

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์



จัดทำโดย

นางบัวเรือน สิงห์

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนบัวใหญ่ องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิचारณญาณ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์บางชนิด เล่มนี้สร้างขึ้น เพื่อเป็นเอกสารใช้ประกอบการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะนำความรู้ที่ได้ไปสรุปเป็นองค์ความรู้ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิचारณญาณ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ วิชาชีววิทยา 2 รหัสวิชา ว30242 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 7 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การขับถ่ายของสัตว์
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การขับถ่ายของคน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การหมุนเวียนเลือดของสัตว์
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การหมุนเวียนเลือดของคน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิचारณญาณ ชุดนี้จะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นและส่งเสริมการคิดอย่างมีวิचारณญาณในการเรียนของนักเรียน อำนวยประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี

บัวเรือน สิงห์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	2
บทบาทนักเรียน	3
ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4
สาระสำคัญ	5
จุดประสงค์การเรียนรู้	5
บัตรทดสอบก่อนเรียน	6
กระดาษคำตอบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	8
ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)	9
บัตรกิจกรรมที่ 1.1 “ทบทวนกันสักนิด”	9
ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)	10
บัตรกิจกรรมที่ 1.2 “ปัญหาชวนคิด”	10
ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)	11
บัตรกิจกรรมที่ 1.3 “ห้องทดลอง”	11
บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1.3 “ห้องทดลอง”	13
ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	15
บัตรเนื้อหาที่ 1.1 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์	15
บัตรงานที่ 1.1 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์	24
ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)	26
บัตรกิจกรรมที่ 1.4 “เพิ่มเติมเสริมความรู้”	26

สารบัญ ต่อ

ภาคผนวก	เรื่อง	หน้า
	บัตรงานที่ 1.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยน แก๊สกับชนิดของสิ่งมีชีวิต	29
	บัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.1 “เพิ่มเติมเสริมคำศัพท์”	32
	ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	33
	บัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.2 “ผังมโนทัศน์”	33
	บัตรทดสอบหลังเรียน	34
	ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase)	36
	บัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.3 “นำความรู้สู่ประโยชน์”	36
	ภาคผนวก	37
	เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.1 “ทบทวนกันสักนิด”	38
	เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2 “ปัญหาชวนคิด”	39
	เฉลยบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง โครงสร้างภายนอกและภายใน ของปอดหมู	40
	เฉลยบัตรงานที่ 1.1 เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์	42
	เฉลยบัตรงานที่ 1.2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างที่ใช้ในการ แลกเปลี่ยนแก๊สกับชนิดของสิ่งมีชีวิต	44
	เฉลยบัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.1 “เพิ่มเติมเสริมความคำศัพท์”	47
	เฉลยบัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.2 “ผังมโนทัศน์”	48
	เฉลยบัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.3 “นำความรู้สู่ประโยชน์”	49
	เฉลยบัตรทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	50
	บรรณานุกรม	51

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาชีววิทยา 2 รหัสวิชา ว30242 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ประกอบด้วย
 - * คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - * บทบาทนักเรียน
 - * ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - * สารสำคัญ / จุดประสงค์การเรียนรู้
 - * บัตรทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
 - * บัตรกิจกรรม / บัตรเนื้อหา / บัตรงาน / บัตรกิจกรรมเสริม
 - * บัตรเฉลยกิจกรรม / เฉลยบัตรงาน / บัตรเฉลยกิจกรรมเสริม
 - * บัตรเฉลยทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
 - * บรรณานุกรม
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำชี้แจงที่ได้ระบุไว้ในบัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมเสริม ตามขั้นตอนให้ครบถ้วน
3. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในสาระการเรียนรู้ ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง หรือขอคำแนะนำจากครู เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
4. ในการทำกิจกรรมขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน



บทบาทนักเรียน

1. บทบาทของผู้นำกลุ่ม
 - 1.1 ควบคุมดูแล ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด
 - 1.2 เป็นผู้นำในการวางแผนศึกษาความรู้ภายในกลุ่ม
 - 1.3 แจกและรวบรวมชุดกิจกรรมส่งครูหลังจากศึกษาเสร็จแล้ว
 - 1.4 ประสานงานกับครูผู้สอนเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
2. บทบาทของสมาชิกในกลุ่ม
 - 2.1 ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ รอบคอบ ทำกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถและให้เสร็จทันเวลา
 - 2.2 ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจริง ๆ
 - 2.3 ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนต้องร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมมือกันทำงานในกลุ่มอย่างเต็มที่
 - 2.4 เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ นักเรียนต้องไม่รบกวนเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ
 - 2.5 เก็บอุปกรณ์การทดลองและสื่ออื่น ๆ ไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย



ขั้นตอนการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ศึกษาคู่มือในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน



ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
- ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
- ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)
(แทรกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ)
- ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
- ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)
- ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
- ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase)

ทดสอบหลังเรียน

ผ่านเกณฑ์

ไม่ผ่านเกณฑ์

ศึกษาชุดกิจกรรมต่อไป

จัดทำโดย
นางบัวเรือน สิงห์

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างของร่างกายรวมทั้งสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน จะมีโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สที่แตกต่างกัน สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา พารามีเซียม เซลล์จะสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นน้ำอยู่ตลอดเวลาจึงมีการแลกเปลี่ยนแก๊สกับสิ่งแวดล้อมผ่านทางเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรง สัตว์หลายเซลล์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ ขนาดเล็ก เช่น ฟองน้ำ ไฮดรา พลานาเรีย เซลล์แต่ละเซลล์จะแลกเปลี่ยนแก๊สผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรงเช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์หลายเซลล์ขนาดเล็กที่มีการเจริญและพัฒนาระบบเนื้อเยื่อที่ซับซ้อนขึ้น เช่น ไส้เดือนดินเริ่มมีระบบหมุนเวียนเลือด ช่วยในการแลกเปลี่ยนแก๊สยังไม่มีโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยเฉพาะ แต่จะเปลี่ยนแก๊สที่บริเวณผิวหนังที่เปียกชื้น สัตว์ที่มีร่างกายขนาดใหญ่และมีระบบต่าง ๆ ซับซ้อนมากขึ้นเช่นแมลงมีช่องหายใจบริเวณส่วนท้องและเชื่อมต่อกับท่อลม การแลกเปลี่ยนแก๊สจะเกิดขึ้นที่ช่องหายใจนี้ ปลาและสัตว์น้ำส่วนใหญ่มีเหงือกใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส สัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมมีปอดเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองอภิปรายและอธิบายโครงสร้างของปอดหมูได้
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ได้
3. เปรียบเทียบโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ได้
4. ระบุโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์ได้



บัตรทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ชีววิทยา 2

รหัสวิชา ว30242

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X) ในกระดาษคำตอบ

1. สิ่งมีชีวิตชนิดใดใช้เยื่อหุ้มเซลล์เป็นโครงสร้างทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส ซึ่งคล้ายกับการแลกเปลี่ยนแก๊สของเซลล์เม็ดเลือดแดงของคน
- ก. แมลง
- ข. อะมีบา
- ค. พลาณาเรีย
- ง. ไส้เดือนดิน
2. อวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์น้ำส่วนใหญ่คืออวัยวะใด
- ก. Gills
- ข. Trachea
- ค. Book lungs
- ง. Malpighian tubules

3. สภาพที่ไม่เหมาะสมในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์น้ำเมื่อเทียบกับสัตว์บกคือข้อใด
- ก. การไหลเวียนของน้ำผ่านไปซ้ำมาก
- ข. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำมีน้อยมาก
- ค. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำมีน้อยกว่าบนบก
- ง. พื้นที่ผิวของอวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สในน้ำมักถูกทำลายได้ง่าย

4. ตั๊กแตนมีวิธีทำให้แก๊สหมุนเวียนเข้าสู่พื้นที่ผิวที่แลกเปลี่ยนแก๊สได้โดยวิธีใด
 - ก. เคลื่อนไหวซึ่งโครง
 - ข. เคลื่อนไหวกระบังลม
 - ค. จังหวะของการเคลื่อนไหวลำตัว
 - ง. การเคลื่อนที่ของซิเลียเล็ก ๆ จำนวนมหาศาล
5. สัตว์ชนิดใดที่ไม่ใช้ปอดในการหายใจ
 - ก. งูดิน
 - ข. ดาวทะเล
 - ค. นกนางแอ่น
 - ง. ปลาที่มีปอด (Lung fish)
6. นกมีถุงลมแทรกเข้าไปในช่องว่างของลำตัวนก เพื่อทำหน้าที่ใด
 - ก. แลกเปลี่ยนแก๊สได้
 - ข. เป็นถุงเก็บพักอาหารเอาไว้ก่อนนำไปย่อย
 - ค. ทำให้กระดูกพยุบตัวจะได้เบาสะดวกในการบิน
 - ง. ส่องอากาศเอาไว้ให้นกใช้ขณะบิน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยน
7. พลาณาเรียมีการแลกเปลี่ยนแก๊สในลักษณะเดียวกับสัตว์ชนิดใด
 - ก. หอย
 - ข. อะมีบา
 - ค. หอยทาก
 - ง. ไส้เดือนดิน
8. สัตว์ชนิดใดที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สผ่าน Blood gill
 - ก. ปลา
 - ข. หอย
 - ค. ซาลาแมนเดอร์
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. การลำเลียงสารโดยการแพร่จะเกิดขึ้นในสัตว์ชนิดใด
 - ก. สัตว์ชั้นต่ำ
 - ข. สัตว์ทุกชนิด
 - ค. สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ
 - ง. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง
10. ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การหายใจขึ้นอยู่กับการทำงานของสมองส่วนใด
 - ก. Thalamus
 - ข. Cerebellum
 - ค. Hypothalamus
 - ง. Medulla oblongata

