถามท้ายกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า อัตราชีพจรหรืออัตราการเต้นของหัวใจของคนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน แต่บุคคลที่เป็นเพศเดียวกัน อายุเท่ากัน ขนาดของร่างกายเท่ากัน ควรมีอัตราการเต้นของหัวใจใกล้เคียงกัน</p> <p>9. ครูอาจกระตุ้นให้นักเรียนคิดและทดลองต่อว่า อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละตำแหน่งที่วัดได้มีค่าเท่ากันหรือไม่ หากนักเรียนสนใจ ครูอาจให้นักเรียนลองวัดและเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละตำแหน่งที่วัด</p> <p>10. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมตอนที่ 2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังทำกิจกรรม โดยใช้คำถามว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังการทำกิจกรรมต่าง ๆ แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง</p>	<p>ด้วยคำ ข้อความ และท่าทางที่ชัดเจนและตรงประเด็นให้ผู้สอนเข้าใจง่ายและถูกต้อง</p> <p>2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยสังเกตพฤติกรรมในการมีส่วนร่วมในการทดลอง การแบ่งหน้าที่ในการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง และการนำเสนอเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังการทำกิจกรรม</p> <p>3. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยบันทึกการตั้งคำถาม สมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม และผลการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>เช่น อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นเมื่อออกกำลังกาย)</p> <p>11. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตอนที่ 2 ตามขั้นตอน ครูตรวจกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตัดสินใจเป็นทีมในการออกแบบการทดลองและแบ่งหน้าที่ในการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง และการนำเสนอผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังการทำกิจกรรม โดยครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมนอกห้องเรียน เช่น นอนสาม ในลานกว้างที่เหมาะสม</p> <p>12. ครูอาจใช้คำถามให้นักเรียนช่วยกันคิดว่า ในการออกแบบการทดลองเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ชัดเจน นักเรียนต้องคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมอะไรบ้าง โดยเฉพาะตัวแปรควบคุม เช่น นักเรียนที่ทำกิจกรรมต้องเป็นคนเดียวกัน เวลาที่ใช้ทำกิจกรรมต้องเท่ากัน การจับชีพจรต้องทำทันทีหลังทำกิจกรรมและต้อง</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>เป็นควมวัดคนเดียวกัน ต้องพักร่างกายก่อนที่จะเริ่มทำกิจกรรมประเภทอื่น</p> <p>13. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมตอนที่ 2 ด้วยคำ ข้อความ และทำทงที่ชัดเจนและตรงประเด็นให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายและถูกต้อง เช่น ตัวอย่างท่าทางการทำกิจกรรม ตารางบันทึกผล</p> <p>14. นักเรียนอภิปรายโดยใช้แนวคำถามท้ายกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า อัตราการเต้นของหัวใจของคนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน และหลังจากทำกิจกรรมต่างๆ อัตราการเต้นของหัวใจจะมากกว่าขณะพัก</p> <p>15. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมตอนที่ 1 และ 2 เพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า อัตราการเต้นของหัวใจของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน ขึ้นกับเพศ อายุ และกิจกรรม โดยอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากทำกิจกรรมต่างๆ จะมากกว่าขณะพัก</p>	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	<p>16. ครูให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 อัตรการเต้นของหัวใจและความดันเลือด แล้วใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• อัตรการเต้นของหัวใจของคนปกติขณะพักมีค่าเท่าใด (อัตรการเต้นของหัวใจของคนปกติขณะพักจะอยู่ระหว่าง 60-100 ครั้งต่อนาที)</li> <li>• เพราะเหตุใดอัตรการเต้นของหัวใจจึงเพิ่มขึ้นขณะออกกำลังกาย (ขณะออกกำลังกายร่างกายต้องการสารอาหารและแก๊สออกซิเจนมากขึ้น ขณะเดียวกันจะมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจะต้องถูกกำจัดออก จึงทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนและสารอาหารไปยังเซลล์ และนำเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงไปยังปอด)</li> </ul>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ความดันเลือดเกิดจากอะไร (ความดันเลือดคือ แรงที่เลือดกระทำต่อผนังหลอดเลือดเมื่อหัวใจบีบตัวและคลายตัว)</li> <li>● การระบุค่าความดันเลือดจะระบุตัวเลข 2 ค่า เช่น 140/90 ซึ่งตัวเลข 2 ค่านี้มีความหมายอย่างไร (ค่าแรกเป็นความดันเลือดสูงสุดขณะหัวใจบีบตัว ส่วนค่าหลังเป็นค่าความดันเลือดต่ำสุดขณะที่หัวใจคลายตัว ซึ่งมีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท)</li> </ul> <p><b>ขั้นสรุป</b> 17. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม และการอ่านใบความรู้ว่า ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจสามารถวัดได้จากกรจับชีพจรในหนึ่งหน่วยเวลา อัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติหรือขณะพักและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน เพราะการทำกิจกรรม</p>
--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</p> <p>เรื่อง ชีพจรและความดันเลือด</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ต่าง ๆ ต้องใช้พลังงาน หัวใจจึงต้องสูบฉีดเลือดที่มี แก๊สออกซิเจนไปยังเซลล์เพื่อสลายสารอาหารให้ได้ พลังงานมาใช้ ขณะเดียวกันหัวใจจะต้องนำเลือดที่มี แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการสลาย สารอาหารจากเซลล์ไปกำจัดออก จึงเป็นผลให้ หัวใจเต้นเร็วขึ้น ส่วนความดันเลือด คือ แรงที่เลือด กระทำต่อผนังหลอดเลือดเมื่อหัวใจบีบตัวและคลาย ตัว</p>	

#### การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู

- ครูควรวัดอัตราการเต้นของหัวใจไปพร้อม ๆ กับนักเรียนเพื่อจะได้มีข้อมูลในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นหัวใจที่ขึ้นกับอายุ

## ใบกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ

### จุดประสงค์

เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังทำกิจกรรม

### วัสดุอุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา

1 อัน

### วิธีทำกิจกรรม

#### ตอนที่ 1 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

1. หงายมือข้างหนึ่งขึ้น แล้วใช้มืออีกข้างหนึ่งแตะเบา ๆ บนข้อมือที่หงายอยู่ตรงตำแหน่งที่สามารถจับชีพจรได้ ดังภาพ
2. สังเกตและนับจำนวนครั้งของชีพจรในเวลา 1 นาที และบันทึกผล
3. ทำข้อ 2 ซ้ำ อีก 2 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย
4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจของเพื่อนในกลุ่ม



การจับชีพจร

#### ตอนที่ 2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังทำกิจกรรม

1. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ โดยตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
2. ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และบันทึกผลตามกิจกรรมที่ออกแบบ
3. อภิปราย สรุปผลการทดลอง และนำเสนอ

## เฉลยใบงานที่ 1 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

ชื่อสมาชิก	เพศ	จำนวนครั้งของชีพจรใน 1 นาที			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
นักเรียนคนที่ 1					
นักเรียนคนที่ 2					
นักเรียนคนที่ 3	บันทึกผลตามการทำกิจกรรม				
นักเรียนคนที่ 4					
นักเรียนคนที่ 5					
ครู					

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในเวลา 1 นาที อัตราการเต้นของหัวใจของนักเรียนเป็นเท่าไร

แนวคำตอบ *คำตอบคนละคนแตกต่างกันไปในแต่ละคน ซึ่งอาจไม่เท่ากัน อัตราชีพจรของคนปกติจะอยู่ที่ประมาณ 60-100 ครั้งต่อนาที*

2. อัตราการเต้นของหัวใจของทั้ง 3 ครั้งเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ *ความผลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจจะได้ค่าเท่ากันหรือใกล้เคียงกันทั้ง 3 ครั้ง*

3. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจของนักเรียนแต่ละคนเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ *ตอนตามผลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจแตกต่างกัน แต่มีค่าใกล้เคียงกัน*

4. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ *อัตราชีพจรหรืออัตราการเต้นของหัวใจของคนแต่ละคนอาจแตกต่างกันไป แต่บุคคลที่มีเพศเดียวกัน อาจเท่ากัน ขนาดของร่างกายเท่ากัน ควรมีอัตราการเต้นของหัวใจใกล้เคียงกัน*



## ตอนที่ 2

คำถาม: อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังทำกิจกรรมจะแตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐาน: อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมากกว่าขณะพัก

ตัวแปรต้น: ชนิดของกิจกรรม

ตัวแปรตาม: อัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งวัดได้จกอัตราการชีพจร

ตัวแปรควบคุม: ความสูงและเพศของผู้ทำกิจกรรม, ระยะเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม

การออกแบบการทำกิจกรรม:

1. วัดอัตราการชีพจรขณะพัก
2. วิ่งที่สนามเป็นเวลา 3 นาที แล้ววัดอัตราการชีพจร มันทักผล
3. นั่งพักจนรู้สึกหายใจเหนื่อย แล้ววัดอัตราการชีพจรขณะพัก มันทักผล
4. ทำซ้ำในข้อ 2-3 จนครบ 3 ครั้ง

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมของร่างกาย	อัตราชีพจร (ครั้ง/นาที)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
ขณะพัก	72	70	74	72
วิ่ง	110	112	108	108

คำถามท้ายกิจกรรม

1. กิจกรรมใดที่ทำให้อัตราการชีพจรมากที่สุดและน้อยที่สุด

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับการออกแบบและทำการทดลอง ผลจากการทดลองที่ให้ไว้ดังตัวอย่างนั้น กิจกรรมที่ทำให้อัตราการชีพจรมากที่สุด ได้แก่ การวิ่ง และกิจกรรมที่ทำให้อัตราการชีพจรน้อยที่สุด ได้แก่ ขณะพัก

2. ผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ขึ้นอยู่กับสมมติฐานและผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากทำกิจกรรมจะมากกว่าขณะพัก การวิ่งเป็นกิจกรรมที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจมากที่สุด

4. จากกิจกรรมทั้ง 2 ตอน สรุปได้ว่าอย่างไร

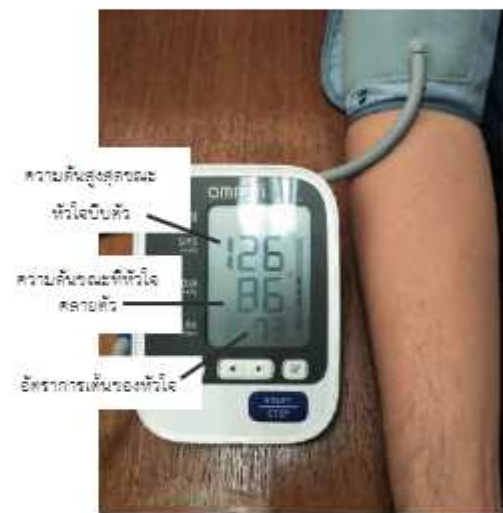
แนวคำตอบ อัตราการเต้นของหัวใจของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน ขึ้นกับ เพศ, ความสูง และกิจกรรม โดยอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมากกว่าขณะพัก

## ใบความรู้ที่ 1 อัตราการเต้นของหัวใจและความดันเลือด

อัตราการเต้นของหัวใจของคนปกติขณะพักจะอยู่ระหว่าง 60-100 ครั้งต่อนาที และมีจังหวะการเต้นที่สม่ำเสมอ อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละคนอาจไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ นอกจากนี้ก็กิจกรรมที่ทำมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงได้

ขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การออกกำลังกาย ร่างกายต้องใช้พลังงานมาก จึงต้องการแก๊สออกซิเจนเพื่อใช้สลายสารอาหารภายในเซลล์มากขึ้น ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจะต้องถูกกำจัดออก หัวใจจึงเต้นเร็วขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนและสารอาหารไปยังเซลล์ และนำเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงไปทิ้งปอด การออกกำลังกายจึงเป็นการบริหารกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงและมีประสิทธิภาพสามารถสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ได้อย่างสม่ำเสมอ

ในขณะที่หัวใจบีบตัวเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และหัวใจคลายตัวเพื่อรับเลือด จะทำให้เกิดแรงที่เลือดกระทำต่อผนังหลอดเลือด เรียกว่า **ความดันเลือด (blood pressure)** ประกอบด้วยตัวเลข 2 ค่า ดังภาพที่ 1 ค่าแรกเป็นความดันสูงสุดขณะหัวใจบีบตัว ส่วนค่าหลังเป็นความดันขณะที่หัวใจคลายตัว ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท โดยทั่วไปผู้ใหญ่จะมีความดันเลือดปกติขณะพักประมาณ 100-140 มิลลิเมตรปรอทในช่วงหัวใจบีบตัว และ 60-90 มิลลิเมตรปรอทในช่วงหัวใจคลายตัว



ภาพที่ 1 การวัดความดันเลือด  
และอัตราการเต้นของหัวใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	เรื่อง อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เวลา 2 ชั่วโมง	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>ระบบหายใจของมนุษย์มีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กระบังลม และกระดูกซี่โครง มนุษย์หายใจเข้าเพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออกเพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย</p> <p>อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากร่างกายได้จากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของกะบังลมและกระดูกซี่โครง</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุอวัยวะและระบบหายใจของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ</li> <li>2. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออกโดยเปรียบเทียบแบบจำลองการทำงานของปอด</li> </ol>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ชั่วโมงที่ 1-2</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับเลือดรับแก๊สออกซิเจนและปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปอด โดยใช้คำถามว่า แก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าและออกจากปอดได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ผ่านการหายใจ)</li> <li>2. ครูให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของอากาศและการเปลี่ยนแปลงของร่างกายระหว่างการหายใจเข้าและออกโดยอย่าให้นักเรียนไข่มองซึ่งบริเวณปลายจมูกแล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้             <ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตว่ารู้สึกอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น สัมผัสอากาศเคลื่อนที่ผ่านนิ้วมือข้างออกจากรูจมูก)</li> <li>- การเคลื่อนที่ของอากาศสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของหน้าท้องอย่างไร (นักเรียน</li> </ul> </li> </ol>
	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใบกิจกรรมที่ 1 การหายใจเข้าและการหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไร</li> <li>2. ใบงานที่ 1 การหายใจเข้าและการหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไร</li> <li>3. ใบความรู้ที่ 1 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ</li> <li>4. ใบความรู้ที่ 2 การหายใจเข้าออก</li> <li>5. แบบฝึกหัด</li> <li>6. วิดีทัศน์ เรื่องหายใจเข้าและหายใจออกได้อย่างไร (<a href="http://ipst.me/8937">http://ipst.me/8937</a>)</li> <li>7. วิดีทัศน์ปฏิบัติการ เรื่องหายใจเข้าและหายใจออกได้อย่างไร (<a href="http://ipst.me/9504">http://ipst.me/9504</a>)</li> </ol> <p><b>ภาระ/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอ่านใบความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ</li> </ol>

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</b>		<b>เวลา 2 ชั่วโมง</b>
<b>เรื่อง อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก</b>		<b>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</b>
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</b>	<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	
<p><b>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b></p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต สิ่งเกิดแบบจำลองการทำงานของปอด</li> <li>2. การลงความเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการทำงานแบบจำลองการทำงานของปอดและใบความรู้มาอธิบายกลไกการหายใจเข้าและหายใจออก</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการสังเกตแบบจำลองการทำงานของปอด</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลที่่ได้จากกรสังเกตแบบจำลองการทำงานของปอดและใบความรู้มาอธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออก</li> </ol>	<p>ตอบตามความเข้าใจ ของตนเอง เช่น เมื่อหายใจเข้า หน้าท้องจะพองออก เมื่อหายใจออก หน้าท้องจะแฟบ)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. ครูนำเข้าสู่เนื้อหาเรื่องอวัยวะในระบบหายใจโดยใช้คำถามว่า อากาศที่หายใจเข้าและหายใจออกทางรูจมูกผ่านอวัยวะใดบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ปอด)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ขั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ครูให้นักเรียนดูวิดีโอ เรื่องหายใจเข้าและหายใจออกได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ และใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>● อวัยวะในระบบหายใจประกอบด้วยอะไรบ้าง (จมูก ช่องลม ปอด)</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. การทำกิจกรรมและนำเสนอผลการทำกิจกรรมเพื่ออธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออก โดยเทียบเคียงแบบจำลองการทำงานของปอด</li> <li>3. การอ่านใบความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับกรหายใจเข้าออก</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามและการอภิปรายเกี่ยวกับอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ</li> <li>2. การบันทึกผลสังเกต การนำเสนอและการอภิปรายเพื่ออธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออก โดยเทียบเคียงแบบจำลองการทำงานของปอด</li> </ol>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลสังเกตการทำงานแบบจำลองการทำงานของปอดตามความเป็นจริง</li> <li>2. การตอบคำถาม การนำเสนอและการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลที่ได้จาก การสังเกตแบบจำลองการทำงานของปอดและใบความรู้มาอธิบายกลไกการทำงานของหัวใจและการหายใจอย่างถูกต้อง</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้นในการสังเกตแบบจำลองการทำงานของปอด</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามและอภิปรายโดยใช้ข้อมูลที่ได้จาก การสังเกตแบบจำลองการทำงานของปอดและ</li> </ol>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปอดประกอบไปด้วยอะไรบ้าง (หลอดลม หลอดลมฝอย และถุงลม)</li> <li>● ถุงลมในปอดมีลักษณะอย่างไร (ถุงลมในปอดมีลักษณะเป็นถุงกลมเล็ก ๆ มีผนังบางและมีจำนวนมากหลายล้านถุง)</li> <li>● มีอวัยวะอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ (กระตุกซี่โครง กระบังลม)</li> <li>● อากาศเมื่อเข้าสู่ร่างกายทางจมูกแล้ว จะมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร (จมูก → ท่อลม → หลอดลม → หลอดลมฝอย → ถุงลม)</li> </ul> <p>5. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 การหายใจเข้าและการหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยใช้คำถามว่า อวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดการหายใจเข้าและการหายใจออกได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น การทำงานของกระบังลม)</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p style="text-align: center;"><b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4</b> <b>เรื่อง อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก</b> <b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b></p> <p>6. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1 การหายใจเข้าและการหายใจออกที่เกิดขึ้นได้อย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (การหายใจเข้าและการหายใจออกของมนุษย์)</li> <li>● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออกโดยเทียบเคียงกับแบบจำลองการทำงานของปอด)</li> <li>● วิธีดำเนินการโดยย่อเป็นอย่างไร (สังเกตแบบจำลองการทำงานของปอด ทั้งส่วนประกอบและการทำงานเปรียบเทียบกับอวัยวะในระบบหายใจ)</li> </ul> <p>7. ครูควรบอกนักเรียนเกี่ยวกับแบบจำลองการทำงานของปอดว่ามีข้อจำกัดที่ต่างจากการทำงานจริงของ</p>
<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>	<p>ใบความรู้มาอธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออกได้อย่างถูกต้อง</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ปอดในขณะหายใจเข้าและหายใจออกของร่างกาย</p> <p>8. นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่ระบุในใบกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม</p> <p>9. ครูสุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอผลการทำกิจกรรม จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผล โดยใช้แนวคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า แบบจำลองการทำงานของปอดเป็นการจำลองกลไกการทำงานของอวัยวะในร่างกายขณะที่หายใจเข้าและหายใจออกของมนุษย์ โดยพ่อตัว Y ซึ่งประกอบด้วยท่อตรงเปรียบได้กับท่อลมและท่อที่แยกออกมาทั้ง 2 ซ้างจากท่อตรงเปรียบได้กับหลอดลม ลูกลงไปเปรียบได้กับปอด ช่องว่างภายในกล่องพลาสติกใสทรงระบอบกเปรียบได้กับช่องอก แผ่นยางเปรียบได้กับกะบังลม การดึงแผ่นยางลงส่งผลให้อากาศจากภายนอกเคลื่อนเข้าสู่ลูกลงไป เปรียบได้กับการ</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
---	---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>หัวใจเข้า ส่วนการต้นผ่านข้างส่งผลให้อากาศเคลื่อนที่ออกจากสู่กักไปงปรียบได้กับการหายใจออก แต่การเคลื่อนที่ของกระบังลมจริงจะแตกต่างกัน จากการศึกษาแบบจำลอง (จำลอง)</p> <p>10. ถ้าผลการทำกิจกรรมไม่ชัดเจนหรือยังไม่เข้าใจ ผลการทำกิจกรรม ครูอาจเพิ่มเติมผลการทำงาน กิจกรรมโดยให้นักเรียนชมวีดิทัศน์ปฏิบัติการเรื่องหายใจเข้าและหายใจออกได้อย่างไร</p> <p>11. ครูให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 2 การหายใจเข้าออก และอาจให้นักเรียนดูวีดิทัศน์ เรื่องหายใจเข้าและหายใจออก ได้อย่างไร จากนั้นใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ในการหายใจเข้าอวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกันอย่างไร (ในการหายใจเข้ากล้ามเนื้อจะบ่งลมหดตัวจะทำให้กะบังลมลดต่ำลง ในขณะที่กล้ามเนื้อระหว่างกะบังลมที่ใช้โครงทรวงจะทำให้</li> </ul>	

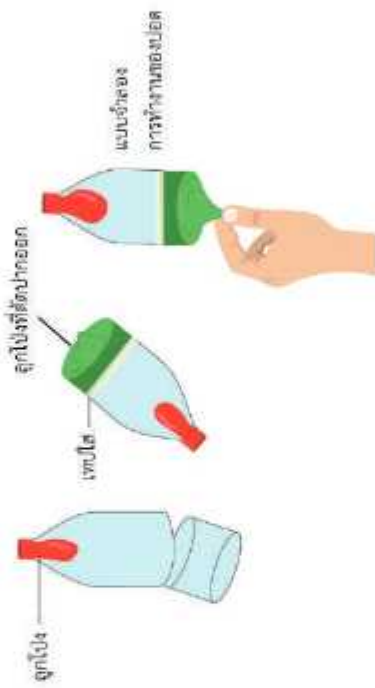


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>กระดูงซี่โครงยกตัวขึ้น ส่งผลให้ช่องอกมีปริมาตรเพิ่มขึ้นและความดันภายในช่องอกลดลง อากาศจากภายนอกจึงเคลื่อนที่เข้าสู่ปอด)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ในกรหายใจออกอวัยวะต่าง ๆ ทำงานร่วมกันอย่างไร (กล้ามเนื้อกะบังลมคลายตัวจะทำให้กะบังลมยกตัวสูงขึ้น ในขณะที่กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครงคลายตัวจะทำให้กระดูกซี่โครงลดต่ำลง ส่งผลให้ช่องอกมีปริมาตรลดลงและความดันภายในช่องอกเพิ่มขึ้น อากาศจึงเคลื่อนที่ออกจากปอด)</li> </ul> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>12. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับอวัยวะในระบบหายใจ กลไกการหายใจเข้าและออก เพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันว่า ระบบหายใจของมนุษย์ประกอบด้วย จมูก ท่อลม และปอด ซึ่งปอด</p>		

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อวัยวะในระบบหายใจและการหายใจเข้าออก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	<p>ประกอบด้วยหลอดลม หลอดลมฝอย และถุงลม เมื่อมนุษย์หายใจ อากาศจะเคลื่อนที่เข้าและออก จากปอดได้จากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและ ความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวข้องกับ การทำงานของกะบังลมและกะบังซี่โครง</p> <p>13. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนกลไก การหายใจเข้าและการหายใจออก</p>		

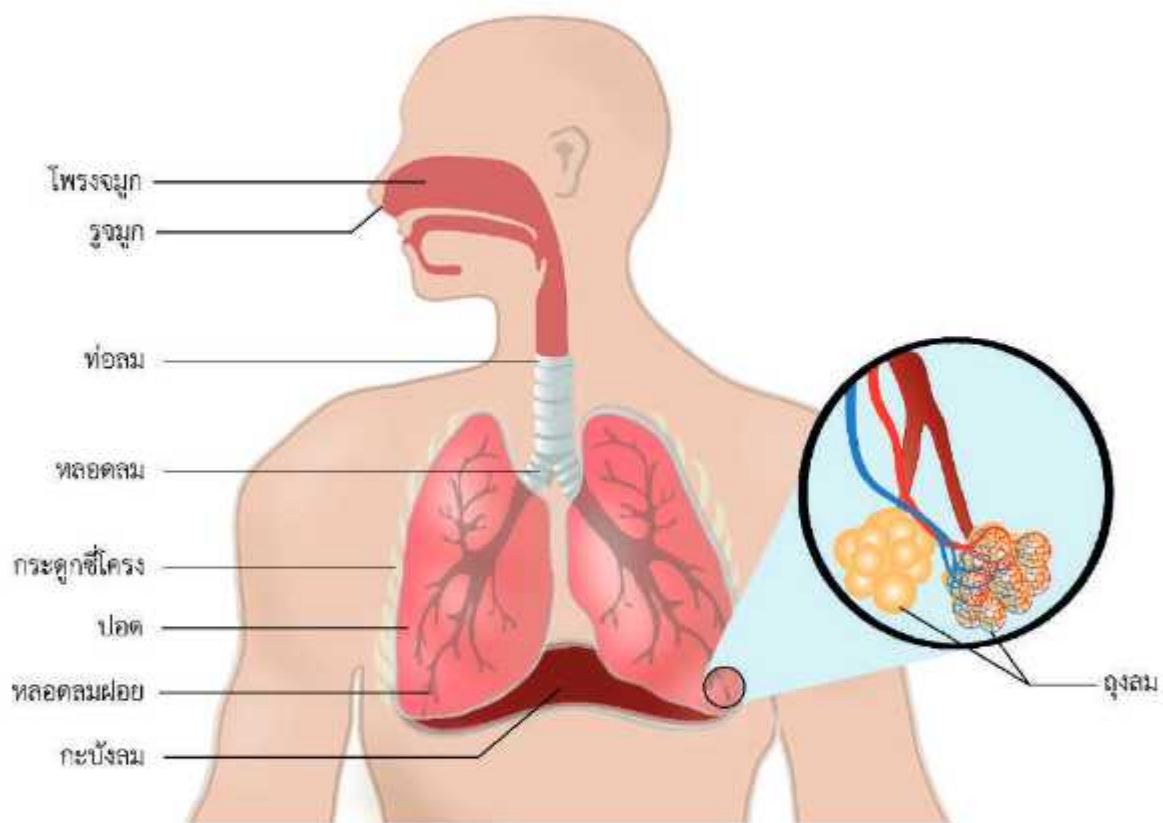
### ข้อเสนอแนะ

- ถ้าไม่มีอุปกรณ์ชุดแบบจำลองการทำงานของปอด ครูสามารถสร้างแบบจำลองการทำงานของปอดอย่างง่ายแทน โดยนำขวดน้ำพลาสติกใสขนาด 600 มิลลิลิตร ตัดกันขวดออก จากนั้นนำลูกโป่งที่ยังไม่ได้เป่าลมใส่เข้าไปทางด้านปากขวด ส่วนปลายของลูกโป่งที่ปากขวดให้พับออกมาด้านนอก แล้วนำลูกโป่งอีก 1 ใบที่ตัดปากลูกโป่งออกแล้วนำไปสวมไว้ที่กันขวดใบเดิมที่ตัดไว้แล้ว ใช้เทปใสพันทับกับขวดพลาสติกให้แน่นอย่าให้มีอากาศเข้า



## ใบความรู้ที่ 1 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ

อากาศจากภายนอกจะเคลื่อนที่เข้าสู่ร่างกายทางรูจมูก ภายในจมูกมีความชุ่มชื้น มีเมือกและมีเส้นขนขนาดเล็กที่ช่วยดักจับฝุ่นละอองอากาศ จากนั้นอากาศจะเคลื่อนเข้าสู่ท่อลม (trachea) ที่มีลักษณะเป็นท่อกลวง และเข้าสู่หลอดลม (bronchus) ซึ่งจะแตกแขนงเป็นหลอดลมฝอยขนาดเล็กแทรกอยู่ในปอด (lung) ทั้ง 2 ข้าง ปลายสุดของหลอดลมฝอยจะมีถุงลม (alveolus) ซึ่งเป็นถุงลมเล็ก ๆ มีผนังบางและมีจำนวนมากหลายล้านถุง นอกจากนี้ยังมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ คือ กระดูกซี่โครง (rib) โอบล้อมปอดทั้ง 2 ข้างไว้และกะบังลม (diaphragm) ซึ่งเป็นแผ่นกล้ามเนื้อขนาดใหญ่อยู่ด้านล่างกั้นระหว่างช่องอกกับช่องท้อง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ

## ใบกิจกรรมที่ 1 การหายใจเข้าและหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไร

### จุดประสงค์การเรียนรู้

สังเกตและอธิบายกลไกการหายใจเข้าและการหายใจออกโดยเทียบเคียงกับแบบจำลองการทำงานของปอด

### วัสดุและอุปกรณ์

แบบจำลองการทำงานของปอด

### วิธีทำกิจกรรม

1. สังเกตแบบจำลองการทำงานของปอด และบันทึกส่วนประกอบทั้งหมดของแบบจำลอง โดยเปรียบเทียบ กับอวัยวะในระบบหายใจของร่างกาย
2. สังเกตและบันทึกการทำงานของแบบจำลองโดย
  - 2.1 ดึงแผ่นยางของแบบจำลองลงและค้างไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของลูกโป่งทั้ง 2 ใบ
  - 2.2 ดันแผ่นยางของแบบจำลองขึ้นและค้างไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของลูกโป่ง ทำซ้ำ 2-3 ครั้ง
3. ร่วมกันอภิปรายเพื่อเปรียบเทียบการทำงานของแบบจำลองกับการหายใจของร่างกาย



แบบจำลองการทำงานของปอด

## เฉลยใบงานที่ 1 การหายใจเข้าและหายใจออกเกิดขึ้นได้อย่างไร

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

เมื่อตั้งแผ่นผางลง..ลูกโป่งภายในขวดพลาสติกจะพองตัวขึ้น..เนื่องจกปริมาตรของอากาศในขวดพลาสติกเพิ่มขึ้น..ทำให้ความดันอากาศภายในขวดลดลงต่ำกว่าความดันนอก..ส่งผลให้อากาศจากภายนอกเคลื่อนที่เข้าสู่ลูกโป่งในขวดพลาสติก

เมื่อตั้งแผ่นผางขึ้น..ลูกโป่งภายในขวดพลาสติกจะแฟบลง..เนื่องจกปริมาตรของอากาศในขวดพลาสติกลดลง..ทำให้ความดันอากาศภายในขวดสูงขึ้นและสูงกว่าความดันนอกขวด..ส่งผลให้อากาศภายในลูกโป่งเคลื่อนที่ออกสู่ภายนอก

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. แบบจำลองการทำงานของปอดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง และแต่ละส่วนประกอบเปรียบได้กับอวัยวะใดของระบบหายใจ