กระดาษคำตอบ

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

รายวิชา ชีววิทยา 2 รหัสวิชา ว30242

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ทดสอบก่อนเรียน					ทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				
7					7				
8					8				
9					9				
10					10				

สรุปผลการทดสอบ

คะแนน	ก่อนเรียน	คะแนน	หลังเรียน
เต็ม	10	เต็ม	10
ได้		ได้	

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

กิจกรรมที่ 1.1
“ทบทวนกันสักนิด”

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยบันทึกข้อมูลที่เคยเรียนมาก่อน



ยังจำได้หรือเปล่า

1. การสลายสารอาหารระดับเซลล์แบบใช้ออกซิเจน เซลล์สิ่งมีชีวิตต้องการแก๊สใด และผลจากการสลายสารอาหารจะได้แก๊สอะไร

2. จากคำตอบข้อ 1 สิ่งมีชีวิตมีการรับแก๊ส และปล่อยแก๊สออกจากร่างกายด้วยวิธีการใด

3. สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน โครงสร้างร่างกายต่างกัน จะมีการรักษาอุณหภูมิร่างกายหรือไม่อย่างไร

จัดทำโดย
นางบัวเรือน สิงห์

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

บัตรกิจกรรมที่ 1.2

“ปัญหาชวนคิด”

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตอบคำถามต่อไปนี้



ที่มา : <http://lovelynewsclub.blogspot.com>

ที่มา : www.freewallpapers.com

- จากภาพนักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตใดบ้างที่ใช้โครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊สเหมือนกัน เพราะอะไร
.....
.....
- นักเรียนคิดว่าพารามีเซียมและปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำเหมือนกันจะใช้อวัยวะในการแลกเปลี่ยนแก๊สเหมือนกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
.....
.....
.....
- โครงสร้างของร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สจะต้องมีลักษณะสำคัญอย่างไร เพราะเหตุใด
.....
.....

จัดทำโดย
นางบัวเรือน สิงห์

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

บัตรกิจกรรมที่ 1.3

“ห้องทดลอง”

เรื่อง โครงสร้างภายนอกและภายในของปอดหมู

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาและทำการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

กิจกรรมการทดลอง

จุดประสงค์การทดลอง

1. สังเกตลักษณะภายนอกและภายในรวมทั้งความยืดหยุ่นของปอด
2. สังเกตและอธิบายลักษณะโครงสร้างของท่อลม หลอดลม เนื้อเยื่อปอด และหลอดเลือด

อุปกรณ์การทดลอง

รายการ	จำนวนต่อกลุ่ม (5 คน)
1. ปอดหมู	1 ชิ้น
2. ถาดเคลือบพาราฟิน	1 ใบ
3. สายยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 cm ความยาวประมาณ 70 cm	1 เส้น
4. ชุดผ่าตัดเล็ก	1 ชุด
5. ถ้วยมือยาง	1 คู่ ต่อ 1 คน
6. เครื่องสูบลม	1 อัน

จัดทำโดย
นางบัวเรือน สิงห์

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม (กลุ่มละ 4-5 คน) สังเกตลักษณะและโครงสร้างภายนอกของปอด ใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้บีบบริเวณผิวปอด
2. สังเกตลักษณะของท่อนลม ใช้นิ้วมือบีบท่อนลมแล้วปล่อย ดูว่ามีความแข็งหรืออ่อนนุ่ม สังเกตรูปร่างของกระดูกอ่อนที่ประกอบเป็นท่อนลม และการเรียงตัวของกระดูกอ่อน
3. ใช้สายยางที่เตรียมไว้สอดลงไปในท่อนลม แล้วใช้ที่สูบลม สูบลมเข้าไป (อย่าใช้ปากเป่า เพราะสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในปอดสัตว์อาจย้อนกลับเข้าปากผู้เป่าได้) ทำให้เห็นการขยายตัวของปอด
4. ใช้มีดกรีดหลอดลม ซึ่งต่อมาจากท่อนลม แล้วใช้สายยางสอดเข้าไปในหลอดลม สูบลมเข้าไป สังเกตการพองขึ้นของปอด ใช้มีดผ่าเนื้อปอดบริเวณต่าง ๆ ที่ยังเห็นหลอดลม กรีดต่อจนถึงหลอดลมขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จะเห็นการแตกแขนงและขนาดของทางเดินลมหายใจ
5. สังเกตการเรียงตัวของทางเดินอากาศตั้งแต่หลอดลมว่าจะไปสิ้นสุดที่ใด
6. บันทึกผลการทดลอง



ไปบันทึกกิจกรรม
การทดลองกันเลยนะคะ

จัดทำโดย
นางบัวเรือน สิงห์

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

บัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1.3

“ห้องทดลอง”

เรื่อง โครงสร้างภายนอกและภายในของปอดหมู

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.ประธาน
2.รองประธาน
3.กรรมการ
4.กรรมการ
5.เลขานุการ

ปัญหา

1.

สมมุติฐาน

1.

บันทึกผลการทดลอง

จัดทำโดย

นางบัวเรือน สิงห์

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

คำถามหลังทำการทดลอง

1. ปอดมีสีอะไร เพราะเหตุใดจึงมีสีเช่นนั้น
.....
.....
2. ลักษณะรูปร่างและขนาดของปอดซ้ายและปอดขวาที่นักเรียนสังเกตได้ มีความแตกต่างกันอย่างไร
.....
.....
3. เมื่อใช้นิ้วมือบีบที่ทอลมแล้วปล่อย ทอลมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....
.....
4. ลักษณะของทอลม การจัดเรียงตัวของกระดูกอ่อน ลักษณะของกระดูกอ่อนและถุงลมมีความเหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร
.....
.....
.....
.....
.....

สรุปผลการทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

บัตรเนื้อหา ที่ 1.1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาความรู้จากบัตรเนื้อหาและอธิบายและสรุปร่วมกัน

ระบบหายใจ (Respiration)

สิ่งมีชีวิตต้องใช้พลังงานในกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต พลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากการสลายโมเลกุลของสารอาหาร ด้วยการทำปฏิกิริยากับออกซิเจน กระบวนการสลายอาหารเพื่อให้ได้พลังงานเช่นนี้เรียกว่า การหายใจ (Respiration) สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มีอวัยวะที่ใช้ในการหายใจหรือแลกเปลี่ยนแก๊สแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับร่างกายของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ ว่ามีความซับซ้อนอย่างไร

การแลกเปลี่ยนแก๊ส (Gas exchange)

การแลกเปลี่ยนแก๊ส คือ การนำแก๊สออกซิเจนจากสิ่งแวดล้อมไปให้เซลล์ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดกระบวนการหายใจระดับเซลล์ และนำของเสียจากการสลายสารอาหารคือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก โดยทั่วไปการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างเซลล์และสิ่งแวดล้อมที่อยู่โดยรอบเกิดขึ้นโดยอาศัยการแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ที่เปียกชื้น แก๊สที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปจะต้องอยู่ในสภาพสารละลาย โดยทั่วไปผิวแลกเปลี่ยนแก๊ส แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

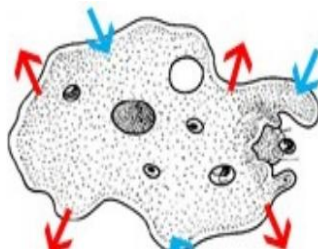
1. ประเภทที่อยู่ด้านนอกเหมาะสำหรับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำเพราะสามารถสัมผัสกับน้ำภายนอกได้โดยตรง
2. ประเภทที่อยู่ด้านใน คือการมีพื้นผิวแลกเปลี่ยนแก๊สที่อยู่ภายในร่างกาย สิ่งมีชีวิตที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สแบบนี้ จะต้องอาศัยการลำเลียงแก๊สไปสู่เซลล์เหล่านั้น โดยสามารถลำเลียงแก๊สระหว่างพื้นที่แลกเปลี่ยนแก๊สกับสิ่งแวดล้อมและเซลล์ภายในอย่างมีประสิทธิภาพ มีการป้องกันพื้นผิวที่เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนแก๊สจากอันตรายต่างๆ ได้โดยเฉพาะการเสียดสี และการรักษาพื้นผิวแลกเปลี่ยนแก๊สให้ชื้นอยู่เสมอ

โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น อะมีบา (Amoeba) พารามีเซียม (Paramecium) ใช้เยื่อหุ้มเซลล์ในการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยการแพร่ (Diffusion) ของแก๊สโดยตรง แก๊สออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และมีความเข้มข้นสูงกว่าภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจะแพร่เข้าสู่เซลล์ในขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการหายใจภายในเซลล์ก็แพร่ออกสู่น้ำที่อยู่ข้างนอก เนื่องจากในน้ำมีความเข้มข้นของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

O_2 แพร่เข้าสู่เซลล์



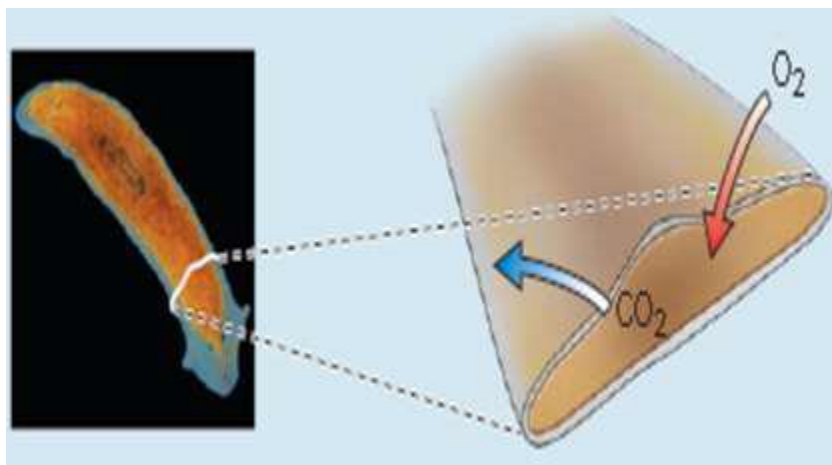
CO_2 แพร่เข้าสู่ น้ำ

ภาพที่ 1 โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของอะมีบา

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/view.php?id=1173>

สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ขนาดเล็ก

สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ขนาดเล็ก เช่น ฟองน้ำ (Spongy) ไฮดรา (Hydras) ยังคงใช้เยื่อหุ้มเซลล์ในการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยการแพร่ ส่วนพลาเนเรีย (Planaria) มีผิวหนัง (Epidermis) บาง ส่วนใหญ่อยู่ในน้ำ ผิวของสิ่งมีชีวิตสัมผัสกับน้ำโดยตรงจึงเกิดการแพร่ของแก๊สออกซิเจนผ่านผิวหนังเข้าไป และแพร่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกทางผิวหนังโดยตรง



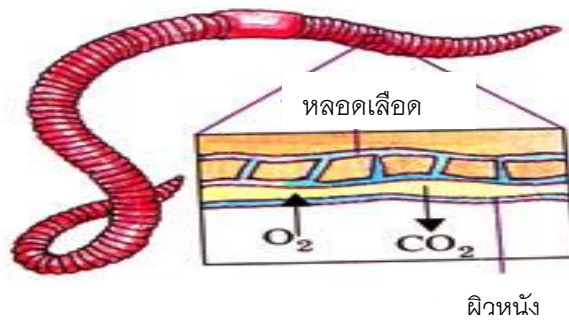
ภาพที่ 2 โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของพลาเนเรีย

ที่มา : Colleen Belk and Virginia Borden Maier. 2010. p 456



ไส้เดือนดิน (Earth worm)

ไส้เดือนดินเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่บนบก มีลำตัวกลมและขนาดร่างกายใหญ่กว่าพลาณาเรียมมาก ยังไม่มีโครงสร้างทำหน้าที่เฉพาะในการแลกเปลี่ยนแก๊ส แต่จะมีการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยเซลล์ที่อยู่บริเวณผิวหนังของลำตัวที่เปียกชื้น แก๊สที่แพร่ผ่านผิวหนังลำตัวเข้ามาจะถูกลำเลียงโดยระบบหมุนเวียนเลือดไปสู่เซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สที่เซลล์กำจัดออกมาจะลำเลียงโดยระบบหมุนเวียนเลือดและปล่อยออกนอกร่างกายทางผิวหนัง



ผิวหนัง

ภาพที่ 3 โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของไส้เดือนดิน

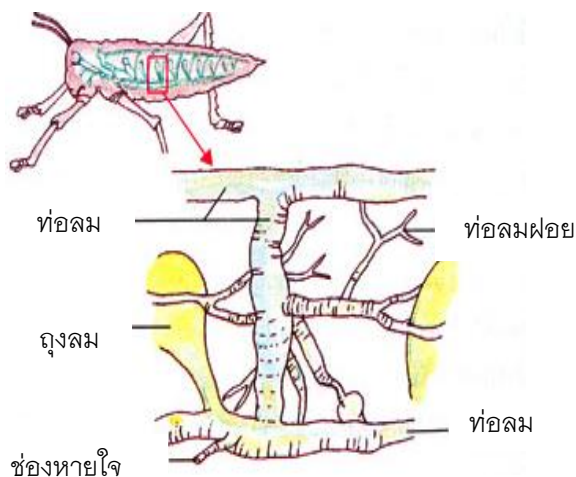
ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/view.php?id=1173>



โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สไม่ว่าจะเป็นผิวหนัง ท่อลม เหงือก และปอด จะมีลักษณะสำคัญคือ มีลักษณะบาง พื้นที่ผิวมากพอที่จะแลกเปลี่ยนแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอ มีการลำเลียงแก๊สไปยังเซลล์ที่อยู่บริเวณอื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว มีการป้องกันอันตรายให้กับโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส และต้องมีความชื้นอยู่ตลอดเวลา

แมลง (Insect)

แมลง จะมีท่อลม (Trachea) เป็นอวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊ส ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อ มีรูเปิดออกสู่ภายนอกเรียกว่ารูหายใจ (Spiracle) ท่อลมจะมีการแตกแขนงเป็นท่อเล็ก ๆ จนกลายเป็นหลอดที่มีผนังบางมากแทรกไปตามเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทั่วร่างกาย เรียกว่าท่อลมฝอย (Tracheole) ท่อลมเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนแก๊สโดยแก๊สออกซิเจนสามารถแพร่จากแขนงของท่อลมผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปในเซลล์ ส่วนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะแพร่ออกจากเซลล์เข้าสู่ท่อลม ด้านข้างลำตัวแมลงจะมีรูหายใจซึ่งมีลิ้นคอยปิดเปิดอยู่ ระบบการหายใจแบบนี้เป็นปัจจัยที่สำคัญในการจำกัดขนาดของแมลงไม่ให้มีขนาดใหญ่เกินไป



ภาพที่ 4 โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมลง

ที่มา : www.slideshare.net

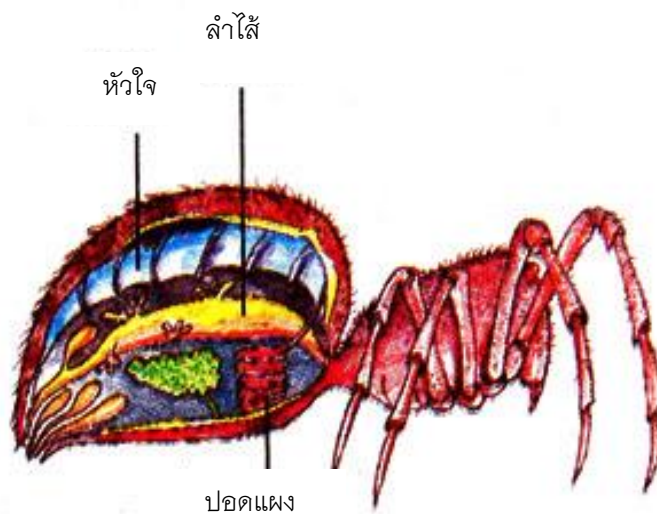


เมื่อแมลงอยู่ในขณะพักแมลงต้องนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย แต่อยู่ในอัตราที่ต่ำ และต้องเปิดช่องหายใจเกือบทั้งหมดแต่มีเพียง 1-2 คู่ที่เปิดไว้เพื่อรักษาความชื้นของร่างกาย

ในขณะที่แมลงทำกิจกรรม ช่องหายใจทั้งหมดจะเปิด ในแมลงขนาดเล็กช่องหายใจเหล่านี้จะทำงานโดยขึ้นอยู่กับแรงดันอากาศเข้าไปในท่อลม แต่ในแมลงขนาดใหญ่จะสามารถบีบอากาศเข้า-ออกในท่อลมและช่องหายใจได้ โดยอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ที่ประสานสัมพันธ์กัน

สัตว์ที่ใช้ปอดแพงในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

แมงมุม (Spider) จะมีวิวัฒนาการแลกเปลี่ยนแก๊สต่างไปจากแมลงที่เรียกว่า ปอดแพง (Book lung) ซึ่งมีลักษณะคล้ายเหงือกยื่นออกมาจากร่างกาย ทำให้สูญเสียความชื้นได้ง่ายและต้องการของเหลวไหลเวียนในโครงสร้าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลำเลียงให้ทั่วส่วนต่างๆ ในร่างกาย ซึ่งประกอบไปด้วยเซลล์ ร่างกาย เรียงตัวเป็นแผ่นบางๆ ซ้อนกันหลายชั้นพับซ้อนอยู่ในช่องว่างของร่างกาย ช่องว่างนี้จะมีรูเปิดเรียกว่ารูหายใจ ซึ่งแผ่นเซลล์บางๆ เหล่านี้จะต้องเปียกชื้นอยู่เสมอเพื่อทำหน้าที่เป็นแหล่งแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับเซลล์และรับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาภายนอกลำตัว



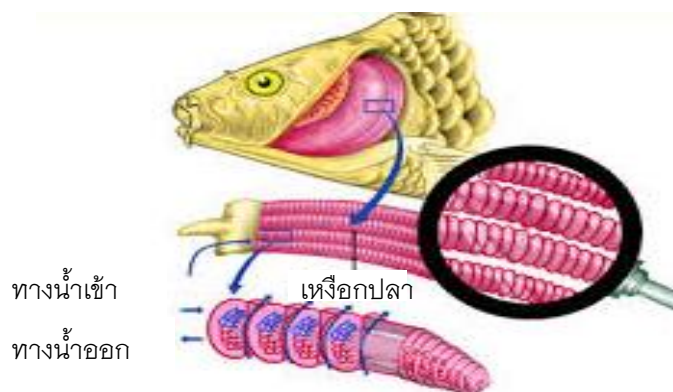
ภาพที่ 5 โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมงมุม

ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/lesson/view.php?id=1173>

สัตว์น้ำ

สัตว์น้ำจะได้เปรียบสัตว์บกตรงบริเวณแลกเปลี่ยนแก๊สมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ เนื่องจากสัมผัสกับน้ำโดยตรง แต่มีข้อเสียเปรียบคือ ในน้ำมีปริมาณแก๊สออกซิเจนละลายอยู่น้อยมาก ประมาณร้อยละ 0.5 เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณออกซิเจนในอากาศซึ่งมีถึงร้อยละ 21 และแก๊สออกซิเจนยังแพร่ในน้ำได้ช้ากว่าในอากาศ 1,000 เท่า ถ้าอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นแก๊สออกซิเจนก็จะละลายในน้ำได้น้อยลง แต่สัตว์น้ำก็สามารถรับแก๊สออกซิเจนได้เพียงพอแก่ความต้องการ เนื่องจากมีการจัดเรียงเนื้อเยื่อของอวัยวะที่ใช้และเปลี่ยนแก๊สให้มีพื้นที่มากพอสำหรับการแลกเปลี่ยนแก๊ส

ถ้าสังเกตปลาที่กำลังว่ายน้ำหรือลอยตัวอยู่นิ่ง ๆ จะพบว่าแผ่นกระดูกปิดเหงือกหรือแผ่นแก้มของปลาจะเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา โดยการเคลื่อนไหวจะเป็นจังหวะพอดีกับการอ้าปากและหุบปากของปลา การทำงานที่สัมพันธ์กันเช่นนี้ทำให้น้ำซึ่งมีแก๊สออกซิเจนละลายอยู่เข้าทางปากแล้วผ่านออกทางเหงือกตลอดเวลา และแก๊สออกซิเจนจะแพร่ผ่านเข้าสู่หลอดเลือดฝอยที่เหงือกแล้วไหลเวียนไปตามระบบหมุนเวียนเลือดต่อไป โดยทิศทางการไหลของเลือดและน้ำจะสวนทางกัน ซึ่งทำให้แก๊สออกซิเจนเข้าไปในเลือดมาก



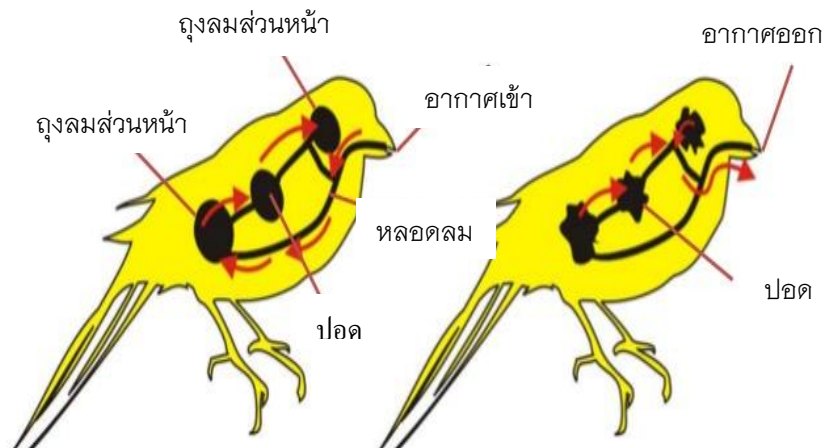
ภาพที่ 6 โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของปลา

ที่มา : www.slideshare.net

สัตว์ปีก

ปอดของนกมีท่อเชื่อมต่อกับถุงลมซึ่งมีถึง 9 ถุง นกมีปอดที่เจริญดีทำให้สามารถแลกเปลี่ยนแก๊สได้ดีและนำแก๊สออกซิเจนที่ได้ไปใช้ในการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานสำหรับใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ใช้ในการบินซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานมาก การที่นกมีถุงลมเชื่อมต่อกับปอดนั้นก็เพื่อสำรองอากาศไว้ใช้ขณะบิน โดยอากาศที่หายใจเข้าแต่ละครั้งจะผ่านถุงลมส่วนหน้าก่อนเข้าสู่ปอดและถุงลมส่วนหลัง โดยถุงลมเหล่านี้ทำหน้าที่ เก็บสำรองอากาศไว้ให้นกใช้แลกเปลี่ยนแก๊สดังนั้นในแต่ละรอบของการหายใจ นกจะต้องมีการหายใจเข้าและออก 2 ครั้ง

โครงสร้างของระบบหายใจในสัตว์ปีกประกอบด้วย ระบบท่อทางเดินหายใจ (รูจมูก ช่องจมูก กล่องเสียง หลอดลม หลอดเสียง) ปอด และถุงลม



ภาพที่ 7 โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของนก

ที่มา : www.slideshare.net

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีปอด (Lung) แท้จริงในร่างกายมีการวิวัฒนาการเพิ่มพื้นที่ผิวให้มากขึ้น มีหลอดเลือดฝอยมากมาย เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนแก๊สและการที่ปอดอยู่ในร่างกายถือเป็นการป้องกันการสูญเสียความชื้นของผนังหรือพื้นผิวที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป และป้องกันอันตรายต่าง ๆ ในขณะที่อวัยวะดังกล่าวกำลังทำงาน



สิ่งมีชีวิตที่มีปอดในการหายใจ

1. ปลาโบราณบางชนิด (Lung fish)
2. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (ซาลาแมนเดอร์ กบ คางคก)
3. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (งู เต่า จระเข้)
4. สัตว์ปีก (นก เป็ด ไก่ ห่าน)
5. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (หนู แมว กระต่าย คน)

บัตรงานที่ 1.1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. อะมีบาและพารามีเซียมมีการแลกเปลี่ยนแก๊สแบบใด
.....
.....
2. การแลกเปลี่ยนแก๊สของ ไฮดรา พลาณาเรีย ไส้เดือนดิน เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
.....
.....
.....
.....
.....
3. พลาณาเรียและไส้เดือนดินมีพื้นที่ผิวของลำตัวเท่า ๆ กัน แต่พลาณาเรียอาศัยอยู่ในน้ำ ไส้เดือนดินอยู่บนบก นักเรียนคิดว่าพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างพลาณาเรียและไส้เดือนดินเท่ากันหรือไม่อย่างไร
.....
.....
.....
4. เหงือกมีลักษณะเหมาะสมต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์อย่างไร
.....
.....