แนวคำตอบ แนนจิวลลงถวท่วงานของปอด..ประกอบด้วยท่อรูปตัว..Y...ซึ่งท่อตรงเปรียบได้กับท่อลมและท่อที่แยกออก..2..ข้างเปรียบได้กับหลอดลม..ลูกโป่ง..2..ลูกเปรียบได้กับปอดทั้ง..2..ข้าง..ช่องว่างภายในกล่องพลาสติกใส่ทรงกระบอกเปรียบได้กับช่องอก..และแผ่นผางเปรียบได้กับกะบังลม

2. เมื่อตั้งแผ่นยางของแนวจำลองลง เปรียบได้กับการหายใจเข้าหรือหายใจออก ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อตั้งแผ่นยางของแนนนจิวลลงลง..เปรียบได้กับถวหายใจเข้า..ทรวนได้จกลูกโป่งทั้งสองในภายในกล่องพลาสติกของลอก

3. เมื่อตั้งแผ่นยางของแนวจำลองขึ้น เปรียบได้กับการหายใจเข้าหรือหายใจออก ทราบได้อย่างไร

แนวคำตอบ เมื่อตั้งแผ่นยางของแนนนจิวลลงขึ้น..เปรียบได้กับถวหายใจออก..ทรวนได้จกลูกโป่งทั้งสองในในกล่องพลาสติกแฟบลง

4. แบบจำลองการทำงานของปอดมีความแตกต่างจากการทำงานของปอดจริงอย่างไร

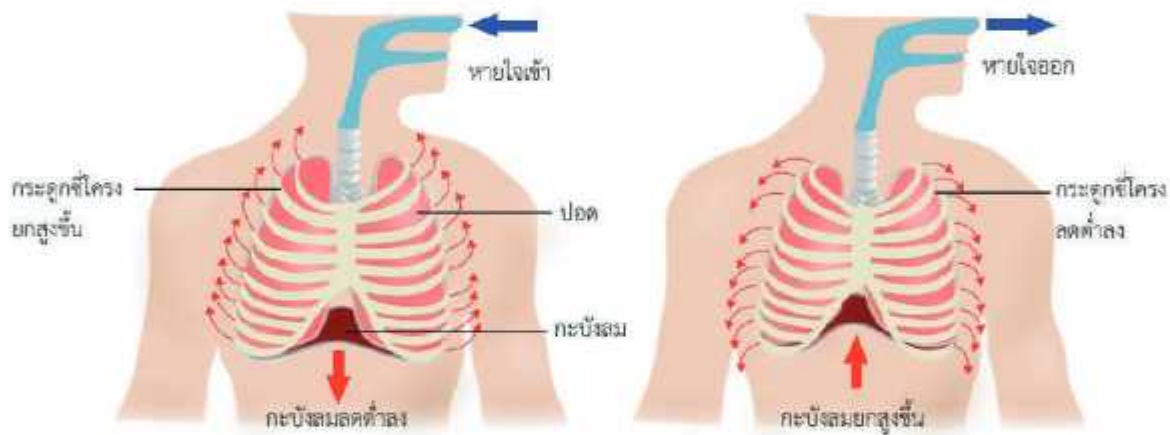
แนวคำตอบ กล่องพลาสติกใสแข็ง..ไม่สามวรมยิศรพูน..ทำให้ถวรเปลี่นแปรปรวทรวนของอากาศภายในกล่องพลาสติกไม่เหมยคณกับถวรเปลี่นแปรปรวทรวนของอากาศภายในช่องอกซึ่งขึ้นอยู่กัถวรยกตัวขึ้นและลดตัวลงของกระดุกซี่โครง..กระบังลมของแนนนจิวลลงในตำแหน่งที่ถวรมยิศรขณะใดกัหนึ่งคณ..ไม่ใช่แนนนจิวล..และจะเคลื่อนลงตัวจกกระบังลมช่องอก..แต่กระบังลมของมนุษย์ไม่ได้ตัวลงมาคัถวนถ่วง

## 5. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

**แนวคำตอบ** แผนนจ้วลตองกวรท้วงวนของปลต.เป็นกวรจ้วลตองกลโดกวรท้วงวนของกวรทวยใจเข้วและกวรทวยใจลตองของนญะษ์.มีส่วนประกอบคือ.ทอรูปตัว.Y.ซึ่งทอตรงเนเรียนได้กั้นทอกลม.และทอที่แยกออกทั้ง.2.ข้วงเนเรียนได้กั้นทอกลม.ลูกโป่งเนเรียนได้กั้นปลต.ซองว้วงภายในทอกลมทเวศตึกโสทรวงระนอดเนเรียนได้กั้นทอกลม.แผ่นยางเนเรียนได้กั้นกระนังลม.กวรตั้งแผ่นยางลง.ส่งผลให้ลวกวศจวกกวณลตองเคลื่อนเข้วสู่ลูกโป่ง.เนเรียนได้กั้นกวรทวยใจเข้ว.ส่วนกวรคั้นแผ่นยางน้้น.ส่งผลให้ลวกวศเคลื่อนที่ลตองจากลูกโป่งเนเรียนได้กั้นกวรทวยใจ.แต่การเคลื่อนที่ของกระนังลมจริงจะแตกต่างจากกวรตั้งแผ่นยางในแผนนจ้วลตอง

## ใบความรู้ที่ 2 การหายใจเข้าออก

การที่อากาศเข้าและออกจากปอดได้นั้น เนื่องจากการทำงานร่วมกันของกะบังลมและกระดูกซี่โครง โดยเมื่อก้ามเนื้อกะบังลมหดตัวจะทำให้กะบังลมลดต่ำลง ในขณะที่ก้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครงหดตัวจะทำให้กระดูกซี่โครงยกตัวขึ้น ส่งผลให้ช่องอกมีปริมาตรเพิ่มขึ้นและความดันภายในช่องอกลดลง อากาศจากภายนอกจึงเคลื่อนที่เข้าสู่ปอด เป็นการหายใจเข้า (inhalation) ในทางกลับกันเมื่อก้ามเนื้อกะบังลมคลายตัวจะทำให้กะบังลมยกตัวสูงขึ้น ในขณะที่ก้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครงคลายตัวจะทำให้กระดูกซี่โครงลดต่ำลง ส่งผลให้ช่องอกมีปริมาตรลดลง และความดันภายในช่องอกเพิ่มขึ้น อากาศจึงเคลื่อนที่ออกจากปอด เป็นการหายใจออก (exhalation) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การหายใจเข้าและการหายใจออก



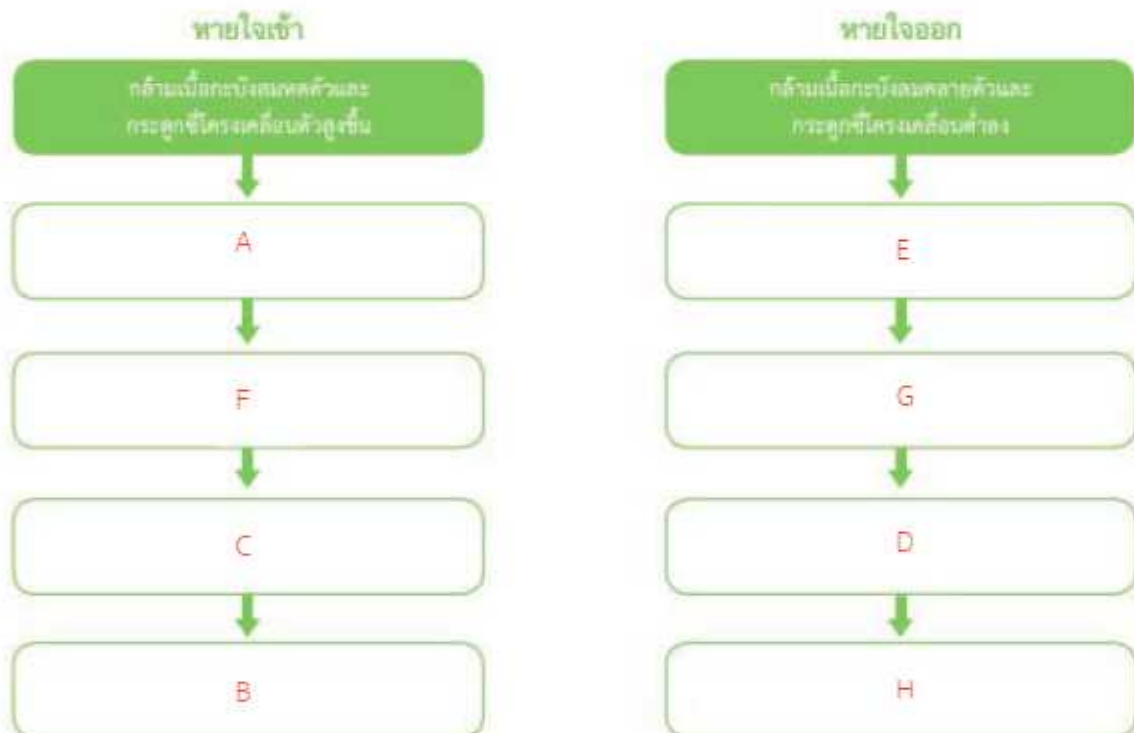
## แบบฝึกหัด

### คำชี้แจง

จงเรียงลำดับกลไกการหายใจเข้าและหายใจออก โดยเขียนตัวอักษรหน้าข้อความที่กำหนดไว้ลงในแผนผัง

- A. ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น
- B. แก๊สออกซิเจนแพร่เข้าสู่เลือด แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่เข้าสู่ถุงลม
- C. อากาศเคลื่อนเข้าสู่ถุงลม
- D. อากาศเคลื่อนจากหลอดลมฝอยไปยังหลอดลมและท่อลม ตามลำดับ
- E. ปริมาตรของช่องอกลดลง
- F. อากาศเคลื่อนที่เข้าสู่จมูก ไปยังท่อลม หลอดลม และหลอดลมฝอยตามลำดับ
- G. อากาศเคลื่อนออกจากถุงลม
- H. อากาศเคลื่อนออกจากจมูก

แนวคำตอบ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด</p>	
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกายเกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อต่าง ๆ ในร่างกาย</p> <p>ความจุอากาศของปอดมนุษย์แตกต่างกันในแต่ละเพศและวัย การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน หรือการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจ บางโรคอาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพองซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง</p>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอากาศในการหายใจเข้า โดยให้นักเรียนอธิบายว่ามีทิศทางอย่างไร (จุมูก → ท่อลม → หลอดลม → หลอดลมฝอย → ถุงลม)</li> <li>ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามว่า <ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศที่หายใจเข้าและหายใจออกประกอบด้วยแก๊สอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สไนโตรเจน)</li> <li>แก๊สแต่ละชนิดในอากาศที่หายใจเข้าและหายใจออกมีปริมาณเท่ากันหรือต่างกันอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ต่างกัน แก๊สออกซิเจนในอากาศที่</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบกิจกรรมที่ 1 ปอดจุอากาศได้เท่าใด</li> <li>ใบงานที่ 1 ปอดจุอากาศได้เท่าใด</li> <li>ใบความรู้ที่ 1 การแลกเปลี่ยนแก๊ส</li> <li>ใบความรู้ที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอด</li> <li>วีดิทัศน์ เรื่องการแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลมกับหลอดเลือดฝอย (<a href="http://fpst.me/8939">http://fpst.me/8939</a>)</li> <li>วีดิทัศน์ปฏิบัติการ เรื่องความจุอากาศของปอด เป็นเทกโต้ (<a href="http://fpst.me/9505">http://fpst.me/9505</a>)</li> </ol> <p><b>ภาระ/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การอ่านใบความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างถุงลมในปอดกับหลอดเลือดที่อยู่ล้อมรอบถุงลมฝอยและระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย</li> </ol>
<p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่อยู่ล้อมรอบถุงลมฝอยและระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย</li> </ol>		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5		เวลา 2 ชั่วโมง	
เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์		วิชาชีววิทยา	
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
<p>2. ระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความจุอากาศของปอด</p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การวัด วัดปริมาณความจุปอดและระบุหน่วยของการวัด</li> <li>2. การสังเกตเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความจุของปอดมาอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอด</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความซื่อสัตย์ บันทึกข้อมูลความจุอากาศของปอด</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องทำให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การร่วมพลังทำงานเป็นทีม แบ่งหน้าที่ในการทำกิจกรรมและร่วมกันออกแบบการนำเสนอผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการสำรวจความจุอากาศของปอด</li> </ol>	<p>หายใจเข้าจะมีค่ามากกว่าแก๊สออกซิเจนที่หายใจออก)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. ครูให้นักเรียนดูวิดีโอที่ค้นเรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลมกับหลอดเลือดฝอย</li> <li>4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 การแลกเปลี่ยนแก๊ส จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>● ชนิดและปริมาณของแก๊สที่อยู่ในอากาศที่หายใจเข้าและหายใจออก (อากาศที่หายใจเข้าและหายใจออกประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด เช่น ไนโตรเจน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่น ๆ แก๊สออกซิเจนในลมหายใจเข้ามีปริมาณมากกว่าไนสมหายใจออก ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออกจะมีปริมาณมากกว่าลม</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. การทำกิจกรรมและการนำเสนอเพื่อระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความจุอากาศของปอด</li> </ol> <p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามและการอภิปรายเพื่ออธิบายและตอบคำถามเกี่ยวกับกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยและระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย</li> <li>2. การตอบคำถาม การนำเสนอและการอภิปรายเพื่อระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความจุของปอด</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการวัดปริมาณความจุปอด และระบุหน่วยของกรวัดได้ถูกต้องและเหมาะสม</li> <li>2. การตอบคำถาม การนำเสนอและการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความจุของปอดมา</li> </ol>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความจุของปอดมาอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอด	<p>หายใจเข้า สำหรับแก๊สไนโตรเจนในลมหายใจเข้าและหายใจออกมีปริมาณเท่ากัน)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>แก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีการแลกเปลี่ยนระหว่างถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยใช้กระบวนการใดและมีทิศทางอย่างไร</li> </ul> <p>(ใช้กระบวนการแพร่ โดยแก๊สออกซิเจนแพร่จากถุงลมไปยังหลอดเลือดฝอย ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากหลอดเลือดฝอยไปยังถุงลม)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>แก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีการแลกเปลี่ยนระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเซลล์ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ใช้กระบวนการใดและมีทิศทางอย่างไร (ใช้กระบวนการแพร่ แก๊สออกซิเจนแพร่จากหลอดเลือดฝอยไปยังเซลล์ ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่จากเซลล์ไปยังหลอดเลือดฝอย)</li> </ul>	อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดได้อย่างสมเหตุสมผล
		<p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การบันทึกข้อมูลความจุอากาศของปอดตามจริง</li> </ol> <p><b>ด้านวัฒนธรรม</b>ที่<b>ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยสังเกตพฤติกรรม การแบ่งหน้าที่ในการทำงานกิจกรรมและร่วมกันออกแบบการนำเสนอผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับ การสำรวจความจุอากาศของปอด</li> <li>การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถาม นำเสนอและอภิปรายโดยใช้ข้อมูลที่ ได้จากการสำรวจความจุของปอดมาอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>5. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนทั้งห้องและ สรุปร่วมกันว่า การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น 2 บริเวณ คือ ระหว่างถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอย และ ระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเซลล์ของเนื้อเยื่อ ต่างๆ ในร่างกาย โดยใช้กระบวนการแพร่</p> <p><b>ชั่วโมงที่ 2</b> <b>ชั้นนำ</b></p> <p>1. ครูนำเข้าสู่เนื้อหาโดยชวนนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับ หัวข้อดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักเรียนคิดว่า นักเรียนแต่ละคนในห้องเรียนนี้ มีความสามารถในการกลืนหายใจเท่ากัน หรือไม่ และระหว่างนักเรียนหรือนักดำน้ำ แตกต่างกันหรือไม่</li> </ul> <p>แตกต่างกันหรือไม่</p> <p>อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของ</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ตนเอง เช่น นักร้องและนักดำน้ำน่าจะกลืน หายใจได้นานกว่า)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• เพราะเหตุใด นักร้อง นักดนตรีประเภทเครื่องเป่า หรือนักดำน้ำจึงกลืนหายใจได้นานกว่าคนทั่วไป (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น นักดำน้ำมีปอดที่ใหญ่กว่า และมีการฝึกกลืน หายใจบ่อย ๆ จึงกลืนหายใจได้นานกว่า)</li> </ul> <p>2. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 ปอดจุอากาศได้ เท่าใด ด้วยคำถามว่า ปอดของแต่ละคนสามารถจุ อากาศได้เท่ากันหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความ เข้าใจของตนเอง เช่น ไม่เท่ากัน)</p> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>3. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1 ปอดจุอากาศได้เท่าใด และร่วมกันอภิปรายใน ประเด็นดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• กิจกรรมนี้เกี่ยวกับเรื่องอะไร (ความจุอากาศของ ปอด)</li> </ul>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมที่มีจุดประสงค์อะไร (อธิบายความจุอากาศของปอด)</li> <li>● วิธีดำเนินการโดยย่อเป็นอย่างไร (วัดความจุอากาศของปอด เปรียบเทียบและนำเสนอความจุอากาศของปอดของนักเรียนในกลุ่ม)</li> </ul> <p>4. นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่ระบุในใบกิจกรรม และตอบคำถามท้ายกิจกรรม</p> <p>5. ในระหว่างการทำกิจกรรม ครูควรยกว่า นักเรียนไม่ควรใช้ท่อเข้ากับเพื่อน และให้เปลี่ยนท่อเข้าทุกครั้งที่เปลี่ยนคนเป่า เพราะอาจเกิดโรคติดต่อทางน้ำลายได้</p> <p>6. ครูสุ่มนักเรียนเพื่อนำเสนอผลการทำกิจกรรม ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจไม่ถูกต้อง ครูอาจเพิ่มเติมผลการทำกิจกรรมโดยให้นักเรียนชมวีดิทัศน์ปฏิบัติการ เรื่อง ความจุอากาศของปอดเป็นเท่าใด</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้แนวคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า การวัดความจุอากาศของปอดอย่างง่าย วัดได้จากชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอด โดยวัดปริมาตรของอากาศเมื่อหายใจเต็มที่แล้วปล่อยลมหายใจออกมาให้มากที่สุด ซึ่งความจุอากาศของปอดแต่ละบุคคลอาจแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ เพศ อายุ และขนาดของร่างกาย</p> <p>8. ครูใช้คำถามเพิ่มเติมว่า นักเรียนในห้องมีอายุและขนาดของร่างกายใกล้เคียงกัน แต่ความจุอากาศของปอดอาจแตกต่างกัน นักเรียนคิดว่ายังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อความจุอากาศของปอดอีกหรือไม่ จากนั้นให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของ</p>		



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ปอด และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมตามความสนใจ ของนักเรียน</p> <p>9. ครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ความจุอากาศของปอดขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง (เพศ อายุ ความสูงของร่างกาย การออก กำลังกาย และโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ บางโรค)</li> <li>● ปัจจัยต่าง ๆ ส่งผลต่อความจุอากาศของปอด อย่างไร (เพศชายมีความจุอากาศของปอด มากกว่าเพศหญิง คนที่มีความสูงมากมี ความจุอากาศของปอดคนที่มีความสูงน้อย กว่า คนหนุ่มสาวมีความจุอากาศของปอด มากกว่าผู้สูงอายุ คนที่ออกกำลังกายอย่าง สม่ำเสมอหรือออกกำลังกายด้วยความจุอากาศของ ปอดมากกว่าคนทั่วไป คนที่มีโรคเกี่ยวกับ</li> </ul>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
--	---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ทางเดินหายใจบางโรคจะมีความจุอากาศของปอดน้อยลง)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การสูบบุหรี่และการหายใจในบริเวณที่มีฝุ่นละอองหรือมีควันพิษติดต่อกันเป็นเวลานานส่งผลต่อร่างกายอย่างไร (ทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งฝุ่นและสารพิษในควันบุหรี่จะไปทำลายผนังของถุงลมในปอด เป็นผลให้ผนังถุงลมมีลักษณะรวมตัวกันเป็นถุงลมขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้พื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง จนร่างกายได้รับแก๊สออกซิเจนไม่เพียงพอซึ่งส่งผลต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย)</li> <li>● หากในบริเวณรอบตัวของนักเรียน มีควันบุหรี่ ฝุ่นละอองหรือสารพิษหนาแน่น นักเรียนจะสามารถป้องกันตนเองและแก้ไขได้อย่างไร (นักเรียนสามารถเสนอคำตอบตามความคิด)</li> </ul>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
--	---	---

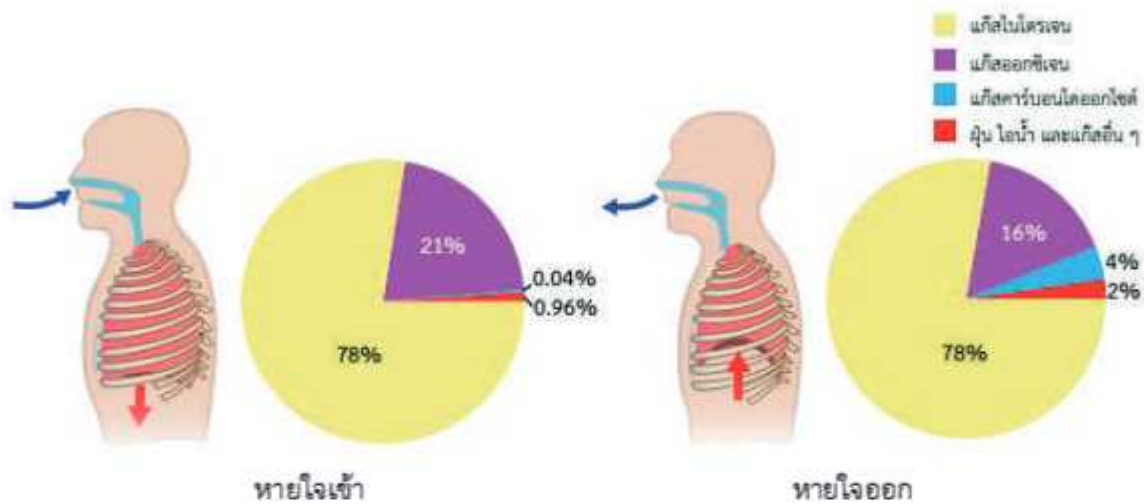
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5</p> <p>เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊สและความจุอากาศของปอด</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ได้หลายอย่าง เช่น การสวมใส่หน้ากากอนามัยการกำหนดบริเวณพื้นที่สูบบุหรี่)</p>	

**ข้อเสนอแนะ**

- ถ้าไม่มีชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอด ครูอาจประดิษฐ์อุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอดใช้ขวดน้ำพลาสติกขนาด 5 ลิตรและสายยาง เดิม นำลงในขวดที่ใส่น้ำ 100 มิลลิลิตร แล้วทำเครื่องหมายบนขวดจนครบ 5 ลิตร เวลาทำกิจกรรมให้เด็มนำดื่มขวด แล้วให้เด็กเรียนเป่าลมผ่านสายยางเข้าไปในขวดพลาสติกกับบรรจุน้ำ จากนั้นวัดอากาศที่เข้าไปแทนที่น้ำเพื่อหาความจุอากาศของปอด
- ครูควรมีข้อมูลความรู้ของปอดของตนเองเพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบปอดที่เกี่ยวกับความจุอากาศของปอดของครูกับนักเรียน

## ใบความรู้ที่ 1 การแลกเปลี่ยนแก๊ส

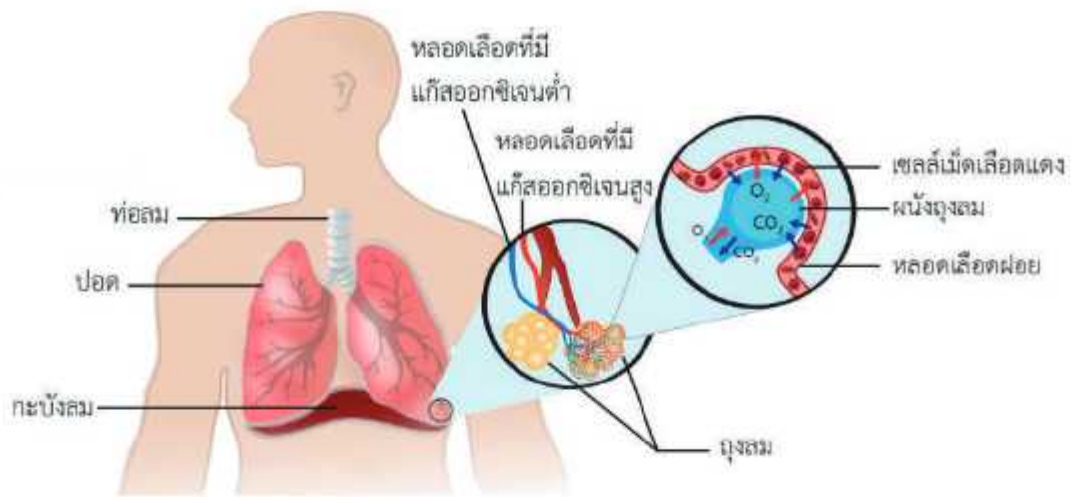
อากาศที่หายใจเข้าและหายใจออกประกอบไปด้วยแก๊สหลายชนิด เช่น แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่น ๆ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ปริมาณแก๊สต่าง ๆ ในลมหายใจเข้าและหายใจออก

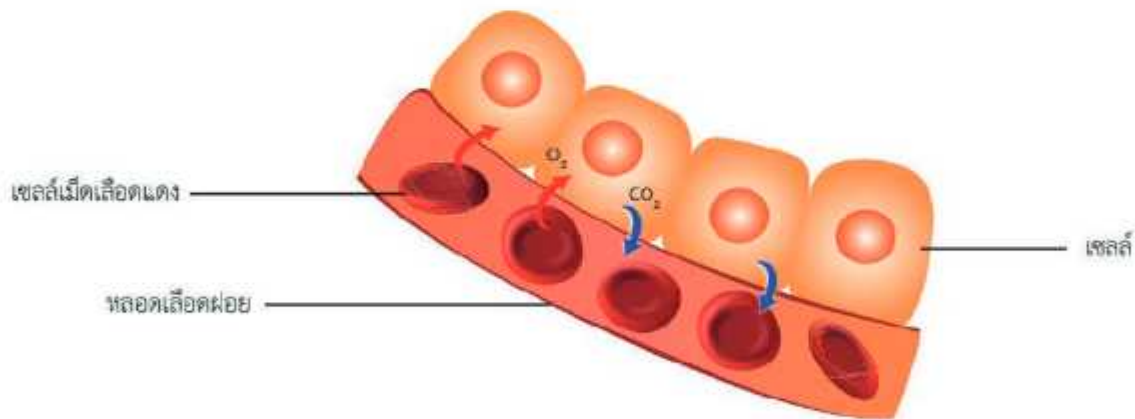
การที่แก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศที่หายใจเข้าและหายใจออกมีปริมาณเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากร่างกายนำแก๊สออกซิเจนที่ได้จากการหายใจเข้าไปใช้ในกระบวนการสร้างพลังงานภายในเซลล์ ทำให้มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น การที่ร่างกายจะได้รับแก๊สออกซิเจนและกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต้องอาศัยกระบวนการที่เรียกว่า การแลกเปลี่ยนแก๊ส (gas exchange) การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้น 2 บริเวณ คือ บริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยและระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเซลล์

เลือดจากหัวใจห้องล่างขวาซึ่งมีแก๊สออกซิเจนต่ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะถูกลำเลียงมายังหลอดเลือดฝอยที่อยู่ล้อมรอบถุงลมในปอด ภายในถุงลมมีอากาศที่ได้จากการหายใจเข้าซึ่งมีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงกว่าแก๊สออกซิเจนในหลอดเลือดฝอย แก๊สออกซิเจนในถุงลมจึงแพร่ผ่านผนังของถุงลมเข้าไปจับกับเฮโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดงที่อยู่ในหลอดเลือดฝอย ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในหลอดเลือดฝอยมีปริมาณสูงกว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงลมจึงแพร่จากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ถุงลมและลำเลียงออกจากร่างกายทางลมหายใจออก จากนั้นเลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำจะลำเลียงกลับสู่หัวใจห้องบนซ้ายเพื่อส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อไป ดังภาพที่ 2

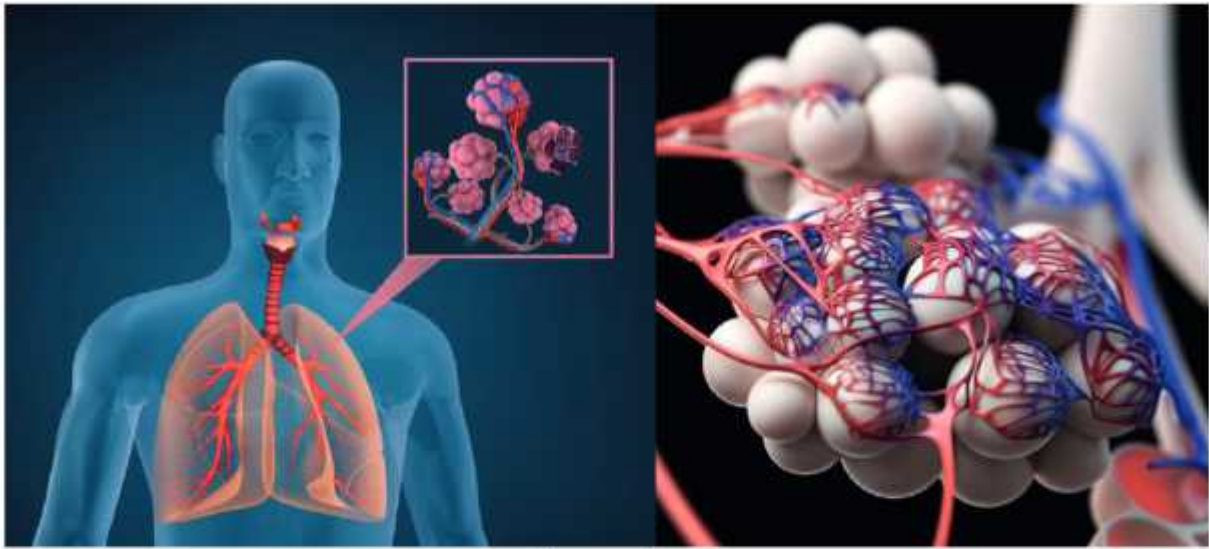


ภาพที่ 2 การแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณถุงลมกับหลอดเลือดฝอย

เลือดที่มาจากหัวใจห้องล่างซ้ายที่ไปยังเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายเป็นเลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูง และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำเมื่อเทียบกับภายในเซลล์ ซึ่งมีปริมาณแก๊สออกซิเจนต่ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง ดังนั้นจึงเกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณหลอดเลือดฝอยกับเซลล์ โดยแก๊สออกซิเจนจากเฮโมโกลบินในเซลล์เม็ดเลือดแดง จะแพร่ผ่านผนังหลอดเลือดฝอยไปยังเซลล์ และในขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะแพร่ออกจากเซลล์ไปยังหลอดเลือดฝอย เลือดจากหลอดเลือดฝอยจะถูกลำเลียงกลับไปยังหัวใจห้องบนขวา และห้องล่างขวาเพื่อนำไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอดต่อไป ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การแลกเปลี่ยนแก๊สบริเวณหลอดเลือดฝอยกับเซลล์



ภาพที่ 4 ถุงลมในปอด

**ถุงลมในปอด** โดยปกติถุงลมในปอดจะเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ ปอดจะมีจำนวนถุงลมข้างละประมาณ 300 ล้านถุง และถุงลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 0.25 มิลลิเมตร คิดเป็นพื้นที่ผิวประมาณ 60-80 ตารางเมตร ที่ผนังของถุงลมมีหลอดเลือดฝอยหุ้มกระจายอยู่ในลักษณะตาข่ายดังภาพที่ 4 ดังนั้นเลือดกับอากาศในถุงลมจะถูกกั้นโดยเยื่อบาง ๆ ของถุงลมและหลอดเลือดฝอย ซึ่งแผ่นเยื่อจะมีความหนาเพียง 0.15-0.40 ไมโครเมตรเท่านั้น ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ที่มา : ดัดแปลงจากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 8 เรื่องที่ 2 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา, 2560

## ใบกิจกรรมที่ 1 ปอดจู่อากาศได้เท่าใด

### จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดลองและอธิบายความจุอากาศของปอด

### วัสดุและอุปกรณ์

- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| 1. ชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอด | 1 ชุด  |
| 2. เทปใส                          | 1 ม้วน |
| 3. กรรไกร                         | 1 เล่ม |

### วิธีทำกิจกรรม

1. คลี่ชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอด ซึ่งประกอบด้วย ถุงพลาสติกยาว ท่อพลาสติกสั้น และสติ๊กเกอร์ใสที่แสดง ปริมาตรความจุอากาศของปอดออก



2. นำสติ๊กเกอร์ใสที่แสดงปริมาตรความจุอากาศของปอดติดลง บนถุงพลาสติก โดยให้ด้านที่มีเลข 6.0 ลิตรอยู่ติดกับด้าน ปลายปิดของถุงพลาสติก



3. นำท่อพลาสติกสั้นสอดไปในถุงพลาสติก โดยให้ปลายท่อโผล่พ้นถุงออกมาประมาณ 3 เซนติเมตร จากนั้นใช้เทปใสพันท่อ เข้ากับถุงให้แน่น



การจัดอุปกรณ์ในกิจกรรม

4. จับคู่ทำกิจกรรมกับเพื่อน โดยคนหนึ่งยืนถือชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอดด้านท่อพลาสติกที่ใช้เป็นท่อเป่า และอีกคนหนึ่งยืนถือชุดอุปกรณ์ด้านปลายถุง



การยืนจับอุปกรณ์

5. ให้คนที่ยืนอยู่ด้านปลายถุงม้วนปลายถุงโดยไม่ต้องม้วนแน่นมากเข้ามายังด้านท่อเป่าจนเกือบถึงท่อเป่า



การม้วนปลายถุงพลาสติก

6. ให้คนที่ยืนอยู่ทางด้านท่อเป่าสูดลมหายใจเข้าให้เต็มที่แล้วเป่าลมเข้าไปในถุงพลาสติก จากนั้นรีบใช้มือข้างที่ถนัดบีบถุงพลาสติกบริเวณที่ติดกับท่อเป่า เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศรั่วออกจากถุง ขณะเดียวกันคนที่อยู่ด้านปลายถุงค่อย ๆ เดินถอยหลังพร้อมทั้งคลายมือคลี่ถุงพลาสติกออก เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการรองรับอากาศที่เข้าไปภายในถุงพลาสติก



7. เมื่อเป่าลมเข้าไปในถุงเรียบร้อยแล้ว คนที่ยืนอยู่ด้านปลายถุงค่อย ๆ ม้วนถุงพลาสติกเข้ามาจนแน่น แล้วอ่านค่าปริมาณอากาศภายในถุง บันทึกผล



การม้วนถุงพลาสติกและอ่านค่าปริมาณอากาศภายในถุง

8. ทำซ้ำข้อ 5-7 อีก 2 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย
9. รวบรวมข้อมูลจากการทำกิจกรรมของแต่ละคน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันและนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ

## เฉลยใบงานที่ 1 ปอดจู่อากาศได้เท่าใด

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

ชื่อ	เพศ	อายุ	ส่วนสูง	ค่าความจุอากาศของปอด (ลิตร)			
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ครู							
นักเรียน 1	บันทึกผลตามจริง						
นักเรียน 2							
นักเรียน 3							

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความจุอากาศของปอดในแต่ละคน มีค่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ความจุของปอดแต่ละคนไม่เท่ากัน เพศชายมีความจุของปอดมากกว่าเพศหญิง

2. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อปริมาตรความจุอากาศของปอด และส่งผลอย่างไร

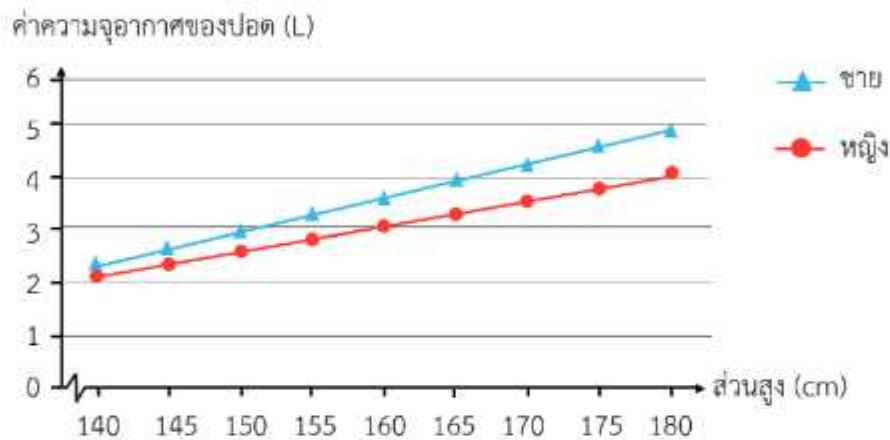
แนวคำตอบ ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาตรความจุอากาศของปอด เช่น เพศ ขนาดของร่างกาย การออกกำลังกายเป็นประจำ ซึ่งส่งผลให้ปริมาตรความจุของปอดไม่เท่ากัน

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

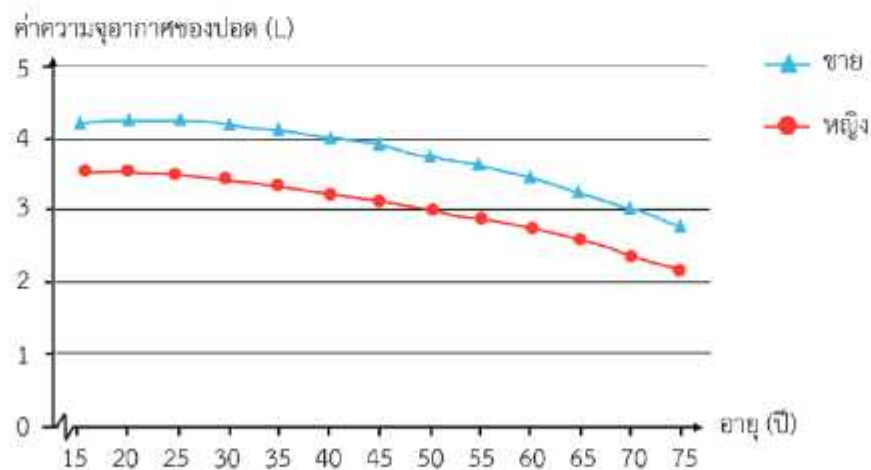
แนวคำตอบ การวัดความจุอากาศของปอดอย่างง่าย วัดได้โดยใช้ชุดอุปกรณ์วัดความจุอากาศของปอด โดยวัดปริมาตรของอากาศเมื่อหายใจเข้าเต็มที่แล้วปล่อยลมหายใจออกมาให้มากที่สุด ซึ่งความจุอากาศของปอดแต่ละบุคคลอาจแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น เพศ ขนาดของร่างกาย อายุ

## ใบความรู้ที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอด

ความจุอากาศของปอดของแต่ละบุคคลอาจมีค่าไม่เท่ากัน โดยค่าที่ได้จะวัดได้จากปริมาณของอากาศขณะหายใจเข้าเต็มที่แล้วปล่อยลมหายใจออกมาให้มากที่สุด ปัจจัยที่มีผลต่อความจุอากาศของปอด เช่น เพศ อายุ ความสูงของร่างกาย โดยเฉลี่ยแล้วเพศชายจะมีความจุอากาศของปอดมากกว่าเพศหญิง คนที่มีความสูงของร่างกายจะมีความจุของปอดแตกต่างกัน ดังภาพที่ 1 คนหนุ่มสาวและคนสูงอายุก็มีความจุของปอดแตกต่างกัน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 กราฟค่าความจุอากาศของปอดในผู้ชายและผู้หญิงอายุ 15 ปีที่มีส่วนสูงแตกต่างกัน  
ที่มา : มูลนิธิสืมาถาชีวะ 2561

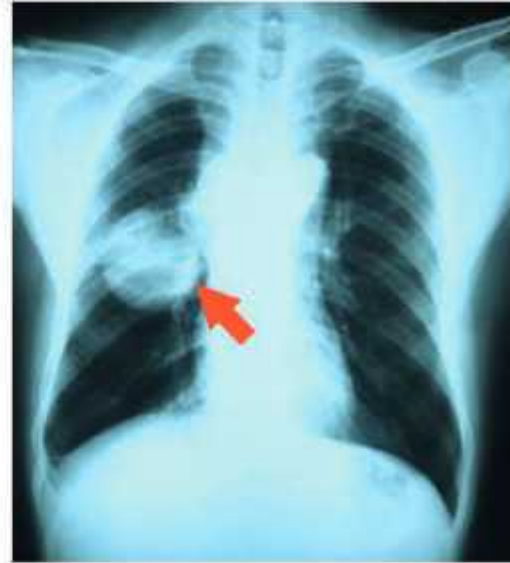


ภาพที่ 2 กราฟค่าความจุอากาศของปอดในผู้ชายและผู้หญิงที่มีความสูง 170 เซนติเมตรแต่มีอายุแตกต่างกัน  
ที่มา : มูลนิธิสืมาถาชีวะ 2561

นอกจากนี้ สุขภาพของร่างกายจะมีผลต่อความจุอากาศของปอด โดยผู้ที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ หรือนักกีฬาจะมีความจุอากาศของปอดมากกว่าคนทั่วไป รวมถึงโรคที่เกี่ยวกับทางเดินหายใจบางโรค เช่น ถุงลมโป่งพอง มะเร็งปอด วัณโรค ปอดติดเชื้อ ก็จะมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลงด้วย ดังภาพที่ 3



คนปกติ



มะเร็งปอด

ภาพที่ 3 ภาพเอกซเรย์ปอดของคนปกติและคนที่เป็นโรคมะเร็งปอด (ลูกศรในภาพชี้ก้อนมะเร็งภายในปอด)

สาเหตุของการเกิดโรคถุงลมโป่งพองส่วนใหญ่เกิดจากการสูบบุหรี่ เนื่องจากสารพิษในควันบุหรี่จะไปทำลายผนังของถุงลมในปอดเป็นผลให้ผนังถุงลมฉีกขาดและรวมตัวกันเป็นถุงลมขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้พื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง จนร่างกายได้รับแก๊สออกซิเจนไม่เพียงพอ ส่งผลให้ต้องหายใจเร็วขึ้นเพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย จึงเกิดอาการเหนื่อยหอบ นอกจากนี้โรคถุงลมโป่งพองยังเกิดจากการหายใจนำอากาศที่มีฝุ่นละอองและควันพิษเข้าไปในปอดติดต่อกันเป็นเวลานาน

<b>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6</b> <b>เรื่อง การขับถ่าย</b>		เวลา 2 ชม. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</b> <b>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	
<b>ขอบเขตเนื้อหา</b> ระบบขับถ่ายประกอบด้วย ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ	<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> <b>ชั่วโมงที่ 1-2</b> <b>ขั้นนำ</b> 1. ครูชวนสนทนาเกี่ยวกับการขับเหงื่อและการขับปัสสาวะโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนเคยสังเกตและบอกได้หรือไม่ว่าเรารู้สึกอย่างไรหลังจากออกกำลังกายแบบใดบ้าง (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น เหงื่อ ปัสสาวะ)</li> <li>• ในแต่ละวัน เราปัสสาวะบ่อยแค่ไหน ปัสสาวะมีสีเหมือนหรือแตกต่างหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น บ่อย มีสีไม่เหมือนกัน)</li> <li>• มีอวัยวะใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการสร้างปัสสาวะ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ไต)</li> </ul>	<b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b> 1. ใบงานที่ 1 ได้ทำงานอย่างไร 2. ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของระบบขับถ่าย 3. ใบความรู้ที่ 2 กลไกการขับถ่าย 4. วิดีทัศน์ ได้กรองของเสียได้อย่างไร ( <a href="http://ipst.me/8940">http://ipst.me/8940</a> )
<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b> <b>ด้านความรู้</b> 1. ระบุอวัยวะในระบบขับถ่ายรวมทั้งบรรยายรูปร่างลักษณะ และหน้าที่ 2. อธิบายกลไกการขับถ่าย <b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> 1. การลงความเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายมาอธิบายกลไกการขับถ่าย		<b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b> 1. การออกแบบและการทำงานนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมบันทึกผลทิศทางการกำจัดปัสสาวะออกจากร่างกาย 2. การอ่านไม่ความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับอวัยวะในระบบขับถ่ายและกลไกการขับถ่าย <b>การวัดและประเมินผล</b> <b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก 1. การตอบคำถามเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่าย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขับถ่าย		เวลา 2 ชม. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>2. การจัดการทำและสื่อความหมายข้อมูล นำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับกลไกการขับถ่าย</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <p>1. การยอมรับฟังความคิดเห็นต่าง รับฟังความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับกลไกการขับถ่าย</p> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <p>1. การสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรม รวมทั้งการนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับกลไกการขับถ่าย</p> <p>2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ นำความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายมาอธิบายกลไกการขับถ่าย</p>	<p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>2. ครูให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของระบบขับถ่าย จากนั้นช่วยกันออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่อแสดงทิศทางการทำงานของสสารที่ออกจากร่างกายลงในใบงานที่ 1 ได้ทำงานอย่างไร</p> <p>3. นักเรียนนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมโดยการจัดแสดงไว้ที่โต๊ะหรือผนัง แล้วให้แต่ละกลุ่มเดินชมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>4. ครูอาจให้นักเรียนดูวีดิทัศน์ ไตรกรองของเสียได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 2 กลไกการขับถ่ายเปรียบเทียบและปรับปรุงแผนภาพหรือไดอะแกรมที่ได้ออกแบบไว้</p> <p>5. ครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับระบบขับถ่ายด้วยคำถามดังนี้</p>	<p>2. การออกแบบ การนำเสนอ การปรับปรุง การอภิปรายแผนภาพหรือไดอะแกรม และการตอบคำถามเกี่ยวกับกลไกการขับถ่าย</p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <p>1. การออกแบบ การนำเสนอและการอภิปรายแผนภาพหรือไดอะแกรมและการตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายมาอธิบายกลไกการขับถ่ายได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล</p> <p>2. การนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับกลไกการขับถ่ายได้ถูกต้องและเข้าใจง่าย</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <p>1. การสังเกตพฤติกรรมในการรับฟังความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับกลไกการขับถ่ายที่แตกต่างกัน รวมถึงการบันทึก</p>

<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขับถ่าย</p> <p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายมีอะไรบ้าง (ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ)</li> <li>● หน่วยไตประกอบด้วยอะไรบ้าง (ท่อและหลอดเลือดฝอย)</li> <li>● ไบวี่แมนแคปซูลมีลักษณะอย่างไร (ไบวี่แมนแคปซูลเป็นปายด้านหนึ่งของท่อที่พองออกเป็นกระเปาะ)</li> <li>● โกลเมอรูลัสมีลักษณะอย่างไร (หลอดเลือดฝอยที่ขดกันเป็นก้อนกลม)</li> <li>● หน่วยไตกรองของเสียอย่างไร (เมื่อเลือดเคลื่อนที่ผ่านโกลเมอรูลัส โมเลกุลขนาดเล็กไม่เล็ดลอดเข้าสู่ไบวี่แมนแคปซูล ซึ่งเป็นสารที่มีประโยชน์และของเสีย จากนั้นสารจะเคลื่อนที่ไปตามท่อหน่วยไต ในบริเวณนี้มีการดูดกลับสารที่มีประโยชน์กลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอย ส่วนส่วนที่เหลือจะถูกลำเลียงไปตามท่อไตเข้าสู่สู่กระเพาะปัสสาวะเพื่อรอการกำจัดออก)</li> </ul>	<p>เวลา 2 ชม. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>	<p>การปรับปรุงแผนภาพหรือไดอะแกรมที่ได้ออกแบบไว้</p> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยประเมินจาก</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร โดยให้ความคิดเห็น หรือแลกเปลี่ยนความรู้ในการออกแบบและนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับกลไกการขับถ่ายได้ถูกต้องเหมาะสมและเข้าใจง่าย</li> <li>2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยออกแบบ นำเสนอ อภิปรายแผนภาพหรือไดอะแกรม และตอบคำถามโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายเพื่ออธิบายกลไกการขับถ่าย</li> </ol>
---	---	---	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขับถ่าย รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชม. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● สารที่อยู่ในเลือดประกอบด้วยอะไรบ้าง (กลูโคส กรดอะมิโน ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก โซเดียม น้ำ)</li> <li>● สารที่ถูกดูดกลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอยที่ต่อจากโกลเมอรูลัสคือสารใดบ้าง (กลูโคส กรดอะมิโน โซเดียม และน้ำ)</li> <li>● สารที่พบในปริมาณมากในปัสสาวะคือสารใด (ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก)</li> <li>● ปัสสาวะคืออะไร (สารทั้งหมดที่เหลืออยู่ในท่อหน่วยไตมารวมกัน ถูกเก็บในกระเพาะปัสสาวะ)</li> <li>● ปัสสาวะเป็นตัวชี้วัดความผิดปกติของร่างกายได้อย่างไร (ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงในปัสสาวะ เช่น เซลล์เม็ดเลือดแดง โปรตีนบางชนิด หรือ กลูโคส แสดงว่าไตทำงานผิดปกติ ซึ่งต้องตรวจวินิจฉัยโดยแพทย์)</li> </ul>	

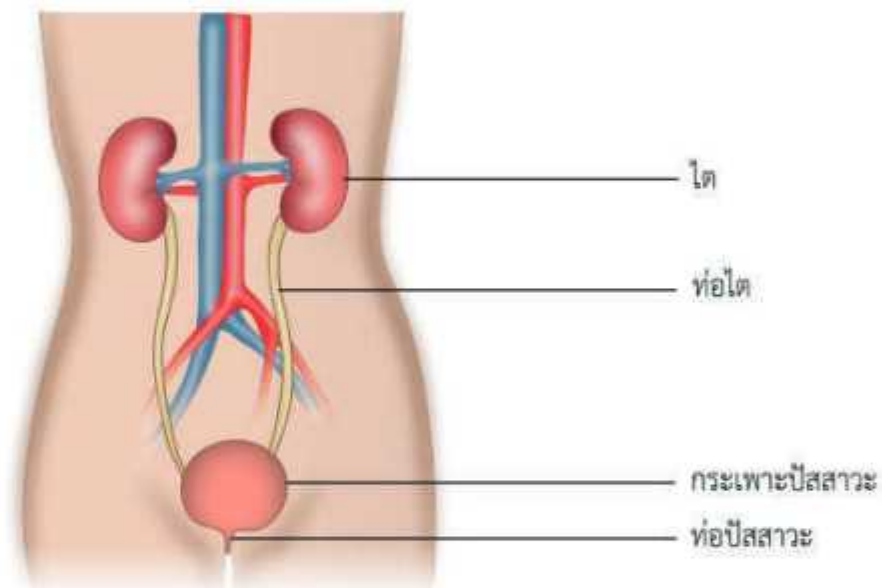


<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การขับถ่าย รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>6. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปว่า ระบบขับถ่าย มีอวัยวะที่เกี่ยวข้องคือ ไต ท่อน้ำดี กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ แต่ละอวัยวะทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อกำจัดของเสียออกจากร่างกาย โดยมีไตเป็นอวัยวะหลักในการกำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก และสารที่เกินความต้องการของร่างกาย เช่น น้ำ จะถูกขับมาในรูปแบบของปัสสาวะ</p>	<p>เวลา 2 ชม. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
--	---	---

## ใบความรู้ที่ 1 โครงสร้างของระบบขับถ่าย

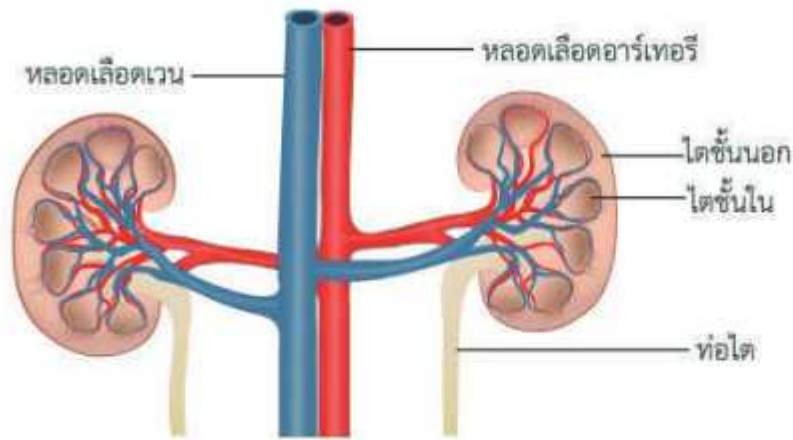
ภายในเซลล์ของร่างกายมีทั้งกระบวนการสลายสารอาหารและการสังเคราะห์สารต่าง ๆ ทำให้เกิดสารหลายชนิดทั้งที่เป็นประโยชน์และของเสียที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ของเสียที่เกิดขึ้น เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย ยูเรีย และกรดยูริก ร่างกายจำเป็นต้องกำจัดออก มนุษย์กำจัดของเสียในร่างกายได้หลายทาง เช่น ปอดกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์โดยผ่านทางลมหายใจออกและไตกำจัดของเสียต่าง ๆ และน้ำส่วนเกินในรูปปัสสาวะ

อวัยวะในระบบขับถ่าย ได้แก่ **ไต (kidney)** ซึ่งมี 2 ข้าง อยู่ในตำแหน่งด้านหลังช่องท้องบริเวณเอว รูปร่างคล้ายเมล็ดถั่วแดง **ท่อไต (ureter)** เชื่อมระหว่างไตกับกระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder) และ **ท่อปัสสาวะ (urethra)** เชื่อมต่อจากกระเพาะปัสสาวะ เพื่อนำปัสสาวะออกจากร่างกาย ดังภาพที่ 1



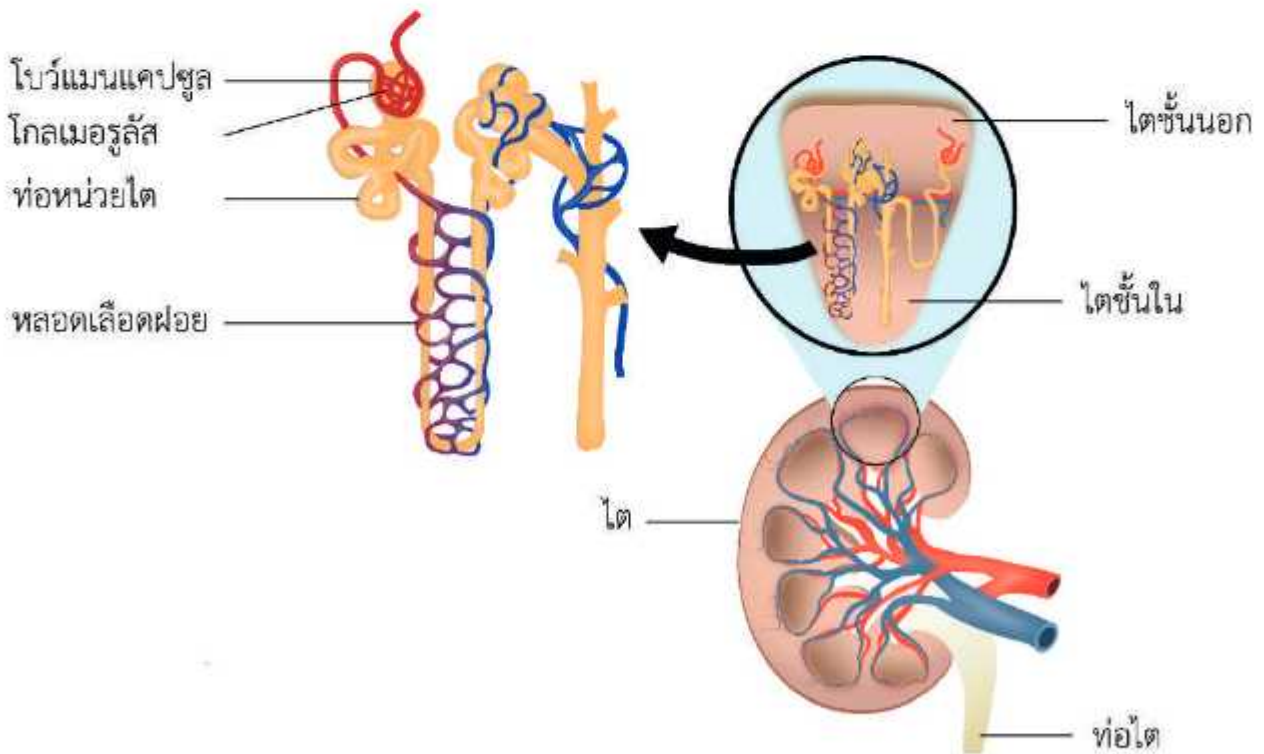
ภาพที่ 1 อวัยวะในระบบขับถ่าย

เนื้อไตแต่ละข้างแบ่งเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ไตชั้นนอกและไตชั้นใน ดังภาพที่ 2 ซึ่งแต่ละชั้นจะมีหลอดเลือดแทรกและแตกแขนงอยู่ทั่วไต ภายในไตประกอบไปด้วย หน่วยไต (nephron) เล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของไต

หน่วยไตมีส่วนประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นท่อและหลอดเลือดฝอย ตรงปลายด้านหนึ่งของท่อจะพองออกเป็นกระเปาะ เรียกว่า โบว์แมนแคปซูล (Bowman's capsule) ภายในกระเปาะจะมีหลอดเลือดฝอยขดพันกันเป็นก้อนกลม เรียกว่า โกลเมอรูลัส (glomerulus) ดังภาพที่ 3



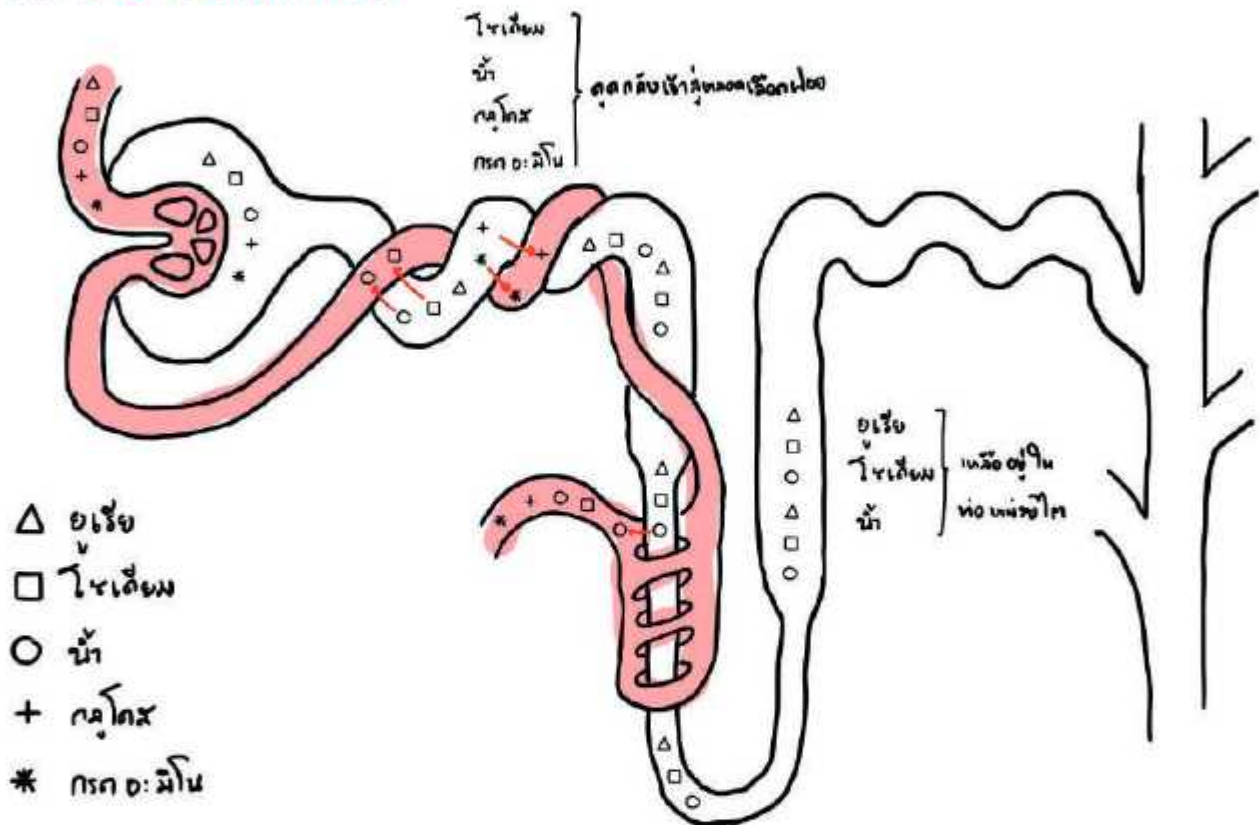
ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของหน่วยไต