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

5. การเรียงตัวของเส้นเลือดฝอยของปลาที่มีทิศทางสวนกับทิศทางของกระแส น้ำมีข้อดีอย่างไร

6. โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมลงบินได้จะแตกต่างกับแมลงทั่วไปอย่างไร

7. ปอดแพลงและระบบท่อลม แตกต่างกันอย่างใด

8. นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิของนกทำหน้าที่ย่อยแลกเปลี่ยนแก๊สได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

9. ปอดในสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ มีวิวัฒนาการอย่างไร

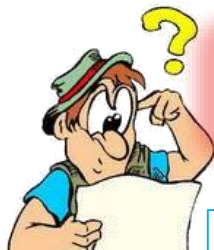
10. สัตว์ที่มีโครงสร้างร่างกายขนาดใหญ่และซับซ้อน แต่ละเซลล์กำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนด้วยวิธีการแพร่เหมือนกันกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือไม่ เพราะเหตุใด

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

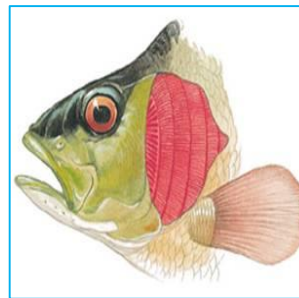
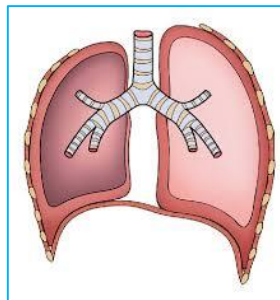
ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

บัตรกิจกรรมที่ 1.4
“เพิ่มเติมเสริมความรู้”

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์คำถามแล้วอภิปรายร่วมกัน ดังต่อไปนี้



1. ปอดต่างจากเหงือกของสัตว์น้ำอย่างไร



ที่มา : www.thaigoodview.com

ที่มา : www.met.cmu.ac.th

2. ปอดของนกแตกต่างจากปอดของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
อย่างไร ลักษณะดังกล่าวเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต
อย่างไร

ขยายความรู้



ปอด (Lung) เป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สซึ่งพบในหอยบก เช่น หอยทาก และสัตว์มีกระดูกสันหลัง ปอดเป็นโครงสร้างที่อยู่ในร่างกาย ทำงานสัมพันธ์กับระบบไหลเวียนเลือดโดยตรง ปอดเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สมีวิวัฒนาการที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตบนบก

ปอดต่างจากเหงือกของสัตว์น้ำ เพราะปอดเป็นอวัยวะหายใจที่อยู่ภายในร่างกาย แต่เหงือกเป็นอวัยวะหายใจที่อยู่นอกร่างกาย นับได้ว่า เป็นวิวัฒนาการที่สำคัญอย่างหนึ่งของสัตว์บก เพราะถ้าอวัยวะหายใจออกมาอยู่นอกร่างกายเหมือนสัตว์น้ำแล้วความแห้งแล้งของอากาศรอบ ๆ ตัวจะมีผลทำให้พื้นผิวของอวัยวะหายใจแห้งจนไม่สามารถที่จะทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซหายใจได้ เช่น พวกปลาเมื่อเอาขึ้นมาบนบก เหงือกก็จะแห้งตาย แม้จะมีเยื่อแข็ง (operculum) หุ้มป้องกันอันตราย ก็ไม่ช่วยให้เก็บความชื้นไว้ได้นาน แต่อาจมีปลาบางชนิด เช่น พวกปลาตุ๊ก ปลาหมอ และปลาช่อน อาจทนทานได้ดีกว่าปลาชนิดอื่น เพราะเหงือกของมันมีลักษณะพิเศษ ที่สามารถเก็บน้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่ไว้ได้นานกว่าปลาอื่น ทำให้สามารถอยู่บนบกได้นานกว่า 24 ชั่วโมง การที่ปอดเข้าไปซ่อนอยู่ในร่างกายอย่างมิดชิด จะช่วยให้พื้นผิวของเนื้อเยื่อ สำหรับแลกเปลี่ยนก๊าซหายใจที่อยู่ในปอดไม่ได้รับอันตรายจากสิ่งแวดล้อมนอกร่างกาย สัตว์บางอย่าง เช่น ปลาวาฬ และปลาโลมานั้น ไม่ใช่สัตว์น้ำที่แท้จริง แต่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และมีบรรพบุรุษเป็นสัตว์บก หายใจด้วยปอดเหมือนกับสัตว์บกอื่นๆ สัตว์เหล่านี้ จึงต้องโผล่ขึ้นมาบนผิวน้ำเพื่อรับออกซิเจนจากอากาศ เหมือนกับพวกแมลงน้ำที่มีปีกแข็ง

ที่มา : <https://www.kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book>

การหายใจของนกต่างไปจากสัตว์อื่น ๆ ที่นกจะต้องบิน จึงต้องใช้พลังงานมาก เพื่อลอยตัวอยู่ในอากาศ ดังนั้นนกจึงมีวิวัฒนาการจนทำให้กระดูกเบา โดยมีโพรงอยู่ในกระดูก และตามโพรงเหล่านั้นมีถุงลม (Air sac) แทรกเข้าไปโครงสร้างเช่นนี้จึงช่วยในการบินและแลกเปลี่ยนแก๊สด้วย ถุงลมเหล่านี้ทำหน้าที่เก็บสำรองอากาศไว้ให้นกใช้แลกเปลี่ยนแก๊สโดยถุงลมจำนวน 8 – 9 ถุงนี้ มีทางติดต่อกับปอดเมื่อนกหายใจผ่านหลอดลมเข้าไปอากาศจะแยกออกไปตามหลอดลมเข้าสู่ปอดบางส่วนผ่านเลยเข้าไปยังถุงลม นกแลกเปลี่ยนแก๊สกับอากาศในปอดก่อนเมื่อนกหายใจออกอากาศในปอดจะออกไปและอากาศจากถุงลมที่ต่อจากปอดจะเข้าไปแทนที่ นกจึงสามารถแลกเปลี่ยนแก๊สได้อีกครั้ง ดังนั้นนกสูดลมหายใจเข้าออกแต่ละครั้ง ปอดสามารถแลกเปลี่ยนแก๊สได้ 2 ครั้ง ซึ่งมากกว่าสัตว์เลื้อยคลานด้วยน้ำนมเท่าตัวภายในปอดของนกมีหลอดลม (Bronchus) และมีแขนงหลอดลม (ParaBronchus) แยกออกไปที่แขนงหลอดลมมีท่ออากาศ (Air capillary) แตกแขนงออกโดยรอบและมีหลอดเลือดฝอยมาพันอยู่ การแลกเปลี่ยนแก๊สในปอดนกเกิดขึ้นที่ท่ออากาศนี้



ไปทำбатรงาน
กันต่อเลยนะ

บัตรงานที่ 1.2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างที่ใช้
ในการแลกเปลี่ยนแก๊สกับชนิดของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ ในช่อง “ถูกต้อง” เมื่อเห็นว่าข้อความนั้นถูก
และกาเครื่องหมาย ✓ ในช่อง “ไม่ถูกต้อง” เมื่อเห็นว่าข้อความนั้นผิด
หากไม่ถูกต้อง ให้แก้ไขข้อความนั้นให้ถูกต้อง

1. ฟองน้ำแลกเปลี่ยนแก๊สผ่านทางเยื่อหุ้มเซลล์



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

2. โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมลงคือปอดแฟง



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

3. ไฮดรามีผิวหนังเพื่อช่วยในการแลกเปลี่ยนแก๊ส



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

4. โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของปลาคือเหงือก



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

5. โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของนกคือถุงลม



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

6. ปอดแฟงเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมงมุม



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

7. ผิวหนังเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของไส้เดือนดิน



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

8. ปลาดุก ปลาตะเพียน มีเหงือกที่มีลักษณะพิเศษที่สามารถอยู่บนบกได้นาน



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

9. ปลาวาฬ ปลาโลมา สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอาศัยอยู่ในน้ำใช้เหงือกในการแลกเปลี่ยนแก๊ส



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

10. กบใช้เหงือกเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง



ตั้งใจทำбатรงานนะคะ

บัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.1
“เพิ่มเติมเสริมคำศัพท์”

คำชี้แจง ให้นักเรียนค้นคว้าหาคำศัพท์ภาษาอังกฤษของคำที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ที่	คำศัพท์ภาษาไทย	คำศัพท์ภาษาอังกฤษ
1	ปอด	
2	เหงือก	
3	ท่อนลม	
4	ถุงลม	
5	ปอดแฟง	
6	หลอดลม	
7	ท่อนลมฝอย	
8	ช่องหายใจ	
9	ท่ออากาศ	
10	แขนงหลอดลม	



ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ชั้นที่ 6 ชั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

กิจกรรมเสริมที่ 1.2
“ผังมโนทัศน์”

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์
ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

จัดทำโดย
นางบัวเรือน สิงห์

บัตรทดสอบหลังเรียน

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา ชีววิทยา 2

รหัสวิชา ว30242

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย (X) ในกระดาษคำตอบ

1. สภาพที่ไม่เหมาะสมในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์น้ำเมื่อเทียบกับสัตว์บกคือข้อใด
 - ก. การไหลเวียนของน้ำผ่านไปซ้ำมาก
 - ข. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำมีน้อยมาก
 - ค. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำมีน้อยกว่าบนบก
 - ง. พื้นที่ผิวของอวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สในน้ำมักถูกทำลายได้ง่าย