## เฉลยใบงานที่ 1 ไตทำงานได้อย่างไร

คำชี้แจง

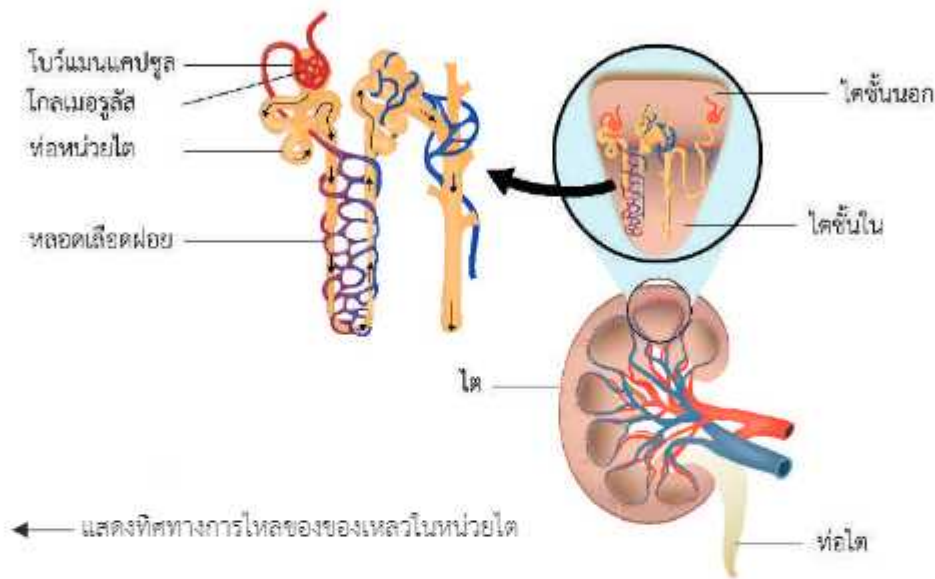
ออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่อแสดงกลไกการขับถ่าย

ของเสียจากหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ → ไต → ท่อไต → (รูปข้างล่าง) → กระเพาะปัสสาวะ → ท่อปัสสาวะ → ขับออกจากร่างกาย



## ใบความรู้ที่ 2 กลไกการขับถ่าย

ในบริเวณหน่วยไต จะมีการกรองสารต่าง ๆ ที่มีโมเลกุลขนาดเล็กจากเลือดในโกลเมอรูลัสเข้าสู่โบว์แมนแคปซูลซึ่งสารที่กรองได้นี้มีทั้งสารที่มีประโยชน์และของเสีย เช่น กลูโคส กรดอะมิโน ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก โซเดียม น้ำ ต่อจากนั้นสารต่าง ๆ จะเคลื่อนที่ไปตามท่อหน่วยไต ระหว่างนี้จะมีการดูดสารที่มีประโยชน์ เช่น กลูโคส กรดอะมิโน โซเดียมและน้ำส่วนใหญ่กลับเข้าสู่หลอดเลือดฝอยที่ต่อมาจากโกลเมอรูลัสและมาพันล้อมรอบท่อหน่วยไต ขณะเดียวกันสารบางชนิดในหลอดเลือดฝอย เช่น ยา โพรแทสเซียมไอออน จะถูกขับเข้าสู่ท่อหน่วยไต ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กลไกการขับถ่าย

สารทั้งหมดที่เหลืออยู่ในท่อหน่วยไตจะมารวมกันเป็นปัสสาวะ (urine) ซึ่งจะถูกลำเลียงไปตามท่อไตเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะเพื่อรอการกำจัดออก

ในทางการแพทย์มีการนำปัสสาวะมาตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นเกี่ยวกับภาวะของโรคต่าง ๆ ได้หลายโรค เช่น โรคเบาหวาน โรคตับ โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ ซึ่งการวิเคราะห์ส่วนประกอบและสารต่าง ๆ ที่พบในปัสสาวะจะเป็นตัวชี้วัดความผิดปกติของร่างกายได้

กรณีที่ไตทำงานผิดปกติ การกรองและการดูดกลับสารต่าง ๆ ที่ไตอาจจะบกพร่องทำให้มีสิ่งแปลกปลอมในปัสสาวะ เช่น โปรตีนบางชนิด กลูโคส หรือแม้กระทั่งเซลล์เม็ดเลือดแดง และถ้าไตไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติ จะเกิดอันตรายถึงชีวิต เพราะร่างกายไม่สามารถขับถ่ายของเสียที่เกิดขึ้นตลอดเวลาได้ รวมทั้งเกิดภาวะเสียสมดุลของน้ำและเกลือแร่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่ายกายมนุษย์	เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง	เวลา 3 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า</p> <p>เมื่อสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึกจะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุอวัยวะของระบบประสาท และบรรยายลักษณะหน้าที่ของสมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาท</li> </ol>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ชั่วโมงที่ 1-2</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูกระตุ้นความสนใจโดยให้นักเรียนทดสอบความทรงจำ ด้วยการบอกชื่อสิ่งของในห้องเรียนต่อกันไปเรื่อย ๆ โดยไม่ซ้ำ จากนั้นใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำให้นักเรียนถึงจำชื่อสิ่งของได้ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ความจำดี อฉลาด)</li> <li>● อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับความจำคืออะไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น สมอง)</li> <li>● นอกจากสมองทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำแล้ว นักเรียนคิดว่า สมองยังทำหน้าที่อะไรอีก (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น สั่งการ)</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใบกิจกรรมที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้แต่แค่ไหน</li> <li>2. ใบงานที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้แต่แค่ไหน</li> <li>3. ใบงานที่ 2 ปฏิกริยาที่เฟลิกซ์เกิดขึ้นได้อย่างไร</li> <li>4. ใบความรู้ที่ 1 ระบบประสาท</li> <li>5. ใบความรู้ที่ 2 เซลล์ประสาท</li> <li>6. ใบความรู้ที่ 3 เรื่องปฏิกริยาที่เฟลิกซ์</li> <li>7. วิดีทัศน์ ปฏิกริยาที่เฟลิกซ์เกิดขึ้นได้อย่างไร (<a href="http://ipst.me/8941">http://ipst.me/8941</a>)</li> </ol> <p><b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอ่านใบความรู้ การนำเสนอ และการตอบคำถามเกี่ยวกับอวัยวะของระบบประสาท และลักษณะหน้าที่ของสมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาท</li> <li>2. การทำกิจกรรมเพื่ออธิบายความสามารถในการตอบสนอง</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง	เวลา 3 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p>2. บรรยายการทำงานร่วมกันของสมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาทในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า</p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต สังเกตการตอบสนองของร่างกายในการหลบหนีภัยที่ปลอดภัย</li> <li>2. การลงความเห็นว่าข้อมูล นำข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทและปฏิบัติการเพื่อศึกษาอธิบายการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง และการตอบสนองของร่างกายเมื่อสิ่งเร้ามากระตุ้น</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การยอมรับฟังความเห็นต่าง รับฟังความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของปฏิบัติการเพื่อศึกษาที่แตกต่าง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนส่งลูกบอลต่อกันแล้วใช้คำถามว่า นักเรียนควบคุมร่างกายให้ส่งและรับลูกบอลต่อกันได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น สมองสั่งการให้ใช้มือรับและส่งลูกบอล)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ชั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับระบบประสาทว่า ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ เนื่องจากมนุษย์มีระบบประสาทที่รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นได้อย่างอัตโนมัติ จากนั้นครูให้นักเรียนคิดว่า อวัยวะอะไรเกี่ยวกับระบบประสาทบ้าง</li> <li>4. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอ่านและจับใจความสำคัญของใบความรู้ที่ 1 ระบบประสาท และใบความรู้ที่ 2 เซลล์ประสาท และนำเสนอ</li> <li>5. ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยใช้คำถามดังนี้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. การออกแบบและภากรนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรม การอ่านใจความรู้ และการตอบคำถามเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบประสาทเมื่อเกิดปฏิกิริยาตอบสนองอย่างทันทีทันใด</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามและการอภิปรายเพื่อระบุนอวัยวะของระบบประสาท และบรรยายลักษณะหน้าที่ของสมอง ไขสันหลัง และเส้นประสาท</li> <li>2. การออกแบบ การปรับปรุง การนำเสนอ การอภิปรายแผนภาพและไดอะแกรม และการตอบคำถามเพื่อบรรยายการทำงานร่วมกันของสมอง ไขสันหลังและเส้นประสาทในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และการตอบสนองต่อสิ่งเร้า</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง	เวลา 3 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรม รวมทั้งการนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของปฏิกิริยารีเฟล็กซ์</li> <li>2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทและปฏิกิริยารีเฟล็กซ์มาอธิบายการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและการตอบสนองของร่างกายเมื่อสิ่งเร้ามากระตุ้น</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอกประกอบด้วยอะไรบ้าง (ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง ส่วนระบบประสาทรอบนอกประกอบด้วยเส้นประสาท)</li> <li>● สมองประกอบด้วยอะไรบ้าง (ซีรีบรัม ซีรีบลัม และก้านสมอง)</li> <li>● ส่วนประกอบของสมองแต่ละส่วนทำหน้าที่อะไร (ซีรีบรัมเป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของสมองทำหน้าที่เกี่ยวกับการจำ การคิด สติปัญญา การตัดสินใจ ความมีเหตุผล การพูด การเคลื่อนไหว การรับรู้ การตอบสนองและอื่น ๆ ซีรีบลัมทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการทรงตัวและการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ส่วนก้านสมองทำหน้าที่ควบคุมการหายใจ</li> </ul>	<p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการสังเกตการตอบสนองของร่างกายในการทดลองหรือข้อมูลที่ปล่อยลงมาตามความเป็นจริง</li> <li>2. การออกแบบ การนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรม การตอบคำถามและการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาทและปฏิกิริยารีเฟล็กซ์มาอธิบายการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง และการตอบสนองของร่างกายเมื่อสิ่งเร้ามากระตุ้นอย่างสมเหตุสมผล</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกตพฤติกรรมในการรับฟังความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ที่แตกต่างกัน รวมถึงการบันทึกการปรับปรุงแผนภาพหรือไดอะแกรมที่ได้ออกแบบไว้</li> </ol>



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>การตื่นของหัวใจ ความรู้สึกร้อนหนาว และ อุณหภูมิของร่างกาย)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ไขสันหลังมีหน้าที่อะไร (เชื่อมต่อการทำงานระหว่างสมองและเส้นประสาท โดยรับสัญญาณจากสมองส่งต่อไปยังเส้นประสาทและส่งสัญญาณจากเส้นประสาทไปยังสมอง และเป็นศูนย์กลางควบคุมการตอบสนองอย่างทันทีทันใดของร่างกาย)</li> <li>• เส้นประสาทมีหน้าที่อะไร (รับกระแสประสาทจากสมองและไขสันหลังส่งไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายและรับข้อมูลจากอวัยวะต่าง ๆ แล้วส่งไปยังสมองและไขสันหลัง)</li> <li>• เซลล์ประสาทประกอบด้วยอะไรบ้าง (ตัวเซลล์และเส้นใยประสาท)</li> <li>• เคนโดรต์และแอกซอน ทำหน้าที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน เคนโดรต์จะ</li> </ul>	<p>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร โดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือโต๊ะแกรม รวมทั้งการนำเสนอแผนภาพหรือโต๊ะแกรมเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานของปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย</li> <li>2. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ จากการออกแบบ การนำเสนอแผนภาพหรือโต๊ะแกรม การตอบคำถามและการอภิปรายโดยใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของระบบประสาทและปฏิกิริยารีเฟล็กซ์มาอธิบายการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและการตอบสนองของร่างกายเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
---	---	---	--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ทำหน้าที่รับกระแสประสาท และแอกซอนทำหน้าที่ยื่นส่งกระแสประสาท)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● เซลล์ประสาทมีกี่ชนิด ทำหน้าที่อะไรบ้าง (3 ชนิด ได้แก่ เซลล์ประสาทรับความรู้สึกมีหน้าที่รับข้อมูลจากสิ่งเร้า เซลล์ประสาทส่งการมีหน้าที่ส่งกระแสประสาทไปยังหน่วยปฏิบัติงานหรืออวัยวะต่าง ๆ เช่น กล้ามเนื้อที่แขนและขา และเซลล์ประสาทประสานงานมีหน้าที่รับและส่งกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาทรับความรู้สึกและเซลล์ประสาทส่งการ)</li> </ul>	
	<p>6. ครูชวนคุยเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมว่า พฤติกรรมที่มนุษย์สามารถควบคุมและตอบสนองได้ เช่น การพูด การร้องเพลง การเคลื่อนไหวร่างกาย เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบประสาทที่มีความซับซ้อน จากนั้นนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้แค่ไหน โดยใช้คำถามว่า ความสามารถในการตอบสนองของนักเรียนแต่ละ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>คนเท่ากันหรือไม่ (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ไม่เท่ากัน)</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจในการทำกิจกรรมที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (เรื่องความสามารถในการตอบสนองโดยการหลบหนี)</li> <li>● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (เพื่อทดสอบและอธิบายความสามารถในการตอบสนอง)</li> <li>● วิธีดำเนินการมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (นักเรียนจับคู่กัน คนหนึ่งคว่ำมือ อีกคนหนึ่งจับเหรียญบาทอยู่เหนือหลังมือของเพื่อนสูงประมาณ 20 เซนติเมตร จากนั้นปล่อยเหรียญลงบนหลังมือนักเรียนคนที่คว่ำมือพยายามหลบไม่ให้ถูกเหรียญ บันทึกจำนวนที่หลบเหรียญได้)</li> </ul>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
---	---	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนองของ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>7. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมตามขั้นตอนและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน</p> <p>8. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายโดยใช้แนวคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่าความสามารถในการตอบสนองของแต่ละคนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับรู้ของอวัยวะรับความรู้สึก เช่น ตา และประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากใบความรู้และการทำกิจกรรมว่า ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง จะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาทซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอก ในการควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
--	--	---

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อการตอบสนองต่อ สิ่งเร้า</p> <p>ชั่วโมงที่ 3 ชั้นนำ</p> <p>1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับระบบประสาทโดยใช้ คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยอะไรบ้าง (สมอง และไขสันหลัง)</li> <li>● เซลล์ประสาทมีกี่ชนิด ทำหน้าที่อะไรบ้าง (3 ชนิด ได้แก่ เซลล์ประสาทรับความรู้สึก มีหน้าที่รับ ข้อมูลจากสิ่งเร้า เซลล์ประสาทสั่งการ มีหน้าที่ส่ง กระแสประสาทไปยังหน่วยปฏิบัติงานหรืออวัยวะ ต่าง ๆ เช่น กล้ามเนื้อที่แขนและขา และ เซลล์ประสาทประสานงาน มีหน้าที่รับและส่ง กระแสประสาท ระหว่างเซลล์ประสาทรับ ความรู้สึกและเซลล์ประสาทสั่งการ)</li> </ul>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>2. ครูชวนนักเรียนทบทวนเกี่ยวกับปฏิกิริยาตอบสนองอย่างทันทีทันใด เช่น การชักมือออกเมื่อจับของร้อน การชักเท้าออกเมื่อเหยียบโดนสิ่งของแหลมคม มีขั้นตอนการทำงานของระบบประสาทเป็นอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น สมอส่งการให้ชักมือออกจากจากร้อน)</p> <p><b>ชั้นสอน</b></p> <p>3. ครูให้นักเรียนช่วยกันออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานจากระบบประสาทเมื่อเกิดปฏิกิริยาตอบสนองอย่างทันทีทันใด เช่น การชักมือออกเมื่อจับของร้อน การชักเท้าออกเมื่อเหยียบโดนสิ่งของแหลมคม สงงในใบงานที่ 2 ปฏิบัติกริยาเพื่อฝึกปฏิบัติขั้นได้อย่างไร</p> <p>4. นักเรียนนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมโดยจัดแสดงไว้ที่โต๊ะหรือผนัง แล้วให้แต่ละกลุ่มเดินชมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p>	

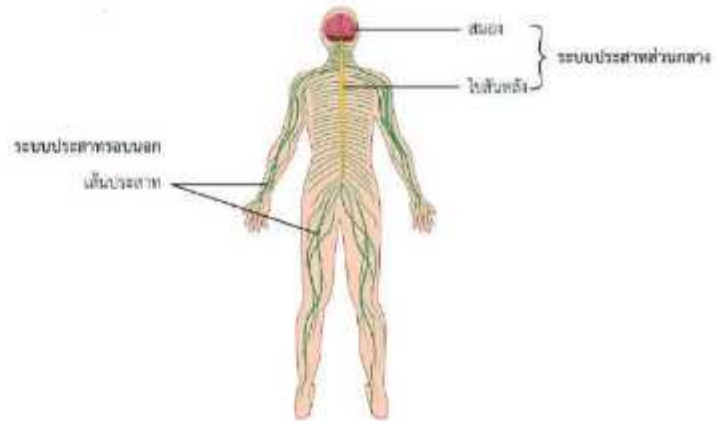
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>5. ครูอาจให้นักเรียนดูวีดิทัศน์ ปฏิบัติการเฟล็กซ์ เกิดขึ้นได้อย่างไร จากนั้นให้นักเรียนอ่านและ จับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 3 ปฏิบัติการ รีเฟล็กซ์ เปรียบเทียบและปรับปรุงแผนภาพหรือ ไดอะแกรมที่ได้ออกแบบไว้</p> <p>6. ครูตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับปฏิบัติการเฟล็กซ์ ด้วยคำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ปฏิบัติการเฟล็กซ์ควบคุมโดยส่วนใดของระบบ ประสาท (เข้านหลัง)</li> <li>● ปฏิบัติการเฟล็กซ์มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร (เมื่อหน่วยรับความรู้สึกถูกกระตุ้น จะส่ง กระแสประสาทผ่านเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไป ยังเซลล์ประสาทประสานงานที่อยู่ในไขสันหลัง และเซลล์ประสาทสั่งการจะนำคำสั่งจากไขสันหลัง ไปกระตุ้นหน่วยปฏิบัติการ เช่น กล้ามเนื้อ ให้ ตอบสนองทันที)</li> </ul>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โครงสร้างของระบบประสาทและการตอบสนอง รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ขั้นสรุป</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้ จากใบความรู้ดังนี้ เมื่อสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับ ความรู้สึกล จะเกิดการตอบสนองประสาทส่งไปตาม เซลล์ประสาทรับความรู้สึกลไปยังระบบประสาท ส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตาม เซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติงาน เช่น กล้ามเนื้อ</p>	



## ใบความรู้ที่ 1 ระบบประสาท

ระบบประสาทประกอบด้วย สมอง (brain) ไขสันหลัง (spinal cord) และเส้นประสาท (nerve) ดังภาพที่ 1 ซึ่งจะทำหน้าที่ร่วมกันในการควบคุมการทำงานของอวัยวะทุกอวัยวะของร่างกาย รวมถึงการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า



ภาพที่ 1 ระบบประสาทมนุษย์

สมองและไขสันหลังเป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย จึงเรียกว่า ระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system)

### สมอง

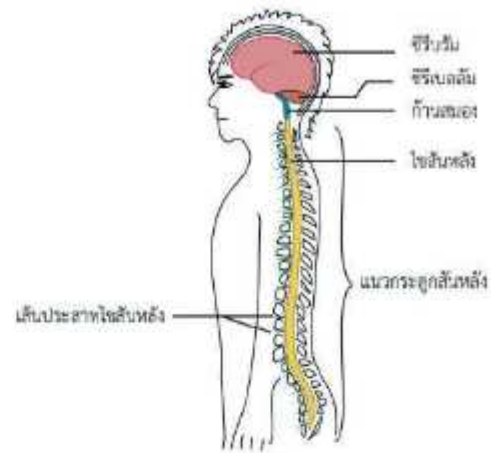
สมองอยู่ภายในกะโหลกศีรษะ มีน้ำหนักประมาณ 1.3-1.4 กิโลกรัม แบ่งออกเป็นส่วน ๆ แต่แตกต่างกัน สมองประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ซีรีบรัม ซีรีเบลลัม และก้านสมอง โดยซีรีบรัม (cerebrum) เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของสมอง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการจำ การคิด สติปัญญา การตัดสินใจ ความมีเหตุผล การพูด การเคลื่อนไหว การรับรู้และการตอบสนอง และอื่น ๆ ซีรีเบลลัม (cerebellum) ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมการทรงตัวและการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเนื้อต่าง ๆ ส่วนก้านสมอง (brain stem) ทำหน้าที่ควบคุมการหายใจ การเต้นของหัวใจ ความรู้สึกร้อนหนาว และอุณหภูมิของร่างกาย ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หน้าที่ของสมองส่วนต่าง ๆ

## ไขสันหลัง

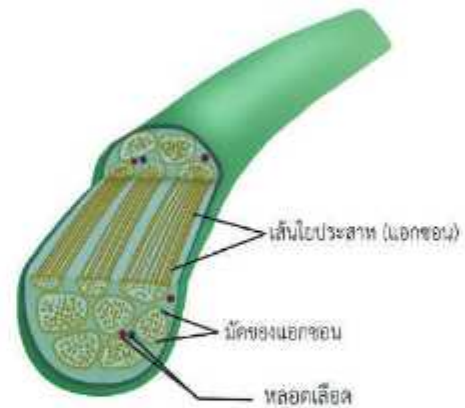
ไขสันหลังเป็นส่วนที่ต่อลงมาจากก้านสมองตามแนวยาวภายในช่องของกระดูกสันหลัง ดังภาพที่ 3 หน้าที่หลักของไขสันหลัง คือ เชื่อมต่อการทำงานระหว่างสมองและเส้นประสาท โดยรับสัญญาณจากสมองส่งต่อไปยังเส้นประสาท และส่งสัญญาณจากเส้นประสาทไปยังสมอง นอกจากนี้ไขสันหลังยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางควบคุมการตอบสนองอย่างทันทีทันใดของร่างกาย



ภาพที่ 3 ตำแหน่งของไขสันหลัง

## เส้นประสาท

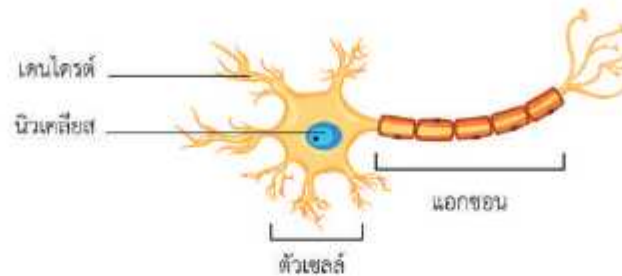
ส่วนของระบบประสาทที่อยู่นอกสมองและไขสันหลัง เรียกว่า ระบบประสาทรอบนอก (peripheral nervous system) ซึ่งได้แก่ เส้นประสาท เป็นส่วนที่ยื่นออกมาจากสมองและไขสันหลังและเชื่อมไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เส้นประสาทประกอบด้วยมัดของเส้นใยประสาทหลาย ๆ มัด ดังภาพที่ 4 เส้นประสาททำหน้าที่รับกระแสประสาทจากสมองและไขสันหลังส่งไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายและรับข้อมูลจากอวัยวะต่าง ๆ แล้วส่งไปยังสมองและไขสันหลัง



ภาพที่ 4 เส้นประสาทตัดตามขวาง

## ใบความรู้ที่ 2 เซลล์ประสาท

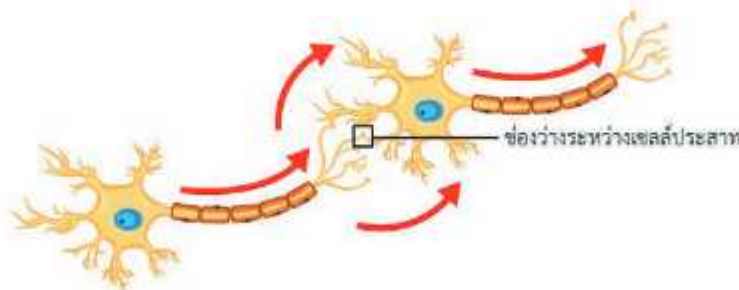
หน่วยย่อยที่สำคัญของสมองและไขสันหลัง ได้แก่ เซลล์ประสาท (neuron หรือ nerve cell) ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากหลายพันล้านเซลล์ เซลล์ประสาทมีลักษณะและส่วนประกอบของเซลล์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เซลล์ประสาท

เซลล์ประสาทประกอบด้วยตัวเซลล์ (cell body) และส่วนที่ยื่นออกมาจากตัวเซลล์ที่เรียกว่าเส้นใยประสาท (nerve fiber) ส่วนที่เป็นตัวเซลล์ของเซลล์ประสาทประกอบด้วยไซโทพลาซึมและนิวเคลียส ส่วนเส้นใยประสาทมี 2 ชนิด คือ เดนไดรต์ (dendrite) และแอกซอน (axon) โดยเดนไดรต์จะทำหน้าที่รับกระแสประสาท และแอกซอนทำหน้าที่ส่งกระแสประสาท

การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทจะอยู่ในรูปของสัญญาณทางไฟฟ้า ซึ่งจะเคลื่อนจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง ดังภาพที่ 2 ระหว่างเซลล์ประสาทจะมีช่องว่างแคบ ๆ ซึ่งกระแสประสาทไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านไปได้โดยตรง ต้องอาศัยสารเคมีที่สร้างจากบริเวณปลายแอกซอน เพื่อไปกระตุ้นให้เกิดกระแสประสาทในเซลล์ถัดไป โดยขณะที่กระแสประสาทเคลื่อนมาถึงบริเวณปลายแอกซอน สารเคมีดังกล่าวจะถูกปล่อยและแพร่ผ่านช่องว่างแคบ ๆ ไปยังปลายเดนไดรต์ของอีกเซลล์หนึ่ง จึงทำให้เกิดกระแสประสาทขึ้นได้



ภาพที่ 2 ทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสประสาทจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง

เซลล์ประสาทแบ่งออกตามหน้าที่ได้เป็น 3 ชนิด คือ เซลล์ประสาทรับความรู้สึก (sensory neuron) มีหน้าที่รับข้อมูลจากสิ่งเร้า เซลล์ประสาทสั่งการ (motor neuron) มีหน้าที่ส่งกระแสประสาทไปยังหน่วยปฏิบัติงานหรืออวัยวะต่าง ๆ เช่น กล้ามเนื้อที่แขนและขา และเซลล์ประสาทประสานงาน (interneuron) มีหน้าที่รับและส่งกระแสประสาทระหว่างเซลล์ประสาทรับความรู้สึกและเซลล์ประสาทสั่งการ

## ใบกิจกรรมที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

ทดสอบและอธิบายความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

### วัสดุและอุปกรณ์

เหรียญบาท

1 เหรียญ

### วิธีทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนคนหนึ่งจับเหรียญบาทเหนือหลังมือของนักเรียนอีกคนหนึ่ง ประมาณ 20 เซนติเมตร
2. กำหนดกติกาว่าเมื่อนักเรียนคนที่จับเหรียญปล่อยเหรียญลงมา นักเรียนอีกคนหนึ่งต้องชักมือออกไม่ให้เหรียญกระทบมือ
3. ปล่อยเหรียญทันทีโดยไม่ให้อีกคนหนึ่งรู้ตัว แล้วสังเกตว่านักเรียนคนนั้นจะหลบเหรียญได้หรือไม่ บันทึกผล
4. ทำซ้ำ 5 ครั้ง บันทึกจำนวนครั้งที่หลบเหรียญได้
5. สลับกันทดสอบโดยเปลี่ยนให้คนหลบเหรียญเป็นคนปล่อยเหรียญบ้าง

## เฉลยใบงานที่ 1 นักเรียนตอบสนองได้ดีแค่ไหน

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการวัดกิจกรรมขึ้นอยู่กับความสามารถในทลนเหรียญของแต่ละคน เช่น ทลนเหรียญได้ 5 ครั้ง

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. นักเรียนทลนเหรียญได้กี่ครั้ง แตกต่างจากเพื่อนหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ *คำตอบขึ้นอยู่กับความสามารถในทลนเหรียญของแต่ละคน เช่น ตวงจากเพื่อน โดยผมทลนเหรียญได้ 5 ครั้ง แต่เพื่อนทลนได้ 3 ครั้ง*

2. ในกิจกรรมนี้ ระบบประสาทรับรู้จากส่วนใดและควบคุมส่วนใดของร่างกาย

แนวคำตอบ *รับรู้ด้วยดวงตมมองเห็นจุดตว และควบคุมกล้ามเนื้อและแขนเพื่อทลน*

3. ความสามารถในการทลนเหรียญได้ขึ้นอยู่กับอะไร

แนวคำตอบ *ประสิทธิภาพการรับรู้ด้วยการมองเห็น และการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ*

3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

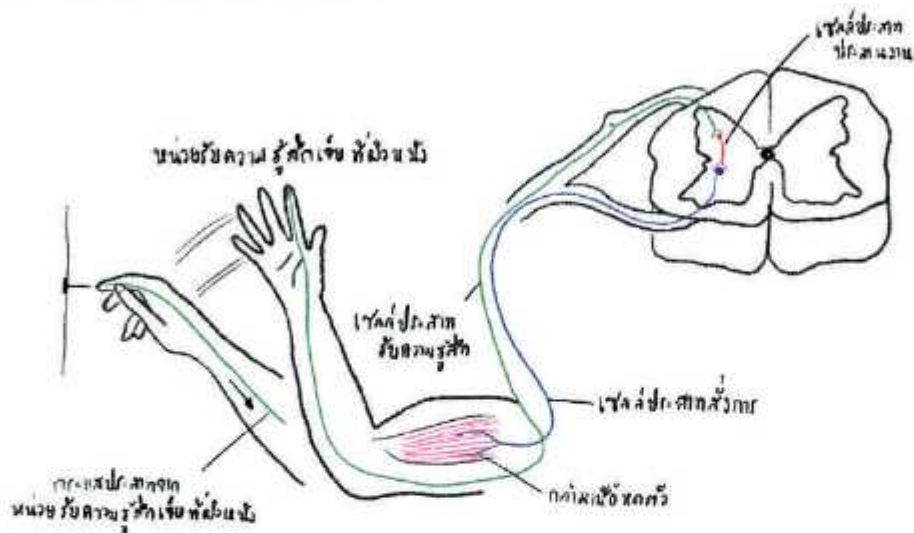
แนวคำตอบ *ความสามารถในทลนตอนสนองของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสามารถในทลนรับรู้ของอวัยวะรับความรู้สึก เช่น ตว และประสิทธิภาพในทลนที่วางแผนร่วมกันระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ*

## เฉลยใบงานที่ 2 ปฏิกริยารีเฟล็กซ์เกิดขึ้นได้อย่างไร

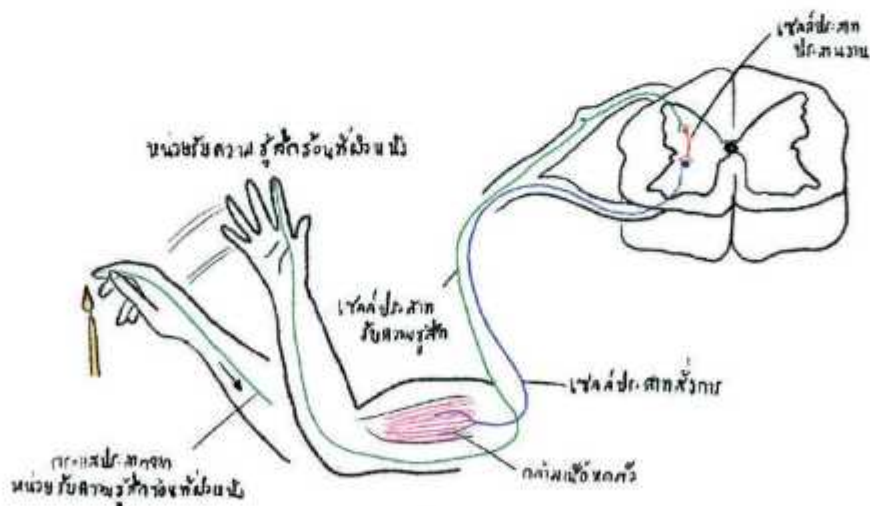
### คำชี้แจง

ออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบประสาทเมื่อเกิดปฏิกริยาตอบสนองอย่างทันทีทันใด เช่น การชักมือออกเมื่อโดนสิ่งของแหลมคม การชักมือออกเมื่อจับของร้อน

### การชักมือออกเมื่อโดนสิ่งของแหลมคม



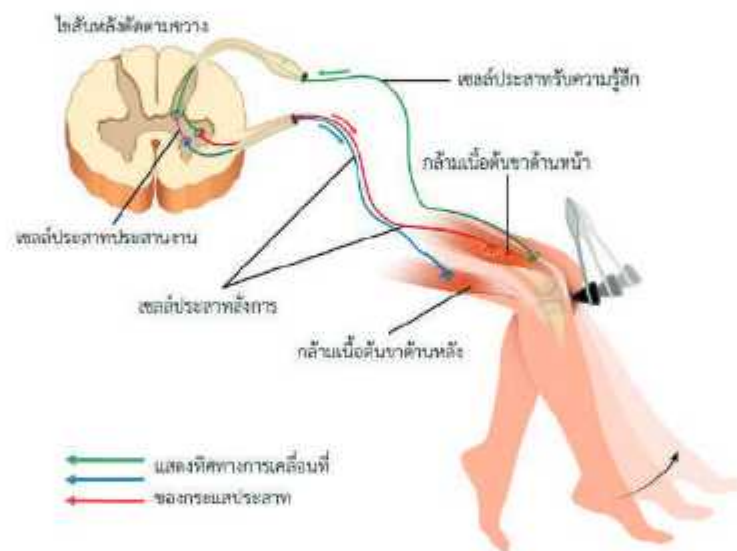
### การชักมือออกเมื่อจับของร้อน



### ใบความรู้ที่ 3 ปฏิกริยารีเฟล็กซ์

เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น จะมีปฏิกริยาตอบสนองอย่างทันทีทันใดโดยไม่ทันได้คิดที่เรียกว่า ปฏิกริยารีเฟล็กซ์ (reflect action) เช่น การกระตุกขาเมื่อถูกเคาะที่บริเวณใต้หัวเข่า แพทย์จะใช้ปฏิกริยารีเฟล็กซ์ในการตรวจการทำงานของระบบประสาท

ปฏิกริยารีเฟล็กซ์ควบคุมโดยไขสันหลัง เมื่อใช้ค้อนยางเคาะบริเวณใต้หัวเข่า หน่วยรับความรู้สึกที่อยู่บริเวณกล้ามเนื้อจะส่งกระแสประสาทผ่านเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังไขสันหลัง เซลล์ประสาทสั่งการจะนำคำสั่งจากไขสันหลังในรูปของกระแสประสาทไปกระตุ้นให้หน่วยปฏิบัติการ เช่น กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าหดตัว ขณะเดียวกันเซลล์ประสาทรับความรู้สึกจะส่งกระแสประสาทผ่านเซลล์ประสาทประสานงานไปยังเซลล์ประสาทสั่งการ เพื่อยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อส่วนนี้คลายตัวเป็นผลให้เกิดการกระตุกขาไปข้างหน้า ดังภาพที่ 1 ปฏิกริยารีเฟล็กซ์เป็นปฏิกริยาที่ตอบสนองแบบทันทีทันใดโดยไม่ผ่านสมอง



ภาพที่ 1 การทำงานของวงจรประสาทในปฏิกริยารีเฟล็กซ์

ภายหลังจากเกิดปฏิกริยารีเฟล็กซ์แล้วจะมีปฏิกริยาตอบสนองผ่านสมองตามมา ทำให้เกิดความรู้สึกและลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ นักเรียนคงนึกแปลกใจว่าเมื่อเดินไปเหยียบหนาม นักเรียนจะชักเท้าออกทันทีก่อนที่จะรู้สึกเจ็บและมีอะไรมาตำที่เท้า การชักเท้าออกทันทีเป็นปฏิกริยารีเฟล็กซ์ถูกสั่งการโดยไขสันหลังเท่านั้น แต่การรับรู้หลังจากนั้น เช่น ความเจ็บปวดและรู้ว่าอะไรมาตำที่เท้า เป็นผลจากกระแสประสาทเคลื่อนจากไขสันหลังส่งต่อไปยังสมอง สมองจะแปลความหมายเป็นการรับรู้ต่อสิ่งเร้านั้น ๆ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	เรื่อง โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์และฮอร์โมน	เวลา 2 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างอสุจิ</p> <p>เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้มีการสร้างเซลล์ไข่และอสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และอสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <p>1. ระบบอวัยวะและบรรายหน้าของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง</p>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ชั่วโมงที่ 1-2</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <p>1. ครูให้นักเรียนนำภาพของตนเองในช่วงประถมหรือครูอาจใช้ภาพของตนเองเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับตนเองในปัจจุบันว่ามีอะไรที่เปลี่ยนแปลงไปบ้าง (นักเรียนตอบตามเข้าใจของตนเอง เช่น หน้าตา ส่วนสูง น้่าน้ำหนัก)</p> <p>2. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเป็นอย่างไร ด้วยคำถามว่า นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของร่างกายอะไรบ้าง เมื่อเข้าสู่วัยรุ่น (นักเรียนตอบตามเข้าใจของตนเอง เช่น สูงขึ้น)</p> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้า</p>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเป็นอย่างไร</p> <p>2. ใบงานที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเป็นอย่างไร</p> <p>3. ใบความรู้ที่ 1 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์</p> <p><b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b></p> <p>1. การทำกิจกรรมเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว</p> <p>2. การอ่านใบความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับอวัยวะในระบบสืบพันธุ์และผลของฮอร์โมนเพศ</p>



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8</p> <p>เรื่อง โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์และฮอร์โมน</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>2. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว</p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต สิ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว</li> <li>2. การลงความเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลที่รวบรวมได้จาก การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวมาอธิบายผลของฮอร์โมนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความซื่อสัตย์ บันทึกผลการสังเกตเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ นำข้อมูลเกี่ยวกับอวัยวะสืบพันธุ์และฮอร์โมนเพศ</li> </ol>	<p>ผู้วัยหนุ่มสาวเป็นอย่างไร และร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว)</li> <li>● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว)</li> <li>● วิธีดำเนินการกิจกรรมขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สำรวจการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตนเองในปัจจุบันเปรียบเทียบกับร่างกายในช่วงที่อยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบสำรวจ)</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมและบันทึกผลลงในใบงานที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวเป็นอย่างไร</li> <li>5. ครูให้นักเรียนร่วมกันนำเสนอผลการทำกิจกรรมและอภิปรายโดยใช้แนวคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า</li> </ol>	<p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การตอบคำถามและการอภิปรายเพื่อระบุนิวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง</li> <li>3. การตอบคำถามและการอภิปรายเกี่ยวกับผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวตามความเป็นจริง</li> <li>2. การตอบคำถามและการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จาก การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวมาอธิบายผลของฮอร์โมนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายได้อย่างสมเหตุสมผล</li> </ol>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์และฮอร์โมน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>เพื่ออธิบายผลของฮอร์โมนต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว</p>	<p>เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวทางเพศหญิงและเพศชาย จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่สามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน เช่น เพศชายเสียงจะแตก ใต้ฝ่ามือ มีหนวด เครา ขนรักแร้ และขนบริเวณอวัยวะเพศ มีการสร้างอสุจิและหลั่งน้ำอสุจิ ส่วนเพศหญิงมีสเปิร์มหาย เสียงแหลมเล็ก ได้แกมนมขยายใหญ่ขึ้น มีประจำเดือนและขนบริเวณอวัยวะเพศ</p>	<p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการสังเกตเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวตามความเป็นจริง</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่</b>ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามและการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับอวัยวะสืบพันธุ์และฮอร์โมนเพศเพื่อมาอธิบายผลของฮอร์โมนต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>
<p>6. ครูชวนนักเรียนพูดคุยว่า เมื่อมนุษย์เข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของร่างกาย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบสืบพันธุ์</p> <p>7. ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 เรื่องอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอเนื้อหาข้อดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย</li> <li>● อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง</li> <li>● ผลของฮอร์โมนเพศ</li> </ul>	<p>เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวทางเพศหญิงและเพศชาย จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่สามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน เช่น เพศชายเสียงจะแตก ใต้ฝ่ามือ มีหนวด เครา ขนรักแร้ และขนบริเวณอวัยวะเพศ มีการสร้างอสุจิและหลั่งน้ำอสุจิ ส่วนเพศหญิงมีสเปิร์มหาย เสียงแหลมเล็ก ได้แก่มนขยายใหญ่ขึ้น มีประจำเดือนและขนบริเวณอวัยวะเพศ</p> <p>6. ครูชวนนักเรียนพูดคุยว่า เมื่อมนุษย์เข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของร่างกาย รวมถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบสืบพันธุ์</p> <p>7. ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 เรื่องอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอเนื้อหาข้อดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย</li> <li>● อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง</li> <li>● ผลของฮอร์โมนเพศ</li> </ul>	<p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามและการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับอวัยวะสืบพันธุ์และฮอร์โมนเพศเพื่อมาอธิบายผลของฮอร์โมนต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>
<p>8. ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยใช้คำถามดังนี้</p>	<p>8. ครูตรวจสอบความเข้าใจโดยใช้คำถามดังนี้</p>	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์และฮอร์โมน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบสืบพันธุ์ของเพศชายประกอบด้วย อวัยวะ (อัณฑะ หลอดเก็บอสุจิ หลอดนำอสุจิ ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ ต่อมลูกหมาก และต่อม คาวเปอร์)</li> <li>● ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วยอวัยวะ (รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก ปากมดลูก และ ช่องคลอด)</li> <li>● อัณฑะและรังไข่ทำหน้าที่อะไร (อัณฑะทำ หน้าที่สร้างอสุจิซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ส่วนรังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ซึ่งเป็น เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย)</li> <li>● ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่อะไร (การแสดงออกของ ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างเพศหญิงและ เพศชาย)</li> <li>● เทสโทสเตอโรนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ ร่างกายในเพศชายอย่างไร (เสียงแตกและตุ่ม</li> </ul>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์และฮอร์โมน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ชั้น ไทล์ผ่าย มีทนวนต เศรา มีชนชั้นบริเวณ รกแรหน้าแข็ง และอวัยวะเพศ และมีการสร้าง อสุจิและหลังมาอสุจิ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● อีสโตรเจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ ร่างกายในเพศหญิงอย่างไร (มีเสียงแหลมเล็ก เต้านมขยายใหญ่ขึ้น สะโพกผาย การมี ประจำเดือนชั้นบริเวณรักแร้และอวัยวะเพศ)</li> <li>● โพรเจสเตอโรนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ ร่างกายในเพศหญิงอย่างไร (การมีประจำเดือน และช่วยในการตั้งครรภ์)</li> </ul>	
	<p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและ ใบความรู้ว่า มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วย อวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิง จะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ ส่วนอัณฑะในเพศชายจะ ทำหน้าที่สร้างอสุจิ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โครงสร้างของระบบสืบพันธุ์และฮอร์โมน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออก ของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่ม สาวจะมีการสร้างเซลล์ไข่และอสุจิ การตกไข่ การมี รอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่และอสุจิ จะทำให้เกิดการตั้งครรภ์</p>	

**ข้อเสนอแนะ**

- ในกรณีที่นักเรียนชายล้วนหรือหญิงล้วน ครูควรเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของร่างกายของเพศชายหรือเพศหญิงเบื้องต้น หรือให้นักเรียนสืบค้นการเปลี่ยนแปลงของเพศตรงข้าม เนื่องจากนักเรียนจะไม่สามารถอภิปรายข้อมูลจากตนเองได้

## ใบกิจกรรมที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

### จุดประสงค์การเรียนรู้

สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

### วัสดุและอุปกรณ์

-

### วิธีทำกิจกรรม

1. สำรวจการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตนเองในปีปัจจุบันเปรียบเทียบกับตอนที่นักเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบสำรวจการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย อภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม และสรุปผลการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เหมือนกันในแต่ละเพศ
2. อภิปรายและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของเพศชายและเพศหญิงเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

## เฉลยใบงานที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

#### นักเรียนชาย

ลำดับ	การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเพศชาย	มี
1.	ผิวหน้ามัน	✓
2.	มีสิว	✓
3.	เสียงแตก	✓
4.	มีหนวดเครา	✓
5.	มีขนขึ้นบริเวณรักแร้	✓
6.	มีขนขึ้นบริเวณอวัยวะเพศ	✓
7.	เหงื่อออกมาก มีกลิ่นตัว	✓
8.	สะโพกผาย	
9.	ไหล่ผาย	✓
10.	มีน้ำอสุจิ	✓

#### นักเรียนหญิง

ลำดับ	การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเพศหญิง	มี
1.	ผิวหน้ามัน	✓
2.	มีสิว	✓
3.	เสียงแหลมเล็ก	✓
4.	มีหนวดเครา	
5.	มีขนขึ้นบริเวณรักแร้	✓
6.	มีขนขึ้นบริเวณอวัยวะเพศ	✓
7.	เหงื่อออกมาก มีกลิ่นตัว	✓
8.	สะโพกผาย	✓
9.	เต้านมขยาย	✓
10.	มีประจำเดือน	✓

## คำถามท้ายกิจกรรม

### 1. ร่างกายของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

แนวคำตอบ **คำตอบ** เป็นไปตามผลการสังเกตของนักเรียน เช่น มีสิว มีกลิ่นตัว ขนขึ้นบริเวณรักแร้

### 2. การเปลี่ยนแปลงของร่างกายของเพศชายและเพศหญิงเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ **เมื่อ** เข้าสู่วัยหนุ่มสาว แต่ละเพศจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่สามารถสังเกตได้ เพศชายมีการเปลี่ยนแปลง เช่น สิวหน้ามัน มีสิว เสียงแตกห้าว มีหนวด เติบโต ขนรักแร้... และขนบริเวณอวัยวะเพศ มีไหล่ผาย เหนืออกลงมา มีกลิ่นตัว มีการสร้างอสุจิและหลังน้ำอสุจิ ส่วนเพศหญิงมีการเปลี่ยนแปลง เช่น สิวหน้ามัน เสียงแหลมเล็ก มีขนรักแร้และขนบริเวณอวัยวะเพศ เต้านมขยายใหญ่ขึ้น สะโพกผายและมีประจำเดือน

### 3. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

แนวคำตอบ **เมื่อ** เข้าสู่วัยหนุ่มสาว แต่ละเพศจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่สามารถสังเกตได้

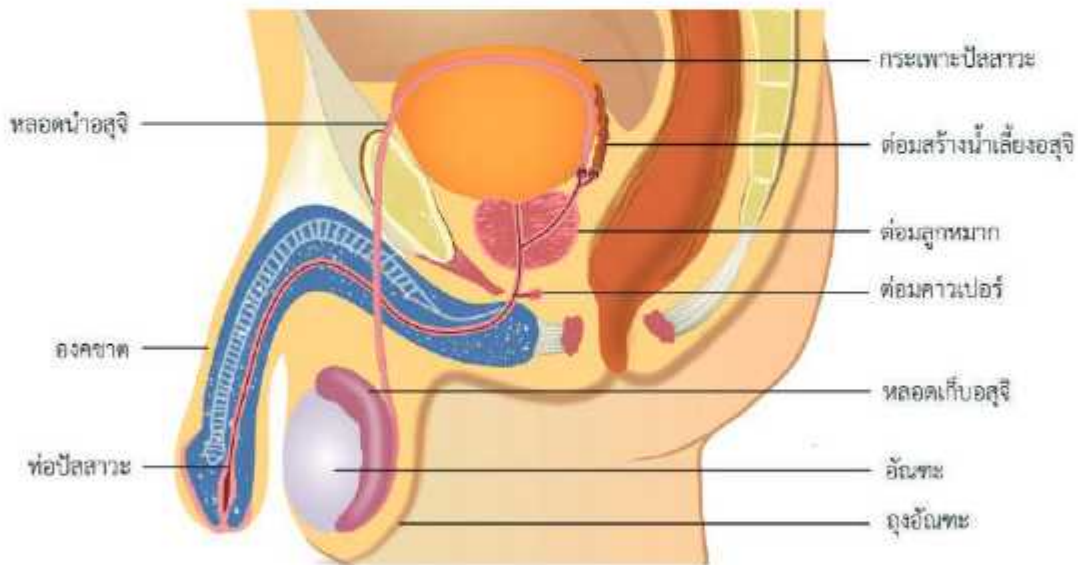


## ใบความรู้ที่ 1 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์

เมื่อมนุษย์เจริญเติบโตจากวัยเด็กเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะของร่างกายภายนอกได้อย่างชัดเจน ทำให้เห็นความแตกต่างระหว่างเพศชายและเพศหญิงมากขึ้น นอกจากลักษณะภายนอกแล้วยังมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างภายในของระบบสืบพันธุ์อีกด้วย

### อวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศชาย

ระบบสืบพันธุ์เพศชายประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ อัณฑะ หลอดเก็บอสุจิ หลอดนำอสุจิ องคชาติ ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ ต่อมลูกหมาก และต่อมคาวเปอร์ ดังภาพที่ 1 โดยอัณฑะ (testis) ทำหน้าที่สร้างอสุจิซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ อสุจิที่สร้างขึ้นจะถูกส่งไปเก็บไว้ที่หลอดเก็บอสุจิ เพื่อให้อสุจิเจริญเติบโตเต็มที่ อสุจิจะเคลื่อนที่จากหลอดเก็บอสุจิไปตามหลอดนำอสุจิ ในระหว่างการเคลื่อนที่จะมีของเหลวที่สร้างจากต่อมหลายชนิด ได้แก่ ของเหลวจากต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิสำหรับเป็นอาหารของอสุจิ ของเหลวจากต่อมลูกหมากเพื่อปรับสภาพความเป็นกรดในช่องคลอดของเพศหญิงให้เป็นกลาง และของเหลวจากต่อมคาวเปอร์ซึ่งช่วยหล่อลื่นขณะมีเพศสัมพันธ์ ของเหลวจากต่อมดังกล่าวจะรวมกับอสุจิ เรียกว่า น้ำอสุจิ ซึ่งจะเคลื่อนที่ไปตามท่อปัสสาวะในองคชาติและหลั่งออกสู่ภายนอกร่างกาย



ภาพที่ 1 อวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศชาย

## อวัยวะของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

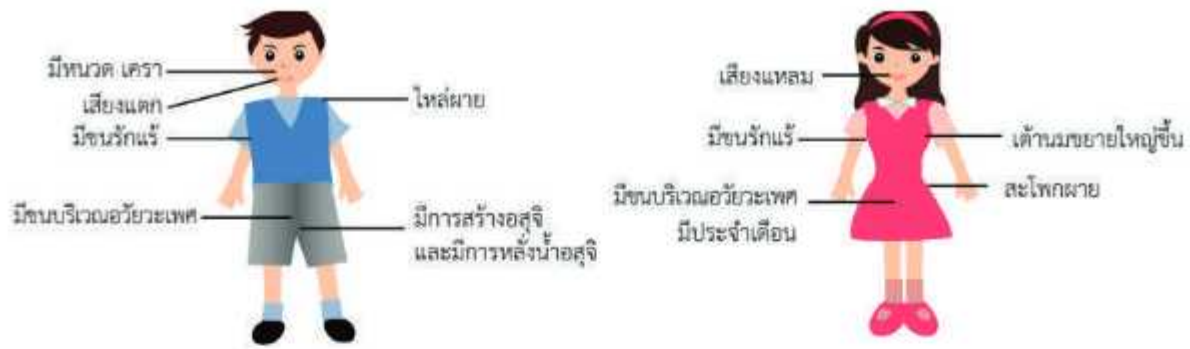
ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงประกอบด้วยอวัยวะสำคัญ ได้แก่ รังไข่ ท่อนำไข่ มดลูก ปากมดลูก และช่องคลอด ดังภาพที่ 2 รังไข่ (ovary) มีอยู่ 2 ข้าง แต่ละข้างอยู่ใกล้กับปลายของท่อนำไข่ที่มีลักษณะเป็นปากแตร รังไข่ทำหน้าที่สร้างเซลล์ไข่ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เมื่อเกิดการตกไข่ เซลล์ไข่จะเคลื่อนที่จากรังไข่ไปตามท่อนำไข่ซึ่งมีปลายข้างหนึ่งเปิดเข้าสู่มดลูก มดลูกมีผนังหนาประกอบด้วยกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อด้านในซึ่งสามารถแบ่งตัวได้เพื่อรอรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ ส่วนบริเวณที่มดลูกติดต่อกับช่องคลอด เรียกว่าปากมดลูก



ภาพที่ 2 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

## ผลของฮอร์โมนเพศ

เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่สามารถสังเกตได้ ดังภาพที่ 3 ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเหล่านี้เป็นผลมาจากฮอร์โมนเพศที่ร่างกายสร้างขึ้น โดยฮอร์โมนที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในเพศชาย คือ เทสโทสเตอโรน (testosterone) ซึ่งทำให้เกิดลักษณะเสียงแตกและท้วมขึ้น โทล่ผ่าย มีหนวด เครา มีขนขึ้นบริเวณรักแร้ หน้าแข้ง และอวัยวะเพศ และมีการสร้างอสุจิและหลั่งน้ำอสุจิ ส่วนฮอร์โมนที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในเพศหญิง คือ เอสโตรเจน (estrogen) และโพรเจสเทอโรน (progesterone) เอสโตรเจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในเพศหญิง เช่น มีเสียงแหลมเล็ก เต้านมขยายใหญ่ขึ้น สะโพกผาย การมีประจำเดือน ขนขึ้นบริเวณรักแร้และอวัยวะเพศ ส่วนโพรเจสเทอโรนเกี่ยวข้องกับการมีประจำเดือน และช่วยในการตั้งครรภ์



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่มีผลมาจากฮอร์โมนเพศ

ฮอร์โมนเพศนอกจากจะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายแล้ว ยังส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และสภาพจิตใจ เช่น อารมณ์เปลี่ยนแปลงง่ายและรวดเร็ว วู่วาม หงุดหงิด วิตกกังวล อาจมีอารมณ์เศร้าร่วมด้วย เริ่มสนใจเพศตรงข้าม มีอารมณ์ทางเพศ ต้องการการยอมรับจากกลุ่มเพื่อน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ดังนั้นจึงควรเตรียมพร้อมด้วยการยอมรับการเปลี่ยนแปลง และทำกิจกรรมเพื่อลดความเครียดและเบี่ยงเบนความสนใจ เช่น ออกกำลังกาย เล่นดนตรี ทำงานอดิเรก

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>การมีประจำเดือนมีความสัมพันธ์กับการตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง</p> <p>เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับอสุจิจะทำให้ได้ไข่โคต ไข่โคตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่จะสลายตัว หนึ่งด้านในมดลูกรวมทั้งหมดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่าประจำเดือน</p>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> ชั่วโมงที่ 1-2 ขั้นนำ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการสร้างเซลล์สืบพันธุ์และฮอร์โมน โดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>• อวัยวะใดสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศหญิง (รังไข่)</li> <li>• อวัยวะใดสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศชาย (อัณฑะ)</li> </ul> </li> <li>• อวัยวะเพศหญิงมีอะไรบ้าง เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงร่างกายของเพศหญิงอย่างไร (อวัยวะและโพรงสเทอโรนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงร่างกายของเพศหญิง เช่น เต้านม ขยายใหญ่ขึ้น การมีประจำเดือน)</li> </ol> <p>2. ครูนำเข้าสู่การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ โดยใช้คำถามว่า การเปลี่ยนแปลงร่างกายของเพศหญิงเกี่ยวข้องกับกาให้กำเนิดบุตรอย่างไร (นักเรียน</p>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใบงานที่ 1 การมีประจำเดือน และการปฏิสนธิ</li> <li>2. ใบความรู้ที่ 1 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</li> <li>3. วิดีทัศน์ เรื่องประจำเดือนมีขั้นตอนอย่างไร (<a href="http://ipst.me/8942">http://ipst.me/8942</a>)</li> <li>4. วิดีทัศน์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ตั้งแต่ระยะเอ็มบริโอจนกระทั่งคลอด (<a href="http://ipst.me/8943">http://ipst.me/8943</a>)</li> </ol>
<p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b> <b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิของเซลล์ไข่และอสุจิ และการพัฒนาของไข่โคตจนคลอดเป็นทารก</li> </ol>		<p><b>ภาระงาน/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเขียนแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</li> <li>2. การอ่านใบความรู้และตอบคำถามเกี่ยวกับการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9		เวลา 2 ชั่วโมง
เรื่อง การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p><b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</b></p> <p><b>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b></p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การลงความเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลเกี่ยวกับการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิมาอธิบายความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</li> <li>2. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล นำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การยอมรับฟังความเห็นต่าง รับฟังความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรม รวมทั้งการนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับ</li> </ol>	<p>ตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น สะโพกชายเพื่อรองรับการตั้งครรภ์)</p> <p><b>ชั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. ครูให้นักเรียนอ่านและจับใจความสำคัญจากใบความรู้ที่ 1 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ จากนั้นให้เขียนแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</li> <li>ลงในใบงานที่ 1 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</li> <li>4. นักเรียนนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมโดยจัดแสดงไว้ที่โต๊ะหรือผนัง แล้วให้แต่ละกลุ่มเดินชมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้</li> <li>5. ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยใช้คำถามดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>● ประจำเดือนคืออะไร (ผนังมดลูกชั้นในที่หนาขึ้นระหว่างรอบเดือนและหลุดลอกออกมาพร้อมกับเลือดทางช่องคลอด)</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การออกแบบและการนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรม การตอบคำถามและการอภิปรายเพื่ออธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิของเซลล์ไข่และสุจิและการพัฒนาของไซโกตจนคลอดเป็นทารก</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรม การตอบคำถาม และการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับกาที่มีประจำเดือนและการปฏิสนธิมาอธิบายความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2. การนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการตกไข่ การมีประจำเดือน และการปฏิสนธิได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย</li> </ol>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การเปลี่ยนแปลงของผนังมดลูกเป็นผลมาจากการทำงานของฮอร์โมนเพศหญิงอะไร (เอสโตรเจนและโพรเจสเตอโรน)</li> <li>● การตกไข่คืออะไร (เซลล์ไข่เมื่อพัฒนาเต็มที่ จะหลุดออกจากรังไข่เพื่อเข้าไปในท่อไข่)</li> <li>● หลังจากเซลล์ไข่และอสุจิเกิดการปฏิสนธิแล้ว ได้อะไร (ไซโกต)</li> <li>● การพัฒนาของไซโกตจนเป็นทารกเกิดขึ้นได้อย่างไร (ไซโกตจะเพิ่มจำนวนเซลล์โดยการแบ่งเซลล์จนกลายเป็นกลุ่มเซลล์ เรียกว่า เอ็มบริโอ ซึ่งจะมีการเจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงรูปร่าง จนมีอายุครรภ์ประมาณ 8 สัปดาห์ เรียกว่า ฟีตัส จากนั้นฟีตัสจะเจริญเติบโตจนกระทั่งคลอดออกมาเป็นทารก)</li> <li>● ถ้าไม่มีการปฏิสนธิ เซลล์ไข่จะเป็นอย่างไร (เซลล์ไข่จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูกรวมทั้ง</li> </ul>	<p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกตพฤติกรรมในการรับฟังความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการตกไข่ การมีประจำเดือน และการปฏิสนธิ</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร โดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบแผนภาพหรือไดอะแกรม รวมทั้งการนำเสนอแผนภาพหรือไดอะแกรมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการตกไข่ การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย</li> </ol>

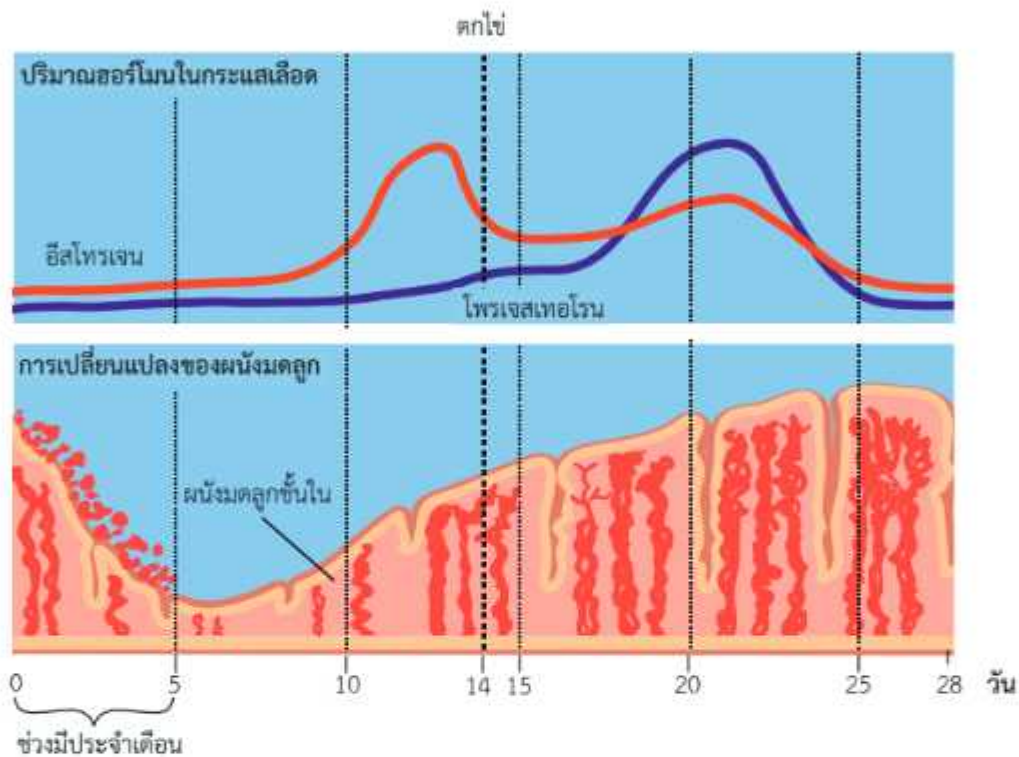
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ตลอดเดือนจะสลายตัวและหลุดลอกออกเป็น ประจำเดือน)</p> <p>6. เพื่อเสริมความเข้าใจของนักเรียน ครูอาจให้นักเรียนดูวิดีโอที่ค้น เรื่องประจำเดือนมีขั้นตอนอย่างไร และเรื่องการเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ตั้งแต่ระยะเอ็มบริโอจนกระทั่งคลอด</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมและ ใบความรู้ว่า การมีประจำเดือนมีความสัมพันธ์กับการตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง</p> <p>เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับอสุจิจะทำให้ไข่โคท ไชโกทจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิเซลล์ไข่จะสลายตัว</p>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>พนักงานในนมตักรวมทั้งหมดที่เหลือจะสลายตัว และหลุดลอกออก เรียกว่า ประจำเดือน</p>	