2. สิ่งมีชีวิตชนิดใดใช้เยื่อหุ้มเซลล์เป็นโครงสร้างทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส ซึ่งคล้ายกับการแลกเปลี่ยนแก๊สของเซลล์เม็ดเลือดแดงของคน
 - ก. แมลง
 - ข. อะมีบา
 - ค. พลาณาเรีย
 - ง. ไส้เดือนดิน
3. อวัยวะแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์น้ำส่วนใหญ่คืออวัยวะใด
 - ก. Gills
 - ข. Trachea
 - ค. Book lungs
 - ง. Malpighian tubules

4. ปลาฉลามมีการแลกเปลี่ยนแก๊สในลักษณะเดียวกับสัตว์ชนิดใด
 - ก. หอย
 - ข. อะมีบา
 - ค. หอยทาก
 - ง. ไส้เดือนดิน
5. สัตว์ชนิดใดที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สผ่าน Blood gill
 - ก. ปลา
 - ข. หอย
 - ค. ซาลาแมนเดอร์
 - ง. ลูกหมู
6. ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การหายใจขึ้นอยู่กับการทำงานของสมองส่วนใด
 - ก. Thalamus
 - ข. Cerebellum
 - ค. Hypothalamus
 - ง. Medulla oblongata
7. การลำเลียงสารโดยการแพร่จะเกิดขึ้นในสัตว์ชนิดใด
 - ก. สัตว์ชั้นต่ำ
 - ข. สัตว์ทุกชนิด
 - ค. สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ
 - ง. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง
8. ตั๊กแตนมีวิธีทำให้แก๊สหมุนเวียนเข้าสู่พื้นที่ผิวที่แลกเปลี่ยนแก๊สได้โดยวิธีใด
 - ก. เคลื่อนไหวซี่โครง
 - ข. เคลื่อนไหวกระบังลม
 - ค. จังหวะของการเคลื่อนไหวลำตัว
 - ง. การเคลื่อนที่ของซีเลียเล็ก ๆ จำนวนมหาศาล
9. สัตว์ชนิดใดที่ไม่ใช้ปอดในการหายใจ
 - ก. งู
 - ข. ดาวทะเล
 - ค. นกนางแอ่น
 - ง. ปลามีปอด (Lung fish)
10. นกมีถุงลมแทรกเข้าไปในช่องว่างของลำตัวนก เพื่อทำหน้าที่ใด
 - ก. แลกเปลี่ยนแก๊สได้
 - ข. เป็นถุงเก็บพักอาหารเอาไว้ก่อนนำไปย่อย
 - ค. ทำให้กระดูกพรุน ตัวจะได้เบาสะดวกในการบิน
 - ง. สูดอากาศเอาไว้ให้นกใช้ขณะบินเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนแก๊ส

ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

บัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.3
เรื่อง “นำความรู้สู่ประโยชน์”

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ต่อไปนี้

ในช่วงเดือนเมษายน แม่น้ำแห่งหนึ่งสภาพ 2 ข้างฝั่งแม่น้ำมีโรงงานอุตสาหกรรม น้ำในช่วงดังกล่าวแห้งขอดจนสามารถเดินข้ามฝั่งได้ สภาพน้ำเป็นสีเขียว มีตะไคร่น้ำปกคลุมทั่วบริเวณราวระยะพื้นที่กว่า 3 กิโลเมตร พบว่ามีปลาหลายพันธุ์ อาทิ ปลานิล ปลาตะเพียน ปลาแขยง ลอยขึ้นอืดส่งกลิ่นเหม็นเป็นจำนวนมาก จนแหล่งน้ำดังกล่าวไม่สามารถที่จะนำน้ำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคได้

จากเหตุการณ์ดังกล่าวนักเรียนคิดว่าสาเหตุใดที่ทำให้ปลาดายและนักเรียนจะมีวิธีดูแลรักษาแหล่งน้ำอย่างไรบ้าง



ชุดที่ 1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

ภาคผนวก

จัดทำโดย
นางบัวเรือน สิงห์

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.1

“ทบทวนกันสักนิด”

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยบันทึกข้อมูลที่เคยเรียนมาก่อน



ยังจำได้หรือเปล่า

1. การสลายสารอาหารระดับเซลล์แบบใช้ออกซิเจน เซลล์สิ่งมีชีวิตต้องการแก๊สใด และผลจากการสลายสารอาหารจะได้แก๊สอะไร

แนวคำตอบ ต้องการแก๊สออกซิเจน และผลจากการสลายสารอาหารจะได้
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

2. จากคำตอบข้อ 1 สิ่งมีชีวิตมีการรับแก๊ส และปล่อยแก๊สออกจากร่างกายด้วยวิธีการใด

แนวคำตอบ โดยใช้วิธีการแพร่

3. ถ้านักเรียนอยู่ในห้องที่ปิดมิดชิด ไม่มีอากาศถ่ายเทกับห้องที่มีหน้าต่างรอบด้านจะเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ ห้องที่ปิดมิดชิดมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สะสม จากการหายใจออกมาและปริมาณแก๊สออกซิเจนจะถูกนำไปใช้ในการหายใจเข้า จึงทำให้เรารู้สึกอึดอัด

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1.2

“ปัญหาชวนคิด”

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตอบคำถามต่อไปนี้



ที่มา : <http://lovelynewsclub.blogspot.com> ที่มา : www.freewallpapers.com

- จากภาพนักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตใดบ้างที่ใช้โครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊สเหมือนกัน เพราะอะไร
แนวคำตอบ แมวและนก เพราะมีวิวัฒนาการของโครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊สที่เจริญดี คือ ปอด
- นักเรียนคิดว่าพารามีเซียมและปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำเหมือนกันจะใช้อวัยวะในการแลกเปลี่ยนแก๊สเหมือนกันหรือไม่ เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ ไม่เหมือนกัน เพราะพารามีเซียมเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจะใช้เซลล์ผิวที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมแลกเปลี่ยนแก๊สกับสิ่งแวดล้อมและมีการแพร่ของแก๊สระหว่างเซลล์กับเซลล์ ส่วนปลาพัฒนาโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สคือเหงือกที่มีซี่ ๆ เรียงกันเป็นแผงเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับแก๊สออกซิเจนและมีการไหลเวียนของน้ำผ่านเหงือกตลอดเวลา
- โครงสร้างของร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สจะต้องมีลักษณะสำคัญอย่างไร เพราะเหตุใด
แนวคำตอบ มีพื้นที่ผิวมาก ชุ่มชื้นและบางพอที่จะแลกเปลี่ยนแก๊สได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการลำเลียงแก๊สไปยังบริเวณอื่นได้อย่างรวดเร็ว

เฉลยบัตรบันทึกกิจกรรมที่ 1.3 “ห้องทดลอง”

เรื่อง โครงสร้างภายนอกของปอดหมู

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.ประธาน
2.รองประธาน
3.กรรมการ
4.กรรมการ
5.เลขานุการ

ปัญหา

1. เมื่อสูบลมเข้าสู่หลอดลมไปยังปอด ปอดจะมีความแตกต่างจากเดิมหรือไม่

สมมุติฐาน

1. ถ้าสูบลมเข้าสู่หลอดลมไปยังปอด ดังนั้นปอดจะเกิดแรงดันทำให้ปอดขยายตัวและมีปริมาตรเพิ่มขึ้น

ผลการทดลอง

ปอดมีสีแดงเรื่อ ลักษณะและขนาดของปอดซ้ายและปอดขวาแตกต่างกันคือปอดซ้ายมี 2 พู ปอดขวามี 3 พู ปอดซ้ายเล็กกว่าปอดขวาเล็กน้อย เมื่อใช้นิ้วมือบีบหลอดลมแล้วปล่อยหลอดลม พบว่าหลอดลมจะกลับคงรูเดิม ลักษณะของหลอดลม ท่อลมประกอบด้วยกระดูกอ่อนเรียงต่อกันโดยมีเนื้อเยื่อสีขาวยึดกระดูกอ่อนแต่ละวงไว้ด้วยกัน เมื่อสูบลมเข้าสู่หลอดลมไปยังปอดจะเกิดแรงดันอากาศเข้าไปในปอดทำให้ปอดขยายตัวมีปริมาตรเพิ่มมากขึ้น

คำถามหลังการทดลอง

1. ปอดมีสีอะไร เพราะเหตุใดจึงมีสีเช่นนั้น

แนวคำตอบ ปอดสีมีแดงเรื่อ เพราะตามถุงลมจะมีหลอดเลือดฝอยไปหล่อเลี้ยง

2. ลักษณะรูปร่างและขนาดของปอดซ้ายและปอดขวาที่นักเรียนสังเกตได้ มีความแตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ปอดซ้ายมี 2 พู ปอดขวามี 3 พู ปอดซ้ายเล็กกว่าปอดขวาเล็กน้อย เนื่องจากด้านซ้ายมีหัวใจอยู่ด้วย