## ใบความรู้ที่ 1 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ

เพศหญิงเมื่อเข้าสู่วัยสาวจะมีประจำเดือน (menstruation) เกิดขึ้นเป็นรอบ ๆ เรียกว่า รอบเดือน แต่ละรอบเดือนใช้เวลาประมาณ 28 วัน โดยจะเริ่มนับวันแรกของรอบเดือนเป็นวันที่ 1 ของการมีประจำเดือน ในแต่ละรอบเดือนจะมีประจำเดือนออกมาประมาณ 3-5 วัน



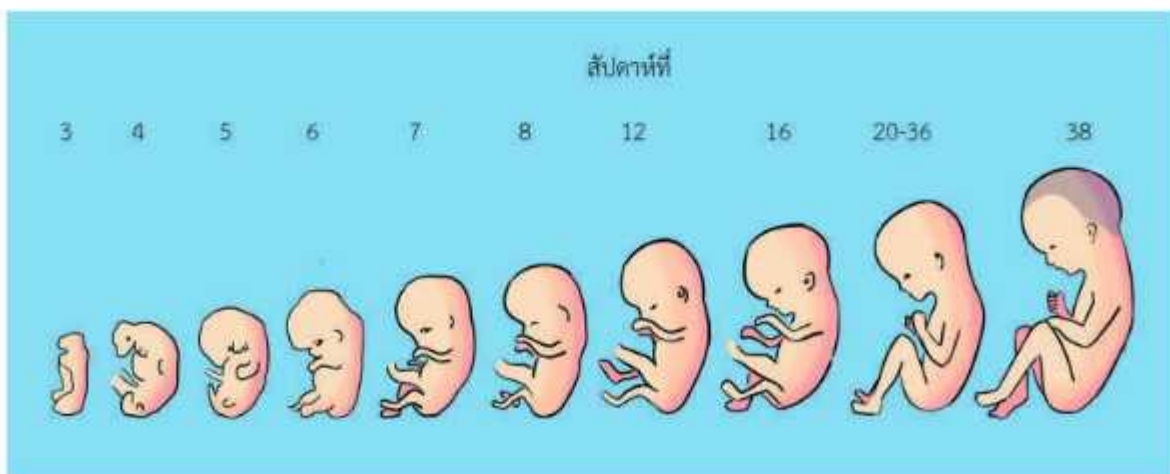
ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนเพศหญิงและผนังมดลูกในแต่ละรอบเดือนของเพศหญิง

จากภาพที่ 1 จะเห็นว่าเพศหญิงจะมีประจำเดือนระหว่างวันที่ 1-5 ของรอบเดือน หลังจากมีประจำเดือน ปริมาณอีสโตรเจนจะสูงขึ้น ซึ่งกระตุ้นให้ผนังมดลูกเริ่มกลับมาหนาตัวขึ้น เมื่อถึงวันที่ 14 ของรอบเดือนจะมีการตกไข่ (ovulation) จากรังไข่เข้าสู่ท่อนำไข่ ไข่ที่ตกมามีอายุ 1 วัน เพื่อรอรับการปฏิสนธิกับอสุจิของเพศชาย ภายหลังจากการตกไข่ ปริมาณโพรเจสเตอโรนจะสูงขึ้น ทำให้ผนังมดลูกหนาตัวเพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ ในกรณีที่เซลล์ไข่ไม่ได้รับการปฏิสนธิ ปริมาณอีสโตรเจนและโพรเจสเตอโรนจะค่อย ๆ ลดลง ส่วนผนังมดลูกชั้นในที่หนาขึ้นจะหลุดลอกออกมาพร้อมเลือดเป็นประจำเดือน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเคลื่อนที่ของเซลล์ไข่และการเปลี่ยนแปลงของผนังมดลูก

เมื่อเซลล์ไข่เกิดการปฏิสนธิ (fertilization) กับอสุจิ นิวเคลียสของอสุจิจะเข้าไปรวมกับนิวเคลียสของเซลล์ไข่ เกิดเป็นเซลล์ที่เรียกว่า **ไซโกต (zygote)** จากนั้นไซโกตจะเพิ่มจำนวนเซลล์โดยการแบ่งเซลล์จาก 1 เซลล์เป็น 2 เซลล์ จาก 2 เซลล์เป็น 4 เซลล์ และเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณจนกลายเป็นกลุ่มเซลล์เรียกว่า **เอ็มบริโอ (embryo)** ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงหลายระยะ ขณะเดียวกันก็เคลื่อนที่ไปตามท่อนำไข่แล้วฝังตัวบริเวณผนังมดลูก เอ็มบริโอจะเจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงรูปร่างจนมีอวัยวะครบเมื่อมีอายุ 8 สัปดาห์ เรียกว่า **ฟิตัส (fetus)** และฟิตัสจะมีการเจริญเติบโตภายในมดลูกต่อไปจนกระทั่งคลอด โดยทั่วไปมนุษย์มีการตั้งครรภ์นานประมาณ 280 วัน หรือ 40 สัปดาห์ นับจากวันแรกของการมีประจำเดือนครั้งสุดท้าย ดังภาพที่ 3

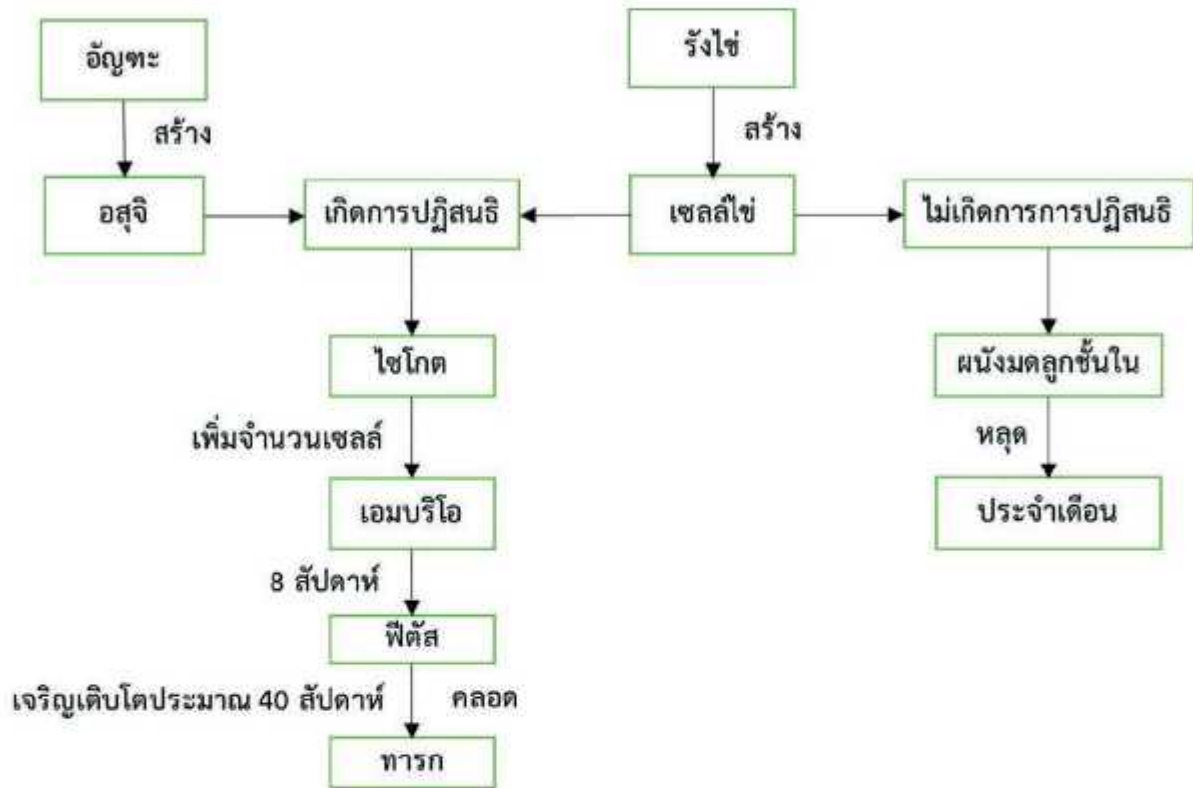


ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ตั้งแต่ระยะเอ็มบริโอจนกระทั่งคลอด

## เฉลยใบงานที่ 1 การมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ

คำชี้แจง

เขียนแผนภาพหรือไดอะแกรมเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิ



<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10</p> <p>เรื่อง การคุมกำเนิด</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด</p>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>ชั่วโมงที่ 1</b></p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการมีประจำเดือนและการปฏิสนธิของเพศหญิงโดยใช้คำถามว่า <ul style="list-style-type: none"> <li>• ฮอโมนเพศหญิงมีอะไรบ้าง (เอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรน)</li> <li>• การตกไข่คืออะไร (เซลล์ไข่เมื่อพัฒนาเต็มที่จะหลุดออกจากรังไข่แล้วเข้าไปในท่อนำไข่)</li> <li>• การปฏิสนธิเกิดขึ้นได้อย่างไร (เกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์ไข่และอสุจิได้ไซโกต)</li> <li>• หลังจากเกิดการปฏิสนธิแล้ว ไซโกตที่พัฒนาเป็นเอ็มบริโอจะไปฝังตัวอยู่ที่ตำแหน่งใด (ผนังมดลูก)</li> </ul> </li> <li>2. ครูชวนพูดคุยเกี่ยวกับการวางแผนชีวิตและการสร้างประชากรที่มีคุณภาพ เช่น ถึงแม้มนุษย์ในช่วงวัยรุ่นมีความพร้อมทางด้านร่างกายในการเพิ่มประชากร</li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม</li> <li>2. ใบงานที่ 1 เรื่องวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม</li> <li>3. ใบความรู้ที่ 1 การคุมกำเนิด</li> <li>4. ใบความรู้ที่ 2 ผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันสมควร</li> </ol>
<p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายวิธีการคุมกำเนิดและเลือกวิธีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด</li> <li>2. อธิบายผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การลงความเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการคุมกำเนิดมาอธิบายเหตุผลในการเลือกวิธีคุมกำเนิดจากสถานการณ์ที่กำหนด</li> </ol>		<p><b>ภาวะ/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การทำกิจกรรมเพื่ออธิบายวิธีการคุมกำเนิดและเลือกวิธีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด</li> <li>2. การอ่านใบความรู้และอภิปรายผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันสมควร</li> </ol>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การคุมกำเนิด		เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แต่ด้วยบริบทของครอบครัว สังคม และเศรษฐกิจทำให้หลายครอบครัวยังไม่พร้อมที่จะดูแลลูกที่เกิดขึ้นจากนั้นใช้คำถามว่า นักเรียนคิดว่า จะมีวิธีการคุมกำเนิดอย่างไร หากยังไม่พร้อมที่จะมีลูก (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น กินยาเม็ดคุมกำเนิด ใส่ถุงยางอนามัย)</p> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <p>3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างวิธีการคุมกำเนิดที่นักเรียนรู้จักแล้วบันทึกไว้บนกระดานดำ ซึ่งอาจมีตัวอย่างดังต่อไปนี้ เช่น ถุงยางอนามัย ยาเม็ดคุมกำเนิด ห่วงคุมกำเนิด การทำหมัน เป็นต้น หากยังไม่ครบ ครูอาจเพิ่มตัวอย่างบนกระดานดำ</p> <p>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจการทากิจกรรมที่ 1 เกี่ยวกับวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสมและร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้) ข้อดีและข้อเสียในการ</li> </ul>	<p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผล การตอบคำถาม การนำเสนอและการอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด</li> <li>2. การตอบคำถามและการอภิปรายเกี่ยวกับผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันสมควร</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการเลือกวิธีการคุมกำเนิด การนำเสนอ การตอบคำถามและการอภิปรายโดยนำข้อมูลเกี่ยวกับข้อดีและข้อจำกัดของการคุมกำเนิดมาอธิบายเหตุผลในการเลือกวิธีคุมกำเนิดจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม</li> </ol> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกผลการวิเคราะห์ การตอบคำถาม การนำเสนอ และการอภิปรายเกี่ยวกับเหตุผลการตัดสินใจเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมต่อสถานการณ์</li> </ol>
<p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้วิจารณ์งาน วิเคราะห์และให้เหตุผลการตัดสินใจเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมต่อสถานการณ์</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การคิดขั้นสูง เลือกวิธีการคุมกำเนิดในสถานการณ์ต่าง ๆ</li> <li>2. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของการคุมกำเนิดแต่ละวิธีเพื่อเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมการต่าง ๆ</li> </ol>		

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การคุมกำเนิด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>คุมกำเนิดแบบต่าง ๆ และการเลือกวิธีในการคุมกำเนิดอย่างเหมาะสม)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (วิเคราะห์สถานการณ์และเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์)</li> <li>● วิธีดำเนินการนี้มีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (วิเคราะห์สถานการณ์ เสนอแนะแนวทางการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับแต่ละสถานการณ์ระบุข้อดีและข้อจำกัดของการคุมกำเนิดแต่ละวิธี)</li> </ul> <p>5. นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในใบกิจกรรมที่ 1 เลือกวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม บันทึกผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามท้ายกิจกรรมในใบงานที่ 1 เลือกวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม</p> <p>6. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมและร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการคุมกำเนิด</p>	<p>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การคิดขั้นสูง โดยบันทึก อภิปราย และนำเสนอ การเลือกวิธีการคุมกำเนิด พร้อมทั้งระบุข้อดีและข้อจำกัดของการคุมกำเนิดแต่ละวิธีให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ</li> <li>2. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ โดยบันทึก อภิปราย และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของการคุมกำเนิดแต่ละวิธีเพื่อเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ</li> </ol>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การคุมกำเนิด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>7. นักเรียนและครูร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม และอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงในใบงานตามความเข้าใจว่า การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันการตั้งครรภ์ ซึ่งมี 2 ประเภท คือ การคุมกำเนิดชั่วคราวและการคุมกำเนิดถาวร แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป ควรเลือกวิธีให้เหมาะสมกับร่างกายของผู้ที่จะคุมกำเนิดและสถานการณ์</p> <p>8. ครูชวนผู้ดูแลเกี่ยวกับผลกระทบจากการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันสมควร และให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 2 ผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันสมควรจากนั้น อภิปรายร่วมกันถึงผลกระทบและแนวทางการป้องกันการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันสมควร</p>		

## ใบกิจกรรมที่ 1 เลือกวิธีการคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

วิเคราะห์สถานการณ์และเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์

### อุปกรณ์

-

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. อ่านใบความรู้ที่ 1 การคุมกำเนิด
2. วิเคราะห์แต่ละสถานการณ์ดังนี้

#### สถานการณ์ที่ 1

สามีภรรยาคนหนึ่งกำลังมีความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน จึงยังไม่พร้อมที่จะมีบุตรในช่วงนี้ และวางแผนที่จะมีบุตรในอีก 3 ปีข้างหน้า

#### สถานการณ์ที่ 2

สามีภรรยาคนหนึ่งแต่งงานมา 15 ปี มีบุตร 3 คน และไม่ต้องการมีบุตรเพิ่มอีก

3. ร่วมกันอภิปรายและเสนอแนวทางการคุมกำเนิด พร้อมระบุข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี
4. นำเสนอผลการอภิปราย



## เฉลยใบงาน 1 เลือกวิธีคุมกำเนิดอย่างไรให้เหมาะสม

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

จากการวิเคราะห์แต่ละสถานการณ์จะเลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ดังนี้

#### สถานการณ์ที่ 1

- ภรรยาสามารถให้ยคุมกำเนิดหรือยาฝังคุมกำเนิด

ข้อดีของการใช้ยาคุมกำเนิดหรือยาฝังคุมกำเนิด คือ เมื่อหยุดการคุมกำเนิดก็สามารถตั้งครรภ์ได้

ข้อจำกัด คือ จะต้องรับประทานยาในช่วงเวลาที่กำหนดไว้อย่างสม่ำเสมอ การคุมกำเนิดจึงจะมีประสิทธิภาพ

- สามีให้ถุงยางอนามัยในการคุมกำเนิด

ข้อดีของการใช้ถุงยางอนามัย คือ มีประสิทธิภาพในการคุมกำเนิดสูงถ้าปฏิบัติถูกต้อง และไม่มีผลข้างเคียง

ช่วยป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์

ข้อจำกัด คือ อาจเกิดอาการแพ้ คันหลอด หรือฉีกขาดถ้าฉีกของถุงยางโดยไม่ระมัดระวัง

#### สถานการณ์ที่ 2

คู่สามีภรรยาคู่หนึ่งมีบุตรครบถ้วนตามความต้องการและไม่อยากมีบุตรเพิ่ม.สามารถเลือกวิธีคุมกำเนิดชั่วคราวทั้งหมด.ซึ่ง

สามารถเลือกให้สามีหรือภรรยาใช้ทั้งหมด.หรือใช้ร่วมกัน

ข้อดีของถาวรทั้งหมด.คือ.ถาวรคุมกำเนิดมีประสิทธิภาพสูงที่สุด

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. การคุมกำเนิดชั่วคราวแต่ละวิธี มีประสิทธิภาพเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร อะไรบ้าง

แนวคำตอบ มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน.ถาวรคุมกำเนิดด้วยวิธีธรรมชาติมีความผิดพลาดสูงกว่าถาวรคุมกำเนิดโดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์และการคุมกำเนิดโดยใช้อุปกรณ์

2. การคุมกำเนิดถาวรทำได้อย่างไร

แนวคำตอบ ในเพศชาย.ผูกและตัดหลอดน้ำอสุจิ.ในเพศหญิง.ผูกและตัดรังไข่

3. การเลือกวิธีคุมกำเนิดต้องคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ควรเลือกให้วิธีคุมกำเนิดแต่ละวิธีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและมีจรรยา.ศ.ถ้วน.ซึ่งแต่ละวิธีจึงสามารถเลือกคุมกำเนิดได้แตกต่างกัน.ถ้าในกรณีที่ไม่ต้องการมีบุตรเพิ่มก็อาจจะเลือกถาวรทั้งหมดยังไม่พร้อมมีบุตรอาจเลือกถาวรคุมกำเนิดแบบชั่วคราว.เช่น.ให้ยาคุมกำเนิด.ถาวรให้ถุงยางอนามัย

4. จากกิจกรรมสรุปได้ว่าอย่างไร

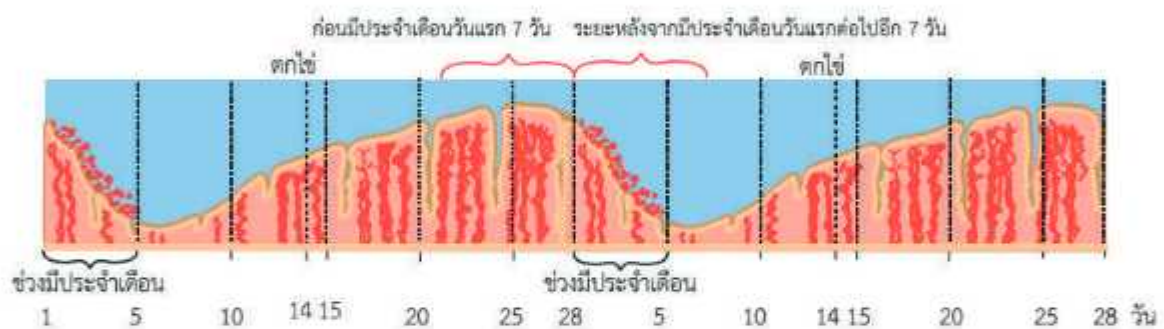
แนวคำตอบ ถาวรคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันถาวร.ซึ่งมี.2.ประเภท.คือ.ถาวรคุมกำเนิดชั่วคราวและการคุมกำเนิดถาวร.แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป.ควรเลือกวิธีที่เหมาะสมกับสถานการณ์

## ใบความรู้ที่ 1 การคุมกำเนิด

การมีบุตรต้องการความพร้อมของทั้งพ่อและแม่หลายด้าน เช่น สุขภาพทางร่างกายและอารมณ์ ภาระงาน ฐานะทางการเงิน ความรับผิดชอบในการเลี้ยงดู หากคู่หญิงชายที่ยังไม่พร้อมที่จะมีบุตรควรมีการวางแผนครอบครัว เช่น การคุมกำเนิด (contraception) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ในช่วงเวลาที่ยังไม่พร้อม การคุมกำเนิดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือการคุมกำเนิดชั่วคราวและการคุมกำเนิดถาวร

**การคุมกำเนิดชั่วคราว** เป็นการป้องกันการตั้งครรภ์ในช่วงเวลาที่ไม่พร้อมจะมีบุตร และสามารถกลับมาตั้งครรภ์เมื่อหยุดการคุมกำเนิด แบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

1. การคุมกำเนิดด้วยวิธีธรรมชาติ โดยการมีเพศสัมพันธ์เฉพาะในช่วงระยะ 7 วันก่อนมีประจำเดือนวันแรก ซึ่งเป็นช่วงที่เซลล์ไข่สลายตัว และระยะหลังจากมีประจำเดือนวันแรกต่อไปอีก 7 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่ยังไม่มีการตกไข่ ดังภาพที่ 1 อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ใช้ได้กับผู้หญิงที่มีประจำเดือนตรงเวลาและสม่ำเสมอ และมีโอกาสผิดพลาดได้สูง



ภาพที่ 1 ช่วงระยะ 7 วันก่อนและหลังจากวันแรกของการมีประจำเดือน

2. การคุมกำเนิดโดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ที่เลียนแบบฮอร์โมนเพศหญิง เช่น ยาเม็ดคุมกำเนิด ยาเม็ดคุมกำเนิดลูกฉิ่ง ยาฝังคุมกำเนิด ดังภาพที่ 2 เป็นการคุมกำเนิดที่ทำให้ปริมาณฮอร์โมนเพศหญิงในร่างกายเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ไข่และการตกไข่



ยาเม็ดคุมกำเนิด



ยาเม็ดคุมกำเนิดลูกฉิ่ง



ยาฝังคุมกำเนิด

ภาพที่ 2 ยาคุมกำเนิดที่เป็นฮอร์โมนสังเคราะห์

3. การคุมกำเนิดโดยใช้อุปกรณ์ ได้แก่ การใช้ถุงยางอนามัยซึ่งเป็นการคุมกำเนิดที่ป้องกันไม่ให้อสุจิเข้าไปปฏิสนธิกับเซลล์ไข่ การใช้ห่วงอนามัยโดยแพทย์จะเป็นผู้สอดเข้าไปในมดลูก ทำให้โพรงมดลูกไม่เหมาะแก่การฝังตัวของเอ็มบริโอ ดังภาพที่ 3



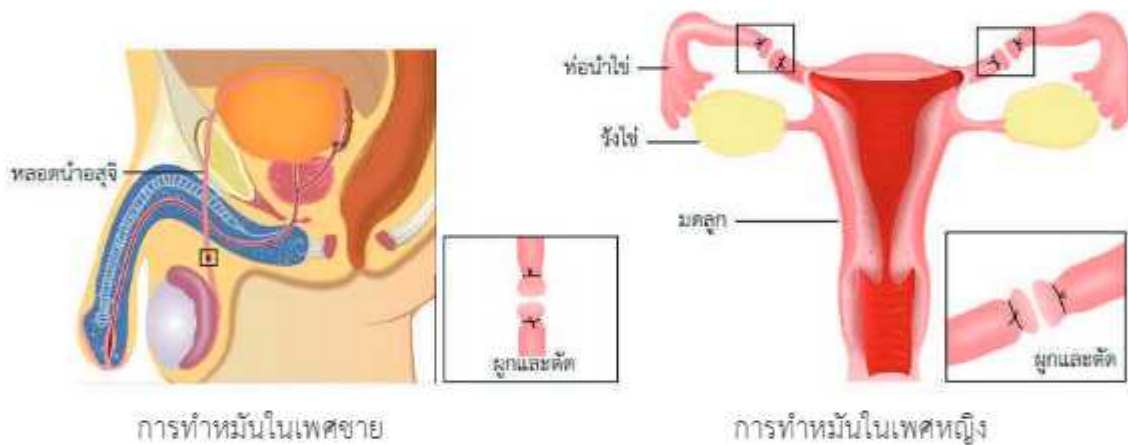
ถุงยางคุมกำเนิด



ห่วงอนามัย

ภาพที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการคุมกำเนิด

การคุมกำเนิดถาวรหรือการทำหมัน ในเพศชายทำได้โดยผูกและตัดหลอดนำอสุจิให้แยกออกจากกัน เพื่อป้องกันไม่ให้อสุจิออกมาพร้อมกับน้ำอสุจิ ส่วนเพศหญิงใช้วิธีการผูกและตัดท่อนำไข่ทั้ง 2 ข้าง เพื่อป้องกันเซลล์ไข่เคลื่อนที่ไปปฏิสนธิ กับอสุจิในท่อนำไข่ ดังภาพที่ 4



การทำหมันในเพศชาย

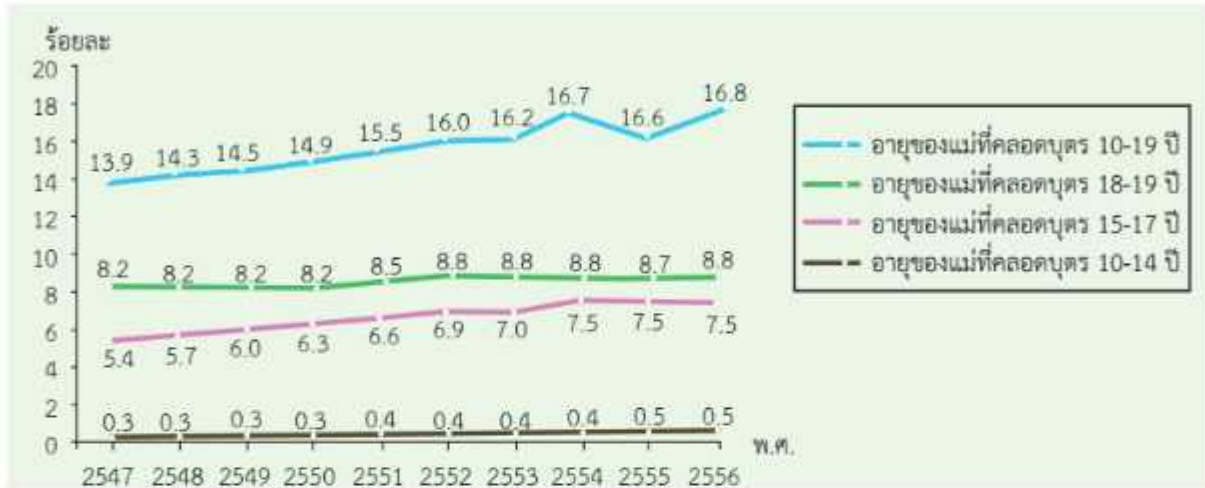
การทำหมันในเพศหญิง

ภาพที่ 4 การทำหมันในเพศชายและเพศหญิง

แต่ละวิธีการมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน เช่น การใช้ยาคุมกำเนิดจะต้องรับประทานยาในช่วงเวลาที่กำหนดไว้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การคุมกำเนิดมีประสิทธิภาพ การใช้ถุงยางอนามัยมีประสิทธิภาพในการคุมกำเนิดสูงและไม่มีผลข้างเคียง สามารถป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ได้ดี แต่ต้องใช้ทุกครั้งเมื่อมีเพศสัมพันธ์ ปัญหาของการใช้ถุงยางอนามัยคือขนาดของถุงยางอนามัยไม่พอดีทำให้หลุดง่ายและอาจเกิดอาการแพ้ในบางราย

## ใบความรู้ที่ 2 ผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันสมควร

จากการรายงานของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขพบว่าในช่วงสิบปีที่ผ่านมาปัญหาการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรของวัยรุ่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลายเท่าสังเกตได้จากร้อยละของการคลอดบุตรของวัยรุ่นในช่วงปี พ.ศ. 2547-2556 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟอัตราการตั้งครรภ์ของวัยรุ่น

วัยรุ่นที่มีอายุต่ำกว่า 20 ปี เป็นช่วงที่อยู่ในวัยเรียน ยังไม่มีรายได้และความพร้อมในการดูแลบุตร จึงทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น การทำแท้ง การทิ้งเด็กทารก รวมถึงส่งผลกระทบต่อผู้ตั้งครรภ์และคนรอบข้างทั้งด้านสุขภาพร่างกายและสภาพจิตใจ เช่น ครรภ์เป็นพิษ เกิดความเครียดวิตกกังวล อาจนำไปสู่การเป็นโรคซึมเศร้า นอกจากนี้อาจส่งผลกระทบต่อการศึกษา การทำงาน สภาพสังคมและเศรษฐกิจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การดูแลร่างกาย			เวลา 2 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p><b>ขอบเขตเนื้อหา</b></p> <p>ระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์มีความสำคัญและทำหน้าที่ประสานกัน ถ้าระบบใดระบบหนึ่งทำงานผิดปกติ ก็จะมีผลกระทบต่อระบบอื่น ๆ ด้วย จึงควรดูแลรักษา ระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำงานเป็นปกติ</p> <p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</li> <li>อธิบายแนวทางการดูแลสุขภาพวัยอะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การลงความเห็นจากข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จาก การสืบค้นมาอธิบายแนวทางการดูแลสุขภาพวัยอะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</li> </ol>	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p>ชั่วโมง 1-2</p> <p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูให้นักเรียนพบพานการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ ได้แก่ ระบบหมุนเวียนเลือดย ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท และ ระบบสืบพันธุ์</li> <li>ครูชวนคุยเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของร่างกายที่ทำงานประสานกัน โดยใช้คำถามว่า ระบบต่าง ๆ ของร่างกายมีความสัมพันธ์กันอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น แก้วออกซิเจนที่แลกเปลี่ยนในระบบหายใจถูกลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยระบบหมุนเวียนเลือด)</li> </ol> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนและให้นักเรียนเลือกระบบต่าง ๆ ของร่างกายมา 2 ระบบ เช่น ระบบหมุนเวียน</li> </ol>	<p><b>สื่อและแหล่งเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ใบกิจกรรมที่ 1 ดูแลระบบต่าง ๆ ของร่างกายอย่างไร</li> <li>ใบงานที่ 1 ดูแลระบบต่าง ๆ ของร่างกายอย่างไร</li> <li>ตัวอย่างแผ่นพับหรืออินโฟกราฟิกที่มีข้อมูลโรคต่าง ๆ และวิธีการดูแลสุขภาพ</li> <li>แหล่งสืบค้น เช่น คลังความรู้สุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข (<a href="http://healthydeemoph.go.th/">http://healthydeemoph.go.th/</a>) กองโรคไม่ติดต่อ (<a href="http://www.thaincd.com">http://www.thaincd.com</a>)</li> </ol> <p><b>ภาระ/ชิ้นงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอและอภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างระบบต่าง ๆ ของร่างกาย 2 ระบบที่สนใจ</li> </ol>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การดูแลร่างกาย		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์	เวลา 2 ชั่วโมง	ชั่วโมงศึกษาปีที่ 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
<p>2. การจัดการทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่สนใจและแนวทางการดูแลสุขภาพวัยวาระในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b></p> <p>1. ความอยากรู้อยากเห็น สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่สนใจและแนวทางการดูแลสุขภาพวัยวาระในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</p> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b></p> <p>1. การสื่อสาร นำเสนอเกี่ยวกับโรคที่สนใจและแนวทางการดูแลสุขภาพวัยวาระต่าง ๆ ของร่างกาย</p> <p>2. พลเมืองเข้มแข็ง มีความกระตือรือร้นในการนำเสนอเกี่ยวกับโรคที่เป็นประเด็นในชุมชน พร้อมให้นำเสนอแนวทางการดูแลสุขภาพระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้กับโรงเรียนหรือชุมชน</p>	<p>เลือกปรับระบบหัวใจ ระบบหมุนเวียนกับระบบขับถ่าย ระบบประสาทและระบบหายใจ และอภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างระบบที่เลือก</p> <p>4. นักเรียนนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ระบบที่นักเรียนเลือก</p> <p>5. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 ดูแลระบบต่าง ๆ ของร่างกายอย่างไร โดยใช้คำถามว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ถ้าการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานผิดปกติ จะส่งผลอย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น ถ้าไตทำงานผิดปกติจนไม่สามารถขับถ่ายได้ ส่งผลให้เกิดไตวาย)</li> <li>● มีวิธีดูแลระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำงานเป็นปกติได้อย่างไร (นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง เช่น หลีกเลี่ยงอาหารที่มีเกลือมากเกินไป)</li> </ul>	<p>2. การทำกิจกรรมเพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่สนใจและแนวทางการดูแลสุขภาพวัยวาระในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</p> <p><b>การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b> โดยประเมินจาก</p> <p>1. การนำเสนอและอธิบายความสำคัญของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</p> <p>2. การนำเสนอ การตอบคำถาม และการอภิปรายแนวทางการดูแลสุขภาพวัยวาระในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</p> <p><b>ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <p>1. การบันทึกข้อมูล การนำเสนอ การตอบคำถาม และการอภิปรายและผลการอภิปรายโดยใช้ข้อมูลที่ได้อภิปรายที่ได้จากการสืบค้นมาอธิบายแนวทางการดูแลสุขภาพวัยวาระในระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมผล</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การดูแลร่างกาย รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
	<p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจการทำกิจกรรมที่ 1 คู่มือระบบต่าง ๆ ของร่างกาย อย่างไรก็ตาม นักเรียนอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร (การดูแลระบบต่าง ๆ ของร่างกาย)</li> <li>● กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (รวบรวมข้อมูลและนำเสนอวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท และระบบสืบพันธุ์)</li> <li>● วิธีดำเนินการมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบของร่างกาย วิเคราะห์สาเหตุ ระบุสาเหตุของโรคและวิธีการดูแลรักษา นำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ)</li> </ul> <p>7. นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในใบกิจกรรมที่ 1 คู่มือระบบต่าง ๆ ของร่างกายอย่างไร บันทึกผล</p>	<p>2. การนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่สนใจและแนวทางการดูแลรักษาอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย</p> <p><b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบันทึกข้อมูล การนำเสนอ การตอบคำถาม และการอภิปรายข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่สนใจและแนวทางการดูแลรักษาอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย</li> </ol> <p><b>ด้านสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</b> โดยประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสื่อสาร โดยนำเสนอเกี่ยวกับโรคที่สนใจและแนวทางการดูแลรักษาของระบบต่าง ๆ ของร่างกายในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง เหมาะสมและเข้าใจง่าย เช่น การจัดนิทรรศการ การทำแผนพับการทำโปสเตอร์</li> <li>2. พลเมืองเข้มแข็ง โดยมีความกระตือรือร้นในการนำเสนอเกี่ยวกับโรคที่เป็นประเด็นในสังคม</li> </ol>

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การดูแลร่างกาย รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p>	<p>เวลา 2 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2</p>
<p>การทำกิจกรรมและตอบคำถามท้ายกิจกรรมใน ใบงานที่ 1 ดูแลระบบต่าง ๆ ของร่างกายอย่างไร 8. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมและร่วมกัน อภิปรายเกี่ยวกับการดูแลรักษาระบบต่าง ๆ ของ ร่างกาย</p> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <p>9. นักเรียนและครูร่วมกันตอบคำถามท้ายกิจกรรม และอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปและบันทึกลงใน ใบงานตามความเข้าใจว่า ระบบต่าง ๆ ของร่างกาย มนุษย์มีความสำคัญและทำหน้าที่ประสานกัน จึง ควรดูแลรักษาระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานเป็น ปกติ</p>	<p>รวมถึงนำเสนอแนวทางการดูแลรักษาระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้กับโรงเรียนหรือชุมชนรับทราบ</p>	

**การเตรียมตัวล่วงหน้าสำหรับครู**

- ครูควรเตรียมแผ่นพับที่มีข้อมูลโรคต่าง ๆ และวิธีการดูแลรักษา



### ข้อเสนอแนะ

- ครูอาจเชิญแพทย์ที่อยู่ในชุมชนมาเป็นวิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลระบบต่างๆ ของร่างกายและโรคที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของบางระบบ
- ครูอาจให้นักเรียนแบ่งเวลาไปสืบค้นนอกเวลาเรียน โดยอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากนิตยสารทางการแพทย์ หรืออ่านจากแผ่นพับและข้อมูลประชาสัมพันธ์ในสถานอนามัยและโรงพยาบาล

## ใบกิจกรรมที่ 1 ดูและระบบต่าง ๆ ของร่างกายอย่างไร

### วัตถุประสงค์

สืบค้น รวบรวมข้อมูล และนำเสนอวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท และระบบสืบพันธุ์

### วัสดุและอุปกรณ์

-

### วิธีการดำเนินกิจกรรม

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบที่เลือก กลุ่มละ 1 โรค
2. ระบุสาเหตุของโรค อาการ และวิธีการดูแลรักษาาระบบเหล่านั้นให้ทำงานปกติ
3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น แผ่นพับ โปสเตอร์ นิทรรศการ เว็บไซต์ของโรงเรียน

## เฉลยใบงานที่ 1 ดูและระบบต่าง ๆ ของร่างกายอย่างไร

### คำชี้แจง

ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

### บันทึกผลการทำกิจกรรม

รวมข้อมูลที่นักเรียนได้สืบค้น เช่น

**ชื่อโรค:** โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ

**อาการ:** เจ็บแน่นหน้าอกคล้ายมีอะไรมากดทับ. หายใจเหนื่อย. นอนราบไม่ได้. เท้าบวม. ใจสั่น. หน้ามืดหมดสติ

**สาเหตุ:** เกิดจากภาวะอุดตันของหลอดเลือดหัวใจ. ซึ่งเกิดจากไขมันเกาะตามหลอดเลือดในหลอดเลือด

หลอดเลือดตีบและแข็งจนกว่าไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อหัวใจลดลง

**วิธีการดูแลรักษา:** ออกกำลังกาย. หยุดสูบบุหรี่และหลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่. รับประทานอาหารผักและผลไม้ที่ไม่หวาน... หลีกเลี่ยงการรับประทานเนื้อสัตว์ติดมันและอาหารที่มีไขมันอิ่มตัว. งดดื่มแอลกอฮอล์. คุมความดันโลหิตให้อยู่เกณฑ์ปกติ

ที่มา: สำนักโรคไม่ติดต่อ. กรมควบคุมโรค. กรมแพรงสาธารณสุข.

<http://www.thaincd.com/images/media/leaflet/แผ่นพับโรคหลอดเลือดหัวใจตีบชนิดเรื้อรัง.pdf>

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. โรคที่นักเรียนเลือกเกี่ยวข้องกับระบบใดของร่างกาย

แนวคำตอบ ระบบหมุนเวียนเลือด

2. โรคที่นักเรียนเลือกมีสาเหตุมาจากอะไรบ้าง

แนวคำตอบ เกิดจากภาวะอุดตันของหลอดเลือดหัวใจ

3. นักเรียนมีวิธีการป้องกันตนเองและบุคคลรอบข้างให้ปลอดภัยจากโรคที่นักเรียนเลือกอย่างไร

แนวคำตอบ ออกกำลังกาย. หยุดสูบบุหรี่และหลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่. รับประทานอาหารผักและผลไม้ที่ไม่หวาน หลีกเลี่ยงการรับประทานเนื้อสัตว์ติดมัน. และอาหารที่มีไขมันอิ่มตัว. งดดื่มแอลกอฮอล์. คุมความดันโลหิตให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ

4. จากกิจกรรม สรุปได้อย่างไร

แนวคำตอบ ระบบต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์มีความสำคัญถึงควรดูแลรักษา ระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้ทำงานเป็นปกติ

## แนวทางการทำความเข้าใจ ข่าวไวรัสโคโรนา 2019

**สารทำความสะอาดและน้ำยาฆ่าเชื้อ**

1. พื้นผิวทั่วไป ใช้น้ำยาฟอกขาวเจือจาง 1 ส่วนในน้ำ 99 ส่วน
2. พื้นผิวที่สัมผัส น้ำลาย เสมหะ สารคัดหลั่งของผู้ป่วย เช่น ห้องสุขา โต๊ะนั่ง ใช้น้ำยาฟอกขาวเจือจาง 1 ส่วนในน้ำ 9 ส่วน ฆ่าเชื้อได้ อย่างน้อย 15 นาที
3. สำหรับพื้นผิวที่เป็นโลหะ: สามารถใช้ 70% แอลกอฮอล์ทำความสะอาดได้

**แนวทางการทำความเข้าใจ  
สำหรับพื้นที่สัมผัสเชื้อ**

- เปิดประตู หน้าต่าง เพื่อการระบายอากาศ เมื่อใช้น้ำยาฆ่าเชื้อหรือน้ำยาฟอกขาว
- ใส่ถุงมือ ใช้ผ้าทำความสะอาด บริเวณที่มีการสัมผัสบ่อยๆ (เช่น ปุ่มกด ราวบันได ลูกบิด ตู้ โต๊ะ สวิตช์ไฟ ปุ่มกดลิฟต์ ฯลฯ) ด้วยน้ำยาฟอกขาว หรือ 70% แอลกอฮอล์ ตามความเหมาะสมของพื้นผิว
- วัสดุที่เป็นผ้า เช่นผ้า หน้าผก ใช้เช็ดซักฟอก ซักด้วยน้ำร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 25 นาที
- การทำความสะอาดพื้นผิว ให้ใช้น้ำยุน้ำยาขนาด ๆ ไม่ควรพ่นด้วยสเปรย์เนื่องจากจะเป็นการสร้างและกระจายไวรัสโคโรนา น้ำยาฆ่าเชื้อที่ตกอยู่บนพื้นผิวจะกระจายขึ้นไปได้
- พื้นอุปกรณ์ทำความสะอาดที่ทำจากผ้าและวัสดุดูดซับ เช่น ผ้าชุบน้ำเช็ด หลังการทำความสะอาด

โดยสวมถุงมือ และนำอุปกรณ์ที่ใส่ถุงมือแช่ทิ้ง รีดน้ำก่อนทิ้ง

## ห่าง

Social Distancing  
2 เมตร

รักษาระยะห่าง 2 เมตร  
รักษาระยะห่าง 2 เมตร

## อยู่ห่าง...อย่างห่วงๆ

โรคติดต่อ จะไม่ติดต่อ ถ้าเราไม่ติดกัน

- กิน นอน ทำงาน
- ใช้งานบ่อยๆ
- ไปเรียนไปสอบ

## เว้นระยะห่างทางสังคม Social Distancing

- อยู่บ้านให้มากที่สุด
- เว้นระยะห่างจากผู้อื่นอย่างน้อย 1 - 2 เมตร เพื่อลดโอกาสการรับและแพร่กระจายเชื้อโรค
- ไม่ไปในสถานที่ที่มีผู้คนแออัด หากจำเป็นต้อง

• สวมหน้ากากอนามัยทุกครั้ง

- ระวังการใช้สิ่งของสาธารณะร่วมกัน เช่น ราวบันได ลูกบิด เมื่อบริประ-สุ ปุ่มกดลิฟต์ สำเนาเอกสาร หลังสัมผัส



# ห่าง

Social Distancing  
2 เมตร

## ห่าง

Social Distancing  
2 เมตร

รักษาระยะห่าง 2 เมตร  
รักษาระยะห่าง 2 เมตร

## อยู่ห่าง...อย่างห่วงๆ

โรคติดต่อ จะไม่ติดต่อ ถ้าเราไม่ติดกัน

- กิน นอน ทำงาน
- ใช้งานบ่อยๆ
- ไปเรียนไปสอบ

## ไทยรู้สู้โควิด

### โรคติดต่อไวรัสโคโรนา 2019 COVID-19



## ห่าง

Social Distancing  
2 เมตร

รักษาระยะห่าง 2 เมตร  
รักษาระยะห่าง 2 เมตร

## อยู่ห่าง...อย่างห่วงๆ

โรคติดต่อ จะไม่ติดต่อ ถ้าเราไม่ติดกัน

- กิน นอน ทำงาน
- ใช้งานบ่อยๆ
- ไปเรียนไปสอบ



กรมสุขภาพดี  
กรมสุขภาพดี

## ห่าง

Social Distancing  
2 เมตร

รักษาระยะห่าง 2 เมตร  
รักษาระยะห่าง 2 เมตร

## อยู่ห่าง...อย่างห่วงๆ

โรคติดต่อ จะไม่ติดต่อ ถ้าเราไม่ติดกัน

- กิน นอน ทำงาน
- ใช้งานบ่อยๆ
- ไปเรียนไปสอบ



กรมสุขภาพดี  
กรมสุขภาพดี

## ห่าง

Social Distancing  
2 เมตร

รักษาระยะห่าง 2 เมตร  
รักษาระยะห่าง 2 เมตร

## อยู่ห่าง...อย่างห่วงๆ

โรคติดต่อ จะไม่ติดต่อ ถ้าเราไม่ติดกัน

- กิน นอน ทำงาน
- ใช้งานบ่อยๆ
- ไปเรียนไปสอบ



กรมสุขภาพดี  
กรมสุขภาพดี

## ห่าง

Social Distancing  
2 เมตร

รักษาระยะห่าง 2 เมตร  
รักษาระยะห่าง 2 เมตร

## อยู่ห่าง...อย่างห่วงๆ

โรคติดต่อ จะไม่ติดต่อ ถ้าเราไม่ติดกัน

- กิน นอน ทำงาน
- ใช้งานบ่อยๆ
- ไปเรียนไปสอบ



กรมสุขภาพดี  
กรมสุขภาพดี

## ห่าง

Social Distancing  
2 เมตร

รักษาระยะห่าง 2 เมตร  
รักษาระยะห่าง 2 เมตร

## อยู่ห่าง...อย่างห่วงๆ

โรคติดต่อ จะไม่ติดต่อ ถ้าเราไม่ติดกัน

- กิน นอน ทำงาน
- ใช้งานบ่อยๆ
- ไปเรียนไปสอบ

## ไวรัสโคโรนา คืออะไร

ไวรัสโคโรนา เป็นกลุ่มของเชื้อไวรัสที่สามารถก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจในคน ซึ่งไวรัสที่อยู่ในกลุ่มนี้ มีหลายสายพันธุ์ ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการไม่รุนแรง คือ เป็นไข้หวัดธรรมดา ในขณะบางสายพันธุ์ อาจก่อให้เกิดอาการรุนแรงเป็นปอดอักเสบได้ เช่น โรคติดเชื้อไวรัสทางเดินหายใจตะวันออกกลาง (เมอร์ส) หรือ โศซาร์ (SARS) ซึ่งเคยมีการระบาดในอดีตที่ผ่านมา

## ไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 คืออะไร

ไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 คือ ไวรัสในกลุ่มโคโรนาที่เพิ่งมีการค้นพบใหม่ (ไม่เคยมีการพบเชื้อนี้ในคนมาก่อน) โดยพบครั้งแรกที่เมืองอู่ฮั่น นครกลางจีน สาธารณรัฐประชาชนจีน ในช่วงปลายปี 2019



## การติดต่อ

ไวรัสสามารถแพร่กระจายจากคนสู่คนได้โดยผ่านทางการไอ จาม สัมผัสน้ำมูก น้ำลาย ดังนั้น จึงต้องระมัดระวังไม่ให้ผู้ป่วยที่มีอาการทางเดินหายใจ หรือสงสัยติดเชื้อไวรัสโคโรนา ในสถานที่ที่แออัด หรือใช้สิ่งของร่วมกับผู้อื่น เพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อ

## อาการ

จะมีอาการ ไข้ หรือไอ จาม เจ็บคอ มีน้ำมูก หายใจเหนื่อยหอบ (โดยเฉพาะ ผู้สูงอายุและเด็ก จะมีอาการรุนแรง) และมีประวัติเดินทางมาจากพื้นที่เสี่ยง ที่มีการประกาศเป็นพื้นที่ระบาด หรือใกล้ติดกับผู้ป่วย ภายใน 14 วัน ก่อนเริ่มมีอาการป่วย



## กลุ่มเสี่ยงที่อาจจะมีอาการรุนแรง

- ผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 60 ปี)
- ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน โรคไตเรื้อรัง โรคปอดเรื้อรัง
- ไรกลุ่มเปราะบาง โรคตับแข็ง
- โรคหลอดเลือดสมอง ฯลฯ
- คนอ้วน
- ผู้ที่สูบบุหรี่เป็นประจำ



## การป้องกันโรค

หากมีอาการไข้ ไอ เจ็บคอ น้ำมูกไหล หายใจเหนื่อย ภายใน 14 วัน หลังกลับมาจากพื้นที่เสี่ยง หรือสัมผัสผู้ป่วย ไรโรคไม่พบแพทย์ หรือรีบแจ้งประวัติโดยละเอียด ไม่ไปพบแพทย์เพื่อการตรวจพบโรคได้ทันที

## ล้างมือบ่อยๆ

เป็นการล้างเอาเชื้อโรคที่ติดอยู่บนมือ ซอกเล็บ งานนิ้ว ซึ่งเกิดจากการสัมผัสสิ่งของที่มีเชื้อโรค การล้างมืออย่างถูกวิธีด้วยสบู่ น้ำ และสบู่ ใช้เวลาในการฟอกมืออย่างน้อย 20 วินาที



ล้างมือด้วยเจลแอลกอฮอล์ ใช้กรณีรีบด่วน ไม่สะดวกในการล้างมือด้วยน้ำและสบู่ไปเป็นเวลานาน หรือสารคัดหลั่ง จากผู้ป่วย

## สวมใส่หน้ากากอนามัย

ใส่หน้ากากอนามัยทุกครั้ง ควรใส่ด้านซ้ายหรือด้านขวาของคอบนให้ปิดจมูก ปาก คาง คล้องหูข้างที่พอดีกับใบหน้า กดตลอด

ขอบบนให้สนิทกับสันจมูก โดยเปลี่ยนทุกวันและทิ้งลงในภาชนะที่มีฝาปิด เพื่อป้องกันการติดเชื้อ ทั้งจากตนเอง และผู้อื่น



## กินของร้อน ใช้ช้อนกลาง หมั่นล้างมือ



## ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับโรคไต

1. **“อายุเยอะ”** ที่ความรุนแรงของโรคไตมักไม่ “จริง” แล้วเป็นข้อเท็จจริง “อันน่ากลัว” และจากนี้ จึงควรตื่นตัวต่อไป เมื่อเริ่มมีอาการมาใกล้แล้ว จึงรีบปรึกษาแพทย์ อาจทำให้ไม่ยอมตรวจร่างกายที่จริงมาโดยตลอดเพียงครึ่งหนึ่งปรกติไม่ได้ แต่หากพบมีผลตรวจออกมา
2. **“ไตลึกลับ”** ที่ความเข้าใจที่ “ไม่จริง” การที่แพทย์วินิจฉัยความผิดปกติได้ มีความจำเป็นเพราะเป็นการตรวจระดับความผิดปกติ ซึ่งที่จริงแล้วการที่ความผิดปกติได้ใช้วิธีหาค่าและผลของค่าอื่นของไต มาช่วยการวินิจฉัยการตรวจระดับการปฏิบัติ (การกักน้ำของไต) อาจมีการปรับขนาด ความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือดซึ่งมีผู้เข้ารับการรักษาของโรคมา ผู้ป่วยควรรับทราบมากขึ้นแพทย์จึงตรวจร่างกาย เพื่อประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในการรักษา
3. **“สมุนไพร”** รุ่งเรืองไม่ยั้ง **“แคปซูลเสริมไต”** หากใช้ไม่ระวัง ไตจะเพาะ ผู้ที่เป็นโรคไตเนื่องจากไปหาซื้อแคปซูลเสริม ไต แคปซูลเสริม ออกฤทธิ์เหมือน แคปซูลที่ ถ่วงระดับน้ำตาลในพลาสมาแคปซูล อาจมีผลกระทบต่อไตเช่นกัน

## การป้องกัน

1. ปฏิบัติตามเกณฑ์ 3 อ. 2 ข. 1 ค.
  - อ. อาหาร หลีกเลี่ยงอาหารที่มีรสหวาน มัน เค็ม ไขมัน รับประทานอาหารรสหวานไม่มากเกินไป รับประทานที่พอเหมาะ และควบคุมการบริโภคโซเดียมไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อวัน
  - ข. ออกกำลังกาย อย่างน้อยครั้งละ 30 นาที 5 วันต่อสัปดาห์ หรือฝึกเบาเดิน กับการทานโปรตีน-ไขมัน และน้ำตาล
  - ค. งดสูบบุหรี่
  - ค. งดการดื่มสุรา
2. **ผู้ที่มีโรค ความดัน ความผิดปกติของไต ความผิดปกติของไตอยู่ในเกณฑ์ปกติ**
  - รับประทานโปรตีน 0.8-1.0 กรัมต่อ 1 กิโลกรัม
  - รับประทานไขมันดี 10-15% ของพลังงานที่ได้รับ
3. **หลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่รุนแรงที่สุดที่ก่อให้เกิดโรคไตเรื้อรัง 4 ประการอย่างร้ายแรง**
  - ใต้อายุที่เพิ่มขึ้น หรืออายุที่เพิ่มขึ้น เช่น อายุที่เพิ่มขึ้นได้แก่โรคไต (โปรตีนในเลือด) ยากด ยาสมุนไพร ยา
  - ใช้ยาโดยไม่ปรึกษาแพทย์ก่อน และต้องอยู่ในความดูแลของแพทย์เสมอ
  - งดงดน้ำดื่มมากเกินไป และดื่มน้ำสะอาดที่อุณหภูมิเย็น
  - งดตรวจสุขภาพอย่างพบแพทย์ 1 ครั้ง

## คุณรู้จักโรคไตเรื้อรังดีแล้วหรือยัง?



สำนักโกลด์คอสต์  
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข  
โทร. 02 590 3067 www.thamod.com



**“การป้องกันไม่ให้เกิดโรคไตเรื้อรัง คือ การรักษาที่ดีที่สุด เพราะเมื่อเป็นแล้วไม่หาย”**

# คุณรู้จัก

## โรคไตเรื้อรัง ดีแล้วหรือยัง?

โรคไตเรื้อรัง (Chronic Kidney Disease: CKD) เกิดจากภาวะที่ไตถูกทำลาย เป็นเวลานานมากกว่า 3 เดือน จนไม่สามารถขับพิษในเลือดบางส่วนที่มีความสามารถในการทำงานของไตลดลง (โรคไตเรื้อรัง) แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

- 1. **ค่า eGFR (ml/min/1.73m<sup>2</sup>)** 2-90 ปกติหรือสูง
- 2. **60-89** ลดลงเล็กน้อย
- 3. **30-59** ลดลงเล็กน้อยถึงปานกลาง
- 4. **15-29** ลดลงมาก
- 5. **< 15** หรือเทียบเท่าการบำบัดทดแทนไต



### ปัจจัยเสี่ยง

- 1. อายุมากกว่า 60 ปี
- 2. เป็นโรคไตในครอบครัวเป็นโรคไต
- 3. เป็นผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน
- 4. เคยเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ, โรคหลอดเลือดสมอง, หรือโรคหลอดเลือดอื่น ๆ
- 5. เป็นประวัติการเป็นโรคเกาต์ และก่อก้อนในไตเป็นเวลานาน เช่น โรคไตอักเสบของสเตรซ (SLE) โรคเกาต์ โรคไตอักเสบชนิดไม่ติดเชื้อ และหัวใจ
- 6. รับประทานยาชนิดที่ออกฤทธิ์ต้านการอักเสบที่ไม่ใช่ สเตียรอยด์ (non-steroidal anti-inflammatory drugs หรือ NSAIDs) เป็นประจำ

# ยาที่บดต่อไต

หนึ่งในสาเหตุของไตที่ได้รับผลกระทบ คือ การใช้งาน และคุณสมบัติ "ยา" หากใช้อย่างไม่เหมาะสม อาจทำให้เกิดโรคไตเรื้อรังได้

- 1. ยา "อันตราย" (NSAIDs) ที่บดต่อไตมากที่สุด โดยที่บดต่อไตเป็นเวลานาน ตัวอย่างยา
  - ออสเฟน
  - ไบโคฟีแนม
  - ไบรูโพรเฟน
- 2. ยาปฏิชีวนะจำพวก ควอรอนในการใช้สำหรับรักษาของเพกซ์และเกลซิกซารแทนัน ตัวอย่างยา
  - โทโรน็อกซาโซล
  - กานาไมซิน
  - วาร์ฟาริน
- 3. ยาชุด ยาชุดถอน ที่อาจจะมีส่วนผสมสเตียรอยด์ ทำให้เกิดพิษต่อไต
- 4. สบู่ฟร และฟีนิกซ์ นอนิบูพรีดิล เช่น ฟูเฟซิง อุทซิงกับ



# โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ

## ชนิดเรื้อรัง



### การรักษา

#### การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

- ยาลดการเป็นต้นของหัวใจ
- ยาขยายหลอดเลือด
- ยาป้องกันทึกรักษาการัน (คอลาเฟร็น)

#### การผ่าตัดหลอดเลือดหัวใจ

- ถัดบอลลูน
- ผ่าตัดหลอดเลือด หรือการทึบยาพลาสติก



แพทย์ผู้เชี่ยวชาญ  
โรคหัวใจ

### ความสำคัญหรือพบผู้ป่วยที่มา



ผู้ป่วยมีอาการ กล้ามเนื้อหัวใจ  
ขาดออกซิเจนมากกว่า  
20 นาที อาจมีหัวใจ  
ขาดเลือด สิ้นชีพิตักษัย  
หรือต้องเข้าห้องฉุกเฉิน



หน้าผกแดง



เหงื่อออก ใจสั่น  
คลื่นไส้ อาเจียน



โทรแจ้งแพทย์จากทางรถฉุกเฉิน โทร 1669 เพื่อรับการรถ  
โดยเร็วที่สุดจะช่วยให้ลดความรุนแรง  
และการเสียชีวิต



สำนักโรคไม่ติดต่อ  
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข  
โทร. 02 690 3987 www.thaincd.com





# โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ



เกิดจากการอุดตันของหลอดเลือดหัวใจ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการเป็นตะกอนพอกตัวหนาขึ้นในหลอดเลือด หลอดเลือดจะตีบและแข็งทวนการไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อหัวใจกลาง ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดหรือกล้ามเนื้อหัวใจตาย

## อาการเตือน



1. เจ็บแน่นหน้าอกคล้ายแฉะอะไร มาดๆกับระยะเวลาประมาณ 30 วินาทีถึง 15 นาที เจาเมื่อกไม่เย็น
2. เจ็บร้าวไปที่แขนซ้ายหรือหลัง
3. หายใจเร็วหรือวุ่นวายกับบริเวณกล้ามเนื้ออก
4. รู้สึกร่วงท้อง ไม่สบายท้อง แน่น ขี้ดกคล้ายอาหารไม่ย่อย
5. เวียนศีรษะ มีเหงื่อออก ตัวเย็น หน้าซีด จะเป็นลม หรือหมดสติ

6. มีอาการหายใจเวียนหอบ หายใจไม่ออก นอกเหนือนี้ก็ได้

## ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะหัวใจตีบ

1. ภาวะเสี่ยงที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ ได้แก่



เครียด อดนอน  
บริโภคอาหารเค็มจัด  
กินอาหารรสเค็ม รสหวาน ไขมันสูง  
รับประทานอาหารไม่ถนอม การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์เป็นประจำ หรือสูบบุหรี่



2. ภาวะเสี่ยงที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ ได้แก่ อายุที่เพิ่มขึ้น ประวัติทางพันธุกรรม

## การป้องกัน

1. งดสูบบุหรี่ หรือเลิกสูบบุหรี่แล้ว และหลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ในที่สาธารณะ
2. ควบคุมอาหาร และออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ
3. รับประทานอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวน้อยลง ไขมันทรานส์น้อยลง ไขมันอิ่มตัวน้อยลง และเพิ่มการบริโภคไขมันดีจากพืช เช่น น้ำมันปลา และผลไม้ที่มีใยอาหารสูง
4. ควบคุมน้ำหนักตัวให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ สำหรับผู้ชาย ค่า BMI น้อยกว่า 24.9 kg/m<sup>2</sup> สำหรับผู้หญิง ค่า BMI น้อยกว่า 23.9 kg/m<sup>2</sup> (BMI = น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) / ส่วนสูง<sup>2</sup> (เมตร))
5. ฝึกการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์
6. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจ การปฐมพยาบาลเบื้องต้น (Basic Life Support)



# DDC WATCH

วันดำโรคทง วัชกร ๒๕๖๒



## ซึฟลึลล

### โรคร่ายกลับมาระบาด

#### รายงานสถานการณ์โรคซึฟลึลล\*

อัตราป่วยเพิ่มสูงขึ้น 5 เท่า ใน 10 ปีที่ผ่านมา



#### โรคซึฟลึลลแต่กำเนิด (อายุต่ำกว่า 2 ปี)

จำนวนผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้น 3 เท่า ใน 5 ปีที่ผ่านมา



#### จำนวนผู้ป่วย รายจังหวัด



การติดต่อของโรคซึฟลึลล ผ่านการมีเพศสัมพันธ์ และสัมผัสบริเวณรอยโรค (หรือแผลซึฟลึลล) การจูบหรือสัมผัสแนบบริเวณหน้าอก แผลในปาก อวัยวะเพศหรือจากมารดาสู่บุตรผ่านทางรก ฯลฯ