3. เมื่อใช้นิ้วมือบีบท่อลมแล้วปล่อย ท่อลมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

แนวคำตอบ ท่อลมจะกลับคืนรูปเดิม

4. ลักษณะของท่อลม การจัดเรียงตัวของกระดูกอ่อน ลักษณะของกระดูกอ่อนและถุงลมมีความเหมาะสมต่อการทำหน้าที่อย่างไร

แนวคำตอบ ท่อลมมีกระดูกอ่อนเรียงตัวต่อ ๆ กัน และปลายกระดูกอ่อนแต่ละชิ้นจะไม่ชนกันมีกล้ามเนื้อเชื่อมระหว่างปลาย จึงมีลักษณะเหมือนกระดูกซี่โครงงูหรือรูปเกือกม้า มีความยืดหยุ่นทำให้ลมไม่ตีบแบน สามารถขยายตัวได้เล็กน้อย จึงมีประโยชน์ทำให้อากาศเข้าและออกจากปอดได้สะดวกและการที่ถุงลมมีปริมาณมากช่วยให้มีพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สได้มาก

สรุปผลการทดลอง

การที่ปอดมีสีแดงเรื่อ เป็นเพราะมีหลอดเลือดฝอยอยู่จำนวนมาก ลักษณะของปอดซ้ายเล็กกว่าปอดขวาเล็กน้อยเพราะบริเวณปอดซ้ายมีหัวใจแทรกอยู่ การที่หลอดลมกลับคืนรูปเดิมไม่ตีบแบนทำให้อากาศเข้าและออกได้สะดวก ลักษณะของหลอดลม ท่อลมประกอบด้วยกระดูกอ่อนเรียงต่อกัน เมื่อสูบลมเข้าไปพบว่าปอดสามารถขยายตัวพองขึ้นเป็นเพราะในปอดประกอบด้วยถุงลมจำนวนมากสามารถพองตัวและหดตัวได้

เฉลยใบงานที่ 1.1

เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. อะมีบาและพารามีเซียมมีการแลกเปลี่ยนแก๊สแบบใด
แนวคำตอบ แลกเปลี่ยนแก๊สกับสิ่งแวดล้อมผ่านทางเยื่อหุ้มเซลล์โดยการแพร่.....
2. การแลกเปลี่ยนแก๊สของ ไฮดรา พลาณาเรีย ไส้เดือนดิน เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
แนวคำตอบ ไฮดรา พลาณาเรีย จะใช้เซลล์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมแลกเปลี่ยนแก๊สกับสิ่งแวดล้อม และมีการแพร่ของแก๊สระหว่างเซลล์กับเซลล์ส่วนไส้เดือนดินมีการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยผ่านทางผิวหนังคล้ายกับพลาณาเรีย แต่ไส้เดือนดินมีเนื้อเยื่อหลายชั้น การแลกเปลี่ยนแก๊สใช้วิธีการแพร่อย่างเดียวไม่เพียงพอ และรวดเร็วจึงต้องมีระบบหมุนเวียนเลือดช่วยในการลำเลียงแก๊สไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำให้การแลกเปลี่ยนแก๊สมีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งเหมาะสมกับโครงสร้างของร่างกาย
3. พลาณาเรียและไส้เดือนดินมีพื้นที่ผิวของลำตัวเท่า ๆ กัน แต่พลาณาเรียอาศัยอยู่ในน้ำ ไส้เดือนดินอยู่บนบก นักเรียนคิดว่าพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างพลาณาเรียและไส้เดือนดินเท่ากันหรือไม่อย่างไร
แนวคำตอบ ไม่เท่ากัน พลาณาเรียมีพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนแก๊สมากกว่า เพราะทุกส่วนของร่างกายสัมผัสกับน้ำ แต่ไส้เดือนดินจะมีส่วนท้องที่กับดิน ซึ่งพื้นที่ผิวส่วนนี้ไม่สามารถแลกเปลี่ยนแก๊สได้
4. เหงือกมีลักษณะเหมาะสมต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สของสัตว์อย่างไร
แนวคำตอบ มีลักษณะแบนบาง มีจำนวนมากทำให้มีพื้นที่ผิวเพียงพอต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สในน้ำ

5. การเรียงตัวของเส้นเลือดฝอยของปลาที่มีทิศทางสวนกับทิศทางของกระแส น้ำมีข้อดีอย่างไร

แนวคำตอบ ทำให้ปลาได้รับออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำได้อย่างเพียงพอต่อเมแทบอลิซึมของร่างกาย เนื่องจากการเรียงตัวของเส้นเลือดฝอยที่มีทิศทางสวนกับทิศทางของกระแสน้ำนั้น ทำให้ออกซิเจนในน้ำสูงกว่าในกระแสเลือดเสมอ และทำให้ออกซิเจนจากน้ำแพร่เข้าสู่เลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมลงบินได้จะแตกต่างกับแมลงทั่วไปอย่างไร

แนวคำตอบ แมลงที่บินได้ใช้วัฏเวดังนี้ รุหายใจ → ท่อลม → ถุงลม → ท่อลมฝอย → เซลล์
แมลงทั่วไปใช้วัฏเวดังนี้ รุหายใจ → ท่อลม → ท่อลมฝอย → เซลล์

7. ปอดแฟงและระบบท่อลม แตกต่างกันอย่างไร

แนวคำตอบ ปอดแฟงต้องอาศัยระบบหมุนเวียนเลือดมาช่วยในการลำเลียงแก๊ส ส่วนระบบท่อลมไม่จำเป็นต้องใช้ระบบหมุนเวียนเลือดเพราะเซลล์ได้รับแก๊สออกซิเจนได้โดยตรง

8. นักเรียนคิดว่าถุงลมของนกทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ถุงลมของนกไม่ได้ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส เนื่องจากผนังของถุงลมไม่บางถึงแม้ว่าจะมีหลอดเลือดฝอยล้อมรอบก็ตาม แต่ถุงลมมีหน้าที่สำรองอากาศเพื่อส่งให้ปอดแลกเปลี่ยนแก๊สให้นกใช้ในขณะบิน

9. ปอดในสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ มีวิวัฒนาการอย่างไร

แนวคำตอบ สิ่งมีชีวิตที่มีวิวัฒนาการมากขึ้นจะมีการเพิ่มพื้นที่ผิวในปอดมากขึ้น

10. สัตว์ที่มีโครงสร้างร่างกายขนาดใหญ่และซับซ้อน แต่ละเซลล์กำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนด้วยวิธีการแพร่เหมือนกันกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวหรือไม่เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ไม่เพราะสัตว์ที่มีเซลล์อยู่กันหนาแน่นจะมีปัญหาในการแพร่แก๊สเข้าและออกสู่นอกร่างกายไม่ทัน เพราะการแพร่จะแพร่ช้า และอาจแพร่ไปไม่ถึงเซลล์ที่อยู่ด้านในทำให้เซลล์ที่อยู่ด้านในของร่างกายตายได้

เฉลยใบัตรงานที่ 1.2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างที่ใช้
ในการแลกเปลี่ยนแก๊สกับชนิดของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ ในช่อง “ถูกต้อง” เมื่อเห็นว่าข้อความนั้นถูก
และกาเครื่องหมาย ✓ ในช่อง “ไม่ถูกต้อง” เมื่อเห็นว่าข้อความนั้นผิด
หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขข้อความนั้นให้ถูกต้อง

1. ฟองน้ำแลกเปลี่ยนแก๊สผ่านทางเยื่อหุ้มเซลล์



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

2. โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมลงคือปอดแฟง



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

แนวคำตอบ โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมลงคือถุงลม

3. ไส้ตรามีผิวหนังเพื่อช่วยในการแลกเปลี่ยนแก๊ส



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

แนวคำตอบ ไส้ตรามีเยื่อหุ้มเซลล์เป็นโครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

4. โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของปลาคือเหงือก



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

5. โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของนกคือถุงลม



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

แนวคำตอบ โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของนกคือปอด

6. ปอดแฟงเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของแมงมุม



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

7. ผิวหนังเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของไส้เดือนดิน



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

8. ปลาดุก ปลาดุกเพี้ยน มีเหงือกที่มีลักษณะพิเศษที่สามารถอยู่บนบกได้นาน



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

แนวคำตอบ ปลาดุก ปลาดุกเพี้ยน มีเหงือกที่พิเศษที่สามารถอยู่บนบกได้นาน

9. วาฬและโลมา เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำใช้เหงือกในการแลกเปลี่ยนแก๊ส



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

แนวคำตอบ วาฬและโลมาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมใช้ปอดในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

10. กบใช้เหงือกเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊ส



ถูกต้อง



ไม่ถูกต้อง

แนวคำตอบ กบเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกใช้ปอดเป็นโครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊ส

เฉลยบัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.1 “เพิ่มเติมเสริมคำศัพท์”

คำชี้แจง ให้นักเรียนค้นคว้าหาคำศัพท์ภาษาอังกฤษของคำที่กำหนดให้ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

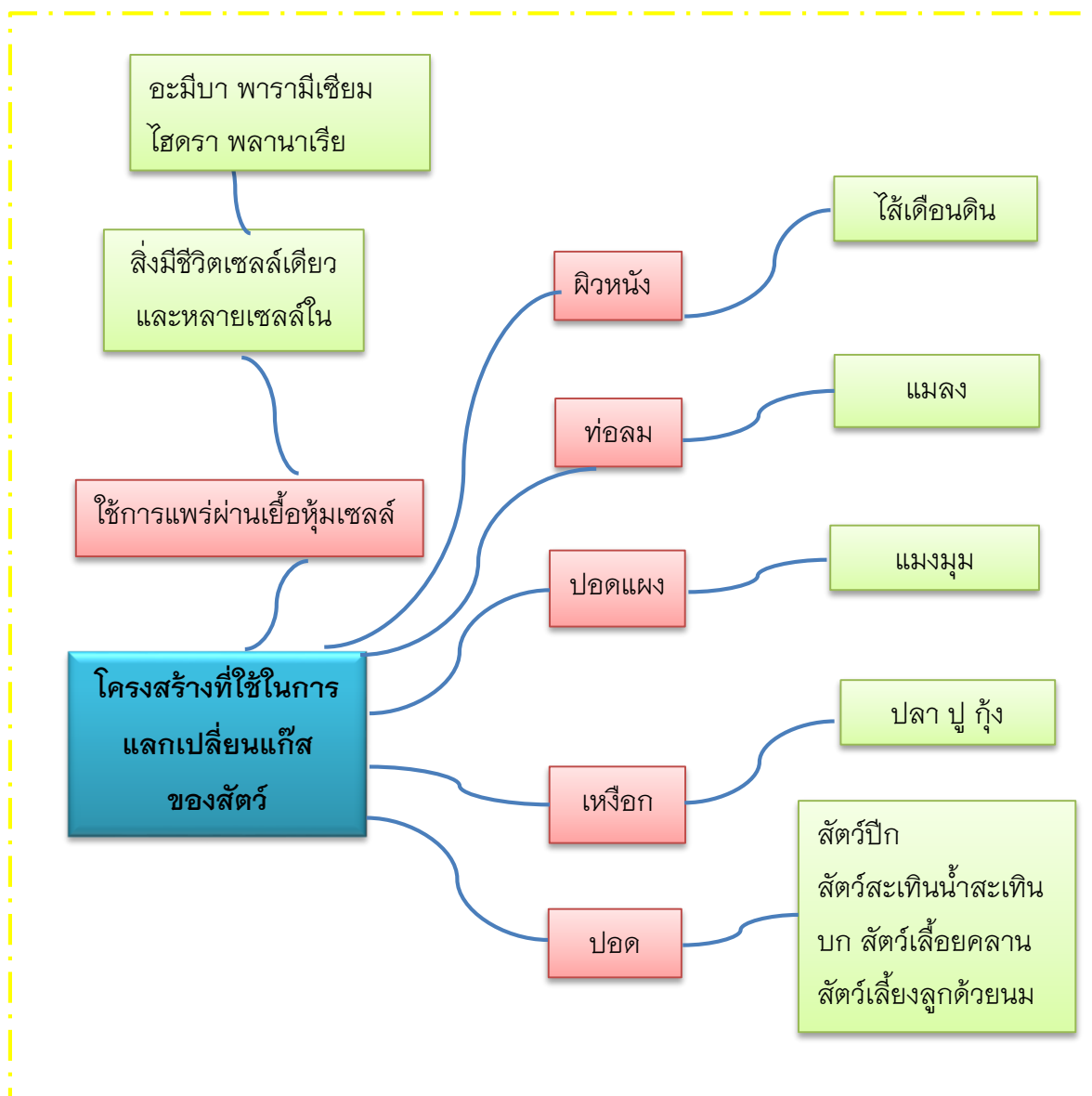
ที่	คำศัพท์ภาษาไทย (คำแปล)	คำศัพท์ภาษาอังกฤษ
1	ปอด	Lung
2	เหงือก	Gill
3	ท่อลม	Trachea
4	ถุงลม	Air sac
5	ปอดแฟง	Book lung
6	หลอดลม	Bronchus
7	ท่อลมฝอย	Tracheole
8	ช่องหายใจ	Spiracle
9	ท่ออากาศ	Air capillary
10	แขนงหลอดลม	Parabronchus



เฉลยบัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.2

“ผังมโนทัศน์”

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์บางชนิด ให้ถูกต้องและสมบูรณ์



เฉลยบัตรทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ข	6	ง
2	ก	7	ง
3	ข	8	ง
4	ค	9	ข
5	ข	10	ง

เฉลยบัตรทดสอบหลังเรียน

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ข	6	ง
2	ข	7	ข
3	ก	8	ค
4	ง	9	ข
5	ง	10	ง

เฉลยบัตรกิจกรรมเสริมที่ 1.3

“นำความรู้สู่ประโยชน์”

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ต่อไปนี้

ในช่วงเดือนเมษายนอากาศร้อนจัด แม่น้ำแห่งหนึ่งสภาพ 2 ข้างฝั่งแม่น้ำมีโรงงานอุตสาหกรรม น้ำในช่วงดังกล่าวแห้งขอดจนสามารถเดินข้ามฝั่งได้ สภาพน้ำเป็นสีเขียว มีตะไคร่น้ำปกคลุมทั่วบริเวณราวระยะพื้นที่กว่า 3 กิโลเมตร พบว่ามีปลาหลายพันธุ์ อาทิ ปลานิล ปลาดุก ปลาช่อน ปลาแขยง ลอยขึ้นอืดส่งกลิ่นเหม็นเป็นจำนวนมาก จนแหล่งน้ำดังกล่าวไม่สามารถที่จะนำน้ำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคได้

จากเหตุการณ์ดังกล่าวนักเรียนคิดว่าสาเหตุใดที่ทำให้ปลาตายและนักเรียนจะมีวิธีดูแลรักษาแหล่งน้ำอย่างไรบ้าง



แนวคำตอบ กรณีดังกล่าวอาจเกิดจาก สาเหตุอากาศร้อนจัดจนส่งผลให้ระดับน้ำในแหล่งน้ำลดลงอีกทั้งเกิดตะไคร่น้ำปกคลุมทั้งบริเวณ จึงทำให้ไม่สามารถที่จะระบายออกซิเจนในน้ำออกมาได้ ปลาซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่ใช้เหงือกเป็นโครงสร้างในการแลกเปลี่ยนแก๊สทำให้ปลาไม่สามารถใช้เหงือกในการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนในน้ำได้ ทั้งน้ำที่เหลือน้อยเมื่อเจอแสงแดดที่ร้อนระอุทำให้ปลาช็อกตายเป็นจำนวนมาก หรืออาจเกิดจากการปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมโดยไม่ผ่านการบำบัดน้ำเสีย

วิธีการดูแลรักษาแหล่งน้ำ

1. การใช้น้ำอย่างประหยัดไม่ปล่อยให้น้ำสูญหายไปโดยเปล่าประโยชน์ และสามารถนำน้ำที่ใช้แล้วหมุนเวียนกลับมาใช้ได้ใหม่อีก
2. การรณรงค์ไม่ให้มีการตัดไม้ทำลายป่าและการดูแลควบคุมมิให้มีการปล่อยสิ่งสกปรกลงในแหล่งน้ำ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว, 2556.
- หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว, 2554.
- เกษม ศรีพงษ์ และกิตติศักดิ์ ศรีพงษ์. คู่มือเตรียมสอบรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิตการพิมพ์ จำกัด, 2537.
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร. คู่มือชีววิทยาพื้นฐานและเพิ่มเติมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : แม็ค จำกัด, 2552.
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร และณัฐภัสสร เหล่าเนตร. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6. กรุงเทพฯ : แม็ค จำกัด, 2554.
- ประสงค์ หล้าสะอาด และจิตเกษม หล้าสะอาด. คู่มือชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 4 (ว0410). กรุงเทพฯ : พ.ศ. พัฒนา จำกัด, 2542.
- คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน และเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : พัฒนา จำกัด, มปป.
- ปรีชา สุวรรณปิณี และนงลักษณ์ สุวรรณปิณี. High School Biology ชีววิทยา มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด, 2556.
- [http : // www. vcharkarn.com / lesson / view. Php?id = 1173.](http://www.vcharkarn.com/lesson/view.Php?id=1173)
- [http : // www. kanchanapisek.or.th / kp6 / sub / book.](http://www.kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book)
- [www. slideshare. net.](http://www.slideshare.net)