ส่วนใหญ่กลุ่มที่ติดโรคนี้มากที่สุด คือ กลุ่มนักเรียน และวัยรุ่น

หากไม่ได้รับการรักษา ซึฟลึลลสามารถส่งผลต่อหัวใจและสมอง เป็นอันตรายต่อชีวิตได้ และมีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสเอชไอวี (HIV) ได้อีกด้วย

สามารถขอรับการตรวจได้ที่โรงพยาบาลหรือคลินิกชุมชนที่รับตรวจโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์

เด็กแรกเกิดป่วยด้วยโรคซึฟลึลลสูงขึ้น เหตุเกิดเชื้อจากมารดาไม่ได้รับฝากครรภ์ หรือฝากครรภ์แต่ไม่ติดตามผลเลือด

เป้าหมายเพื่อควบคุมอัตราการเกิดโรคซึฟลึลลต่ำกว่า 1 รายต่อ 100,000 คนต่อปี ภายในปี พ.ศ. 2563 หรือเหลือน้อยกว่า 50 ราย

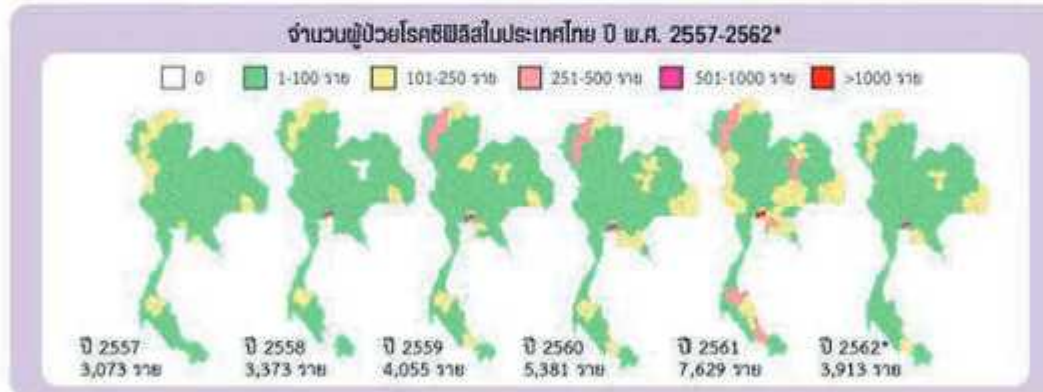
**“ซึฟลึลล รักษาหาย รักษาได้  
เพียงตรวจเลือด  
และป้องกันการมีเพศสัมพันธ์”**

**เอกสารแจกฟรี**  
ฉบับที่ 6 ฉบับที่ 6 มิถุนายน 2562

# สถานการณ์โรคซิฟิลิส



ปี พ.ศ. 2557-2562*	ปี พ.ศ. 2561	ปี พ.ศ. 2562 ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม-15 มิถุนายน 2562
<p><b>พบผู้ป่วย</b> กลุ่มอายุ 15-24 ปี มากที่สุด ร้อยละ 28.10-41.20 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น</p>	<p><b>ผู้ป่วย</b> รวม 7,629 ราย อัตราป่วย 11.51 ต่อประชากรแสนคน</p>	<p><b>ผู้ป่วย</b> รวม 3,913 ราย อัตราป่วย 5.9 ต่อประชากรแสนคน</p>



### ใครคือกลุ่มเสี่ยง

**ผู้ที่มีเพศสัมพันธ์ ไม่ป้องกัน** หรือ **ไม่สวมถุงยางอนามัย** ทั้งทางช่องคลอด ทางทวารหนักและทางปาก แพทย์วินิจฉัยโรคหรือรอยแผลริมแข็ง อยู่บนรายการควบคุมของกระทรวงสาธารณสุข เช่น มีสมาชิกในช่องปาก โนทวารหนักหรือบริเวณรอบอวัยวะเพศ ก็สามารถรับเชื้อได้

**ผู้ที่มีเพศสัมพันธ์เป็นประจำ (sexually active)** ได้มี **ผู้ติดเชื้อเอชไอวี ผู้มีคู่นอนที่มีติดเชื้อซิฟิลิส** ฯลฯ

**หญิงตั้งครรภ์** ที่ฝากครรภ์ครั้งแรก **ตรวจพบการตรวจเลือด** และควร **ให้ประวัติมีเอชไอวีเพศสัมพันธ์ที่มี** ความเสี่ยงทุกครั้งที่มีนัดตรวจครรภ์

**ซิฟิลิส (Syphilis) คือ** โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ที่เกิดจากการติดเชื้อ *Treponema pallidum* สามารถติดต่อผ่านการมีเพศสัมพันธ์และสัมผัสบริเวณรอยโรค (หรือแผลซิฟิลิส) จากมารดาสู่บุตรผ่านทางรก ได้รับเลือดที่มีเชื้อ และอาจพบว่ามีารติดต่อผ่านทางผิวหนังที่มีรอยตุ่มหรือรอยแผล

สามารถเข้ารับการตรวจซิฟิลิสได้ที่คลินิก



โรงพยาบาล



คลินิกชุมชน  
ที่รับตรวจโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์



การเข้าตรวจโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ไม่ถือเป็นส่วนหนึ่งของ การตรวจร่างกายประจำปี หรือการตรวจทางสูติศาสตร์ตามปกติ นั่นคือ ผู้เข้ารับการตรวจต้องแจ้งแพทย์หรือพยาบาลว่าต้องการรับการตรวจนี้ ทั้งนี้ผู้เข้ารับการตรวจต้องไปให้ข้อมูลที่ตรงไปตรงมา กับพยาบาลหรือแพทย์ด้วย

**ความรู้เกี่ยวกับโรคซิฟิลิส (Syphilis)**

แบ่งออกเป็น 3 ระยะโรค และระยะแฝง (ซึ่งระยะที่ 2 และ ระยะที่ 3<sup>(1)</sup>) ได้แก่

**แผลริมแข็ง ซิฟิลิส ระยะที่ 1:**



ผู้ป่วยมีแผลที่อวัยวะเพศ หรือที่ทวารหนัก ลักษณะเป็นแผลขอบแข็ง ไม่เจ็บ เรียกว่า chancre อาจมีตุ่มน้ำเหลืองที่ขาหนีบได้

**ตุ่มที่ฝ่ามือ ซิฟิลิส ระยะที่ 2: ระยะแฝง เป็นระยะที่ยังปรากฏอาการ**



ผู้ป่วยมีผื่นตามลำตัว มีตุ่มตามฝ่ามือฝ่าเท้า อาจมีผื่น condylomata lata ผื่นในช่องปาก (mucous patch) ผื่นวงแหวน คอมน้ำเหลืองที่ขาหนีบ และที่ตำแหน่งอื่น ๆ ได้

**ซิฟิลิส ระยะที่ 3:**



แผลซิฟิลิสระยะที่ 3 (benign gummatous syphilis) ซิฟิลิสระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular syphilis) และซิฟิลิสระบบประสาท (neurosyphilis)

(1) สำนักโรคติดต่อ โรค และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, แนวทางการดูแลรักษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ พ.ศ. 2558.

# ร่วมกันทำป้องกันได้



## ประชาชน



- ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการมีเพศสัมพันธ์ หลีกเลี่ยงการมีเพศสัมพันธ์ที่ไม่ปลอดภัย
- สวมถุงยางอนามัยทุกครั้งที่มีเพศสัมพันธ์
- หลีกเลี่ยงการสัมผัสบริเวณรอยแผลที่เป็นรอยโรคซิฟิลิส (Chancroid)
- ทำชุดยอนมาตรวจเลือด และไม่เปลี่ยนชุดยอนบ่อย
- ตรวจเลือดทุก 3 เดือน ทั้งเอชไอวี และซิฟิลิส

## การดูแลตนเองหากเป็นซิฟิลิส



- มาตามนัดอย่าให้ครบ อย่าขาดยา
- หากคนที่เรามีเพศสัมพันธ์ด้วยมาตรวจเลือดเพื่อดูว่าเป็นซิฟิลิสหรือไม่
- งดมีเพศสัมพันธ์จนกว่ามีแผลจะหาย หรือหลังจากไปรักษา 2 อาทิตย์
- มีน้ต่าง ๆ จะคอยหายไปเองไม่ต้องทำอะไร ผนังร่างกายจะกลับมาเองเช่นกัน
- แนะนำติดตามผลเลือดจนครบ 2 ปี

## เจ้าหน้าที่สาธารณสุข



- ประเมินความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในแต่ละบุคคล ให้คำปรึกษาและสุขอศึกษาในการป้องกันการติดเชื้อซิฟิลิส
- ค้นหาผู้ป่วยทั้งในขณะแสดงอาการ และระยะที่ไม่แสดงอาการ เพื่อการรักษา และป้องกันการแพร่เชื้อ
- ประเมินพฤติกรรมความเสี่ยง ให้คำปรึกษา และรักษาของผู้ป่วย
- ส่งเสริม แนะนำวิธีใช้ นิกทิกซ์ การใส่ถุงยางอนามัย การพกพาและการเก็บรักษาที่ถูกต้องแก่ผู้มารับบริการ/ผู้ป่วย/ติดเชื้อ



## หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- นัดหมายและติดตามผู้สัมผัสโรคมารับการรักษา
- เมื่อระวังและติดตามสถานการณ์ของโรคซิฟิลิส และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งรายงานผลผ่านระบบข้อมูลผู้ป่วย
- มีนโยบายสนับสนุนการใช้ถุงยางอนามัย



สายด่วนกรมควบคุมโรค  
1422



**DDC WATCH**  
ACCESS ONLINE QR CODE

ทีมปรึกษา : อังภากร รวยอาจิม - วิทยาลัย โศภิต  
ผู้เขียน : นศ. ฐิติพงษ์ มีสง่า - กองระบาดวิทยา  
กองบรรณาธิการ : สิริลักษณ์ วิจิตรวงศ์ - บริษัท ศักดิ์ศิริสัมพันธ์ - ศูนย์ฯ ศิริธรรมเขตฯ - จังหวัดจันทบุรี  
ออกแบบ : ชญาญญา บุญศิริวรรณ - บริษัท รวยเดือน  
จำนวน : 1,000 ฉบับ  
จัดพิมพ์โดย : กองระบาดวิทยา - กรมควบคุมโรค - อาคาร 10 ชั้น 3 กรมควบคุมโรค - กระทรวงสาธารณสุข  
ศาลากลางจังหวัดจันทบุรี - จังหวัดจันทบุรี - จังหวัดจันทบุรี 17000 - โทรศัพท์ 0 2547 3805

เผยแพร่ทางเว็บไซต์กองระบาดวิทยา : <https://ddc.moph.go.th/tv/site/office/view/boe> กองระบาดวิทยา

## เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

### 1. เลือดในหลอดเลือดใดมีปริมาณออกซิเจนสูงที่สุด

ก. อาร์เทอร์ที่มาจากปอดเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย

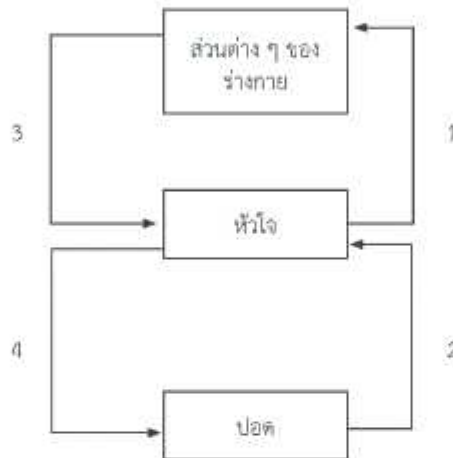
ข. อาร์เทอร์จากหัวใจห้องล่างขวาไปปอด

ค. เวนที่เข้าสู่หัวใจห้องบนขวา

ง. เออร์ตาส่งเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

เฉลย **ง.** เพราะเออร์ตาเป็นหลอดเลือดที่นำเลือดออกจากหัวใจซึ่งเป็นเลือดที่มาจากปอดจึงเป็นเลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูง

### 2. จากแผนภาพการหมุนเวียนเลือดในมนุษย์



ลูกศรหมายเลขใดมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงและแก๊สออกซิเจนต่ำ

ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 4

ค. 3 และ 4

ง. 1 และ 3

เฉลย **ค.** เพราะลูกศรหมายเลข 3 เป็นเลือดที่รับคาร์บอนไดออกไซด์มาจากเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายจึงเป็นเลือดที่มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง(หรือมีปริมาณแก๊สออกซิเจนต่ำ) ซึ่งจะเข้าสู่หัวใจและออกจากหัวใจไปตามลูกศรหมายเลข 4 เพื่อไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

### 3. ในระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ เลือดจะเคลื่อนที่โดยมีทิศทางจากอวัยวะใดไปยังอวัยวะใด

ก. แขน ----> ปอด ----> หัวใจ

ข. แขน ----> หัวใจ ----> ปอด

ค. แขน ----> ขา ----> หัวใจ

ง. แขน ----> ไหล่ ----> ปอด

เฉลย **ข.** เพราะเลือดจะเคลื่อนที่จากอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น แขน เข้าสู่หัวใจแล้วออกจากหัวใจไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

4. นักเรียนคนหนึ่งนับจำนวนครั้งของชีพจรขณะนั่งนิ่ง ๆ เป็นเวลา 1 นาที หลังจากนั้นเป่าลมหายใจออกยาว ๆ ทางปาก 1 ครั้ง ผ่านหลอดกาแฟลงสู่หลอดทดลองที่บรรจุสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ สังเกตการเปลี่ยนแปลง จากนั้นทำซ้ำวิธีการเดิมโดยเปลี่ยนเป็นวิ่งเป็นเวลา 5 นาทีแล้วเป่าลมหายใจทันที ได้ผลการทดลองดังตาราง

กิจกรรม	จำนวนครั้งของชีพจร ในเวลา 1 นาที	การเปลี่ยนแปลงของสารละลาย แคลเซียมไฮดรอกไซด์
ขณะนั่งนิ่ง ๆ	72	สารละลายขุ่น
หลังจากวิ่ง	120	สารละลายขุ่นมาก

1. ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หลังจากวิ่งมีปริมาณมากกว่าขณะนั่งนิ่ง ๆ
2. การเปลี่ยนแปลงของสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ขึ้นอยู่กับปริมาณแก๊สออกซิเจนที่หายใจเข้า
3. ในขณะที่วิ่งร่างกายต้องใช้พลังงานมากกว่านั่งนิ่ง ๆ ทำให้จำนวนครั้งของชีพจรสูงขึ้น
4. ในขณะที่วิ่งร่างกายต้องการแก๊สออกซิเจนเพิ่มขึ้น สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์จึงขุ่นมากกว่าขณะนั่งนิ่ง ๆ

หมายเหตุ สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้แคลเซียมคาร์บอเนตกับน้ำ

ข้อความใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

ก. 1 และ 2

ข. 3 และ 4

ค. 1 2 และ 3

ง. 1 3 และ 4

เฉลย ง.

ข้อ 1 ถูกเพราะการเป่าลมหายใจลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์แล้วสารละลายขุ่น แสดงว่าเกิดปฏิกิริยาระหว่างสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์กับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้สารแคลเซียมคาร์บอเนต ถ้าสารละลายขุ่นมากแสดงว่ามีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาก ดังนั้นปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หลังจากวิ่งจึงมีปริมาณมากกว่าขณะนั่งนิ่ง ๆ เพราะสารละลายขุ่นมากกว่า

ข้อ 3 ถูกเพราะขณะวิ่งร่างกายต้องใช้พลังงานมาก หัวใจจึงเต้นเร็วเพื่อสูบฉีดเลือดเพื่อนำสารอาหารและออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไปสร้างพลังงาน ขณะเดียวกันจะรับเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเข้าสู่หัวใจ จึงเป็นผลให้ชีพจรเต้นเร็วขึ้น

ข้อ 4 ถูก เพราะในการวิ่ง ร่างกายต้องการแก๊สออกซิเจนเพื่อนำไปใช้ในการเผาผลาญสารอาหารในเซลล์ให้เกิดพลังงานมากกว่าขณะนั่งนิ่ง ๆ ขณะเดียวกันจะเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งร่างกายจะกำจัดออกโดยออกมาที่ลมหายใจออก ดังนั้นเมื่อเป่าลมหายใจลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ สารละลายจึงขุ่นมากกว่าขณะนั่งนิ่ง ๆ

5. องค์ประกอบของอากาศประกอบด้วยแก๊สต่าง ๆ (ร้อยละโดยปริมาตร) มีสัดส่วนโดยประมาณ ดังนี้ แก๊สออกซิเจน 21% คาร์บอนไดออกไซด์ 0.04% ไนโตรเจน 78% และแก๊สอื่น ๆ อีกเล็กน้อย ถ้านำอากาศจากลมหายใจออกของคนที่ยิ่งผ่านการออกกำลังกายมาวิเคราะห์แก๊สที่เป็นองค์ประกอบ นักเรียนคิดว่าน่าจะเป็นไปตามสัดส่วนใด

	องค์ประกอบของแก๊ส (% โดยปริมาตร)		
	ออกซิเจน	คาร์บอนไดออกไซด์	ไนโตรเจน
ก.	19	2	78
ข.	17	0.3	82
ค.	14	7	78
ง.	12	5	82

เฉลย ค. เพราะอากาศที่หายใจเข้า จะมีปริมาณแก๊สออกซิเจน 21% คาร์บอนไดออกไซด์ 0.03% ไนโตรเจน 78% ส่วนในลมหายใจออก จะมีปริมาณแก๊สออกซิเจนน้อยกว่าลมหายใจเข้า ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าลมหายใจเข้า ส่วนแก๊สไนโตรเจน จะมีปริมาณเท่าเดิม เนื่องจากร่างกายนำแก๊สออกซิเจนจากภายนอกไปใช้ในกระบวนการหายใจ เป็นผลให้ได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา จึงทำให้สัดส่วนของแก๊สทั้งสองในลมหายใจเข้าและออกเปลี่ยนแปลงไป ส่วนแก๊สไนโตรเจนไม่ได้ถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ จึงมีสัดส่วนเท่าเดิม

6. ในระบบขับถ่าย ปัสสาวะจะเคลื่อนที่จากภายในสู่ภายนอกร่างกาย โดยผ่านอวัยวะใดตามลำดับ

- ก. ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ
- ข. ไต กระเพาะปัสสาวะ ท่อไต ท่อปัสสาวะ
- ค. กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ ไต ท่อไต
- ง. กระเพาะปัสสาวะ ไต ท่อไต ท่อปัสสาวะ

เฉลย ก. เพราะปัสสาวะจะเคลื่อนที่จากไตไปเก็บไว้ที่กระเพาะปัสสาวะ แล้วลำเลียงไปตามท่อไต ท่อปัสสาวะออกสู่ภายนอก

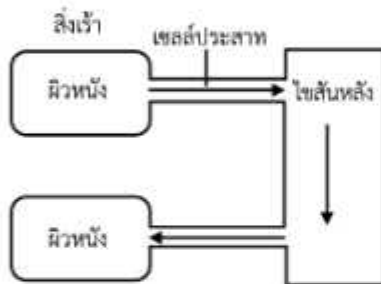


7. ถ้าไตทำงานผิดปกติ จะตรวจพบสิ่งใดในปัสสาวะ

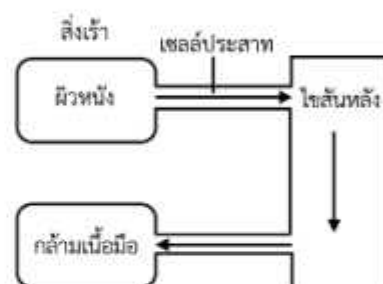
- ก. โปรตีน
- ข. ยูเรีย
- ค. โซเดียม
- ง. แอมโมเนีย

เฉลย ก. เพราะผนังหลอดเลือดฝอยของโกลเมอรูลัสไม่ยอมให้สารโมเลกุลใหญ่ เช่น โปรตีน ผ่านเข้าสู่หน่วยไตได้และถ้าพบโปรตีนในปัสสาวะแสดงว่าไตทำงานผิดปกติ ส่วนยูเรีย โซเดียม แอมโมเนีย จะพบในปัสสาวะของคนไตทำงานเป็นปกติ

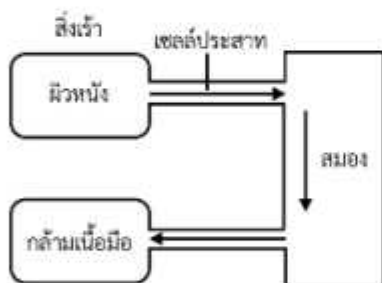
8. เมื่อมือของคนสัมผัสกับวัตถุร้อน คนจะแสดงพฤติกรรมตอบสนองโดยการกระตุกมือออกทันที แผนภาพได้อธิบายถึงปฏิกิริยาการตอบสนองของระบบประสาทได้ถูกต้อง (ลูกศร หมายถึง ทิศทางของกระแสประสาทที่เดินทางผ่านเซลล์ประสาท)



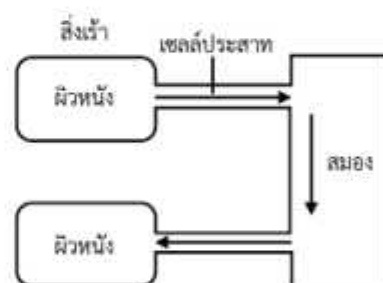
ก.



ข.



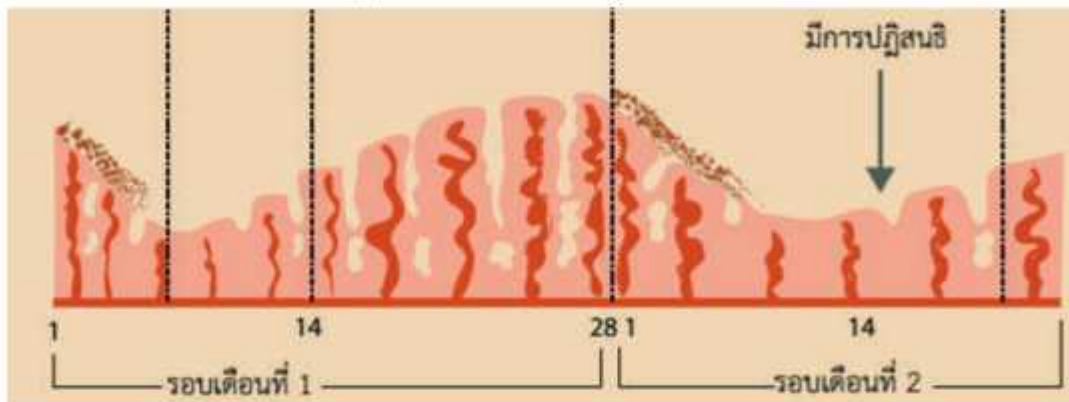
ค.



ง.

เฉลย ข. เพราะเมื่อหลังงานความร้อนจากวัตถุ (ซึ่งเป็นสิ่งเร้า) มากระตุ้นที่มือหนึ่ง (ซึ่งเป็นอวัยวะรับความรู้สึก) กลุ่มเซลล์รับความรู้สึก จะเปลี่ยนรูปพลังงานให้เป็นกระแสประสาทผ่านไปตามเซลล์ประสาทเข้าสู่ไซสันหลัง ไซสันหลังจะส่งคำสั่งไปตามเซลล์ประสาท กระตุ้นกล้ามเนื้อมือให้ทำงานโดยการกระตุกมือออกจากวัตถุร้อนทันที

9. จากภาพแสดงความหนาของเยื่อที่ผนังด้านในของมดลูกในช่วงเวลาต่าง ๆ กันของรอบเดือน



ถ้ามีการปฏิสนธิระหว่างเซลล์ไข่กับอสุจิในวันที่ 15 ของรอบเดือนที่ 2 ข้อใดเป็นเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อจากนั้น

- ก. ไข่สร้างเซลล์ไข่ใหม่ในระหว่างที่มีการตั้งครรภ์ แต่จะไม่มีปฏิสนธิ
  - ข. เยื่อผนังมดลูกจะหนาเพิ่มขึ้นถึงวันที่ 28 ของรอบเดือนที่ 2 และจะสลายตัว
  - ค. เยื่อผนังมดลูกจะหนาเพิ่มขึ้นและจะคงอยู่ต่อไปเพื่อรอรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ
  - ง. ไซโกตที่เกิดจากการปฏิสนธิจะเจริญเติบโตเป็นเอ็มบริโอฝังตัวอยู่บริเวณที่มีการปฏิสนธิ
- เฉลย ค.** เพราะหลังจากมีการปฏิสนธิเยื่อผนังมดลูกจะหนาขึ้นเพื่อรอรับการฝังตัวของเอ็มบริโอ

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการคุมกำเนิด

- A. การกินยาคุมกำเนิดซึ่งมีฮอร์โมนเพศหญิงเป็นส่วนประกอบจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ไข่และการตกไข่
  - B. การใส่ห่วงอนามัยในเพศหญิงจะช่วยป้องกันการปฏิสนธิระหว่างเซลล์ไข่และอสุจิ
  - C. การทำหมันในเพศชายโดยการผูกและตัดหลอดนำอสุจิเป็นการยับยั้งการสร้างอสุจิ
  - D. การทำหมันในเพศหญิงโดยการผูกและตัดท่อนำไข่เป็นการป้องกันไม่ให้เซลล์ไข่มีโอกาสปฏิสนธิกับอสุจิ
- ก. A และ B
  - ข. B และ C
  - ค. C และ D
  - ง. A และ D

**เฉลย ง.** เพราะ A และ D เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ส่วน B การใส่ห่วงอนามัยเป็นการป้องกันการฝังตัวของเอ็มบริโอที่ผนังมดลูก และ C การทำหมันในเพศชายโดยการผูกและตัดหลอดนำอสุจิเป็นการป้องกันไม่ให้อสุจิออกมาพร้อมกับน้ำอสุจิไปปฏิสนธิกับไข่

## คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงเกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา	ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล	ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมณฑนา คังชะกฤษณ์	ข้าราชการบำนาญ

## ที่ปรึกษา

นายอัมพร พิณะสา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายกวินทร์เกียรติ นนธ์พละ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทศนา แคมมณี	ราชบัณฑิต
นางเบญจลักษณ์ น้าฟ้า	ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์	ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศึกษากายบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิฉันทก์	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรินทร วิทยะสิรินันท์	ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูวส์ กรุงเทพ
นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

## ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาววนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณิชา ชาดูประเสริฐ	ผู้อำนวยการสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. นางสาวจันทร์ตรี เศรษฐวิวัฒน์	ข้าราชการบำนาญ
๒. นางมาลัย บึงสว่าง	ข้าราชการบำนาญ
๓. นางสาววรรณภา ศรีวิไลสกุลวงศ์	ข้าราชการบำนาญ

- |     |                                     |  |
|-----|-------------------------------------|--|
| ๔.  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดชา ศุภพิทยาภรณ์ | อาจารย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  |
| ๕.  | นางชุติมา เตมียสถิต                 | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๖.  | นางสาววราภรณ์ ธีรศิริ               | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๗.  | นางสาวธนพรรณ ชาลี                   | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๘.  | นางสาวสุนิสา แสงมงคลพิพัฒน์         | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๙.  | ดร.อรณิชฐ์ โชคชัย                   | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๐. | ดร.กฤษลดา ชูสินคุณาวุฒิ             | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๑. | ดร.นิพนธ์ จันเลน                    | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๒. | ดร.ศานิกานต์ เสนิงค์                | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๓. | นางวิมลมาศ ถนอมเกียรติ              | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๔. | นางสาวรตพร ทลิน                     | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๕. | นายศุภณัฐ คุ่มโหมด                  | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๖. | ดร.วิลาณี สุชีวะบริพนธ์             | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๗. | ดร.ยศินทร์ กิติจันทโรภาส            | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๘. | นายอภิรัตน์ ฐิติมัน                 | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๑๙. | นางสาวเพียงรวี ทองนุ่น              | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  |
| ๒๐. | ดร.มิณูช เมธีสุวกุล                 | ครู โรงเรียนกำเนิดวิทย์<br>สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน                         |
| ๒๑. | นางจันทิมา สุขพัฒน์                 | ครู โรงเรียนวัดตราขาคีวาฬ<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑       |
| ๒๒. | นางสายชล ธนานวงค์                   | ครู โรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๒ |
| ๒๓. | นางสาววรรณวีร์ เหมือนประยูร         | ครู โรงเรียนเทพมงคลรังษี<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี                  |
| ๒๔. | นางนิรชรา สุทธิผล                   | ครู โรงเรียนศรีราชา<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี                          |
| ๒๕. | นางบรรณารักษ์ ดัญจพัฒน์กุล          | ครู โรงเรียนวาริชเชียงใหม่<br>สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน                      |
| ๒๖. | นายสุทธิพงษ์ ใจแก้ว                 | ครู โรงเรียนตำราราษฎร์สงเคราะห์<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย            |
| ๒๗. | นางรุ่งรดี เทพนม                    | ครู โรงเรียนบางสะพานวิทยา<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์           |
| ๒๘. | นายอดิศักดิ์ สุขวิสุทธิ             | ครู โรงเรียนอรุณประดิษฐ์<br>สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน                        |

๒๙. นางสาวพัชรา ไชยจันทร์หอม	ครู โรงเรียนเลยพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเลย
๓๐. นายกฤตเมธ อีระสุนทรไท	ครู โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๑. นางรัตนา ชิดชอบ	ครู โรงเรียนสุนทรศึกษา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

## คณะบรรณาธิการ

๑. รองศาสตราจารย์วีระวรรณ สิทธิกรกุล	ข้าราชการบำนาญ
๒. นางวิรัตน์ ขวัญยืน	ข้าราชการบำนาญ
๓. รองศาสตราจารย์กิตติวิทย์ มาแทน	อาจารย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
๔. รองศาสตราจารย์ชาติรี ฝ่ายคำตา	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕. รองศาสตราจารย์ทัศนิน วรรณเกตุศิริ	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุมพล คุณวาสี	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัชวาล ใจเชื้อกุล	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัจฉา ฉัตรภรณ์	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงศ์อาวิน โล่หัตถะกุล	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิชัย จุฑะโกสิทธิ์กานนท์	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๑. ดร.สายรุ้ง ชาวสุภา	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรรยา ดาสา	อาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ สีเขียว	อาจารย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกภูมิ จันทร์ขันตี	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๕. นาวาอากาศเอกฐากร เกิดแก้ว	ศูนย์ปฏิบัติการทางอากาศกองทัพอากาศ
๑๖. นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนะ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๗. นางสาวดวงกมล เหมะรัต	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๘. นางนันทิยา บุญเคลือบ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๙. นางสาวบุศราศิริ ณะนะ	นักวิชาการอิสระ

## ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์	รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวพรทิพย์ ดินดี	ข้าราชการบำนาญ
นางสาวภัทรา ตำนวิวัฒน์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นางสาวอิฐฐาน คงช่วยสถิตย์

นักวิชาการศึกษา

นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

พนักงานธุรการ

นางสาววศินี เขียวเขิน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา  
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า  
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

