

สารบัญ

	บทที่ 1 ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	6
	บทที่ 2 เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต	22
	บทที่ 3 เซลล์ของสิ่งมีชีวิต	53
	บทที่ 4 ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระหว่างเซลล์	80
	บทที่ 5 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์	111
	บทที่ 6 การรักษาคุณภาพในร่างกาย	143
	บทที่ 7 การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต	186
	บทที่ 8 ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก	213
	บทที่ 9 ระบบต่อมไร้ท่อ	247
	บทที่ 10 พฤติกรรมของสัตว์	271
	บทที่ 11 โครงสร้างและหน้าที่ของพืช	282



บทที่ 12

การสังเคราะห์ด้วยแสง

312



บทที่ 13

การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต

328



บทที่ 14

การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช

348



บทที่ 15

การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

356



บทที่ 16

ยีนและโครโมโซม

367



บทที่ 17

พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA

384



บทที่ 18

วิวัฒนาการ

394



บทที่ 19

ความหลากหลายทางชีวภาพ

414



บทที่ 20

ประชากร

450



บทที่ 21

มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

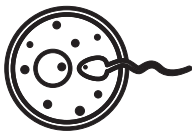
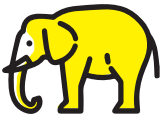
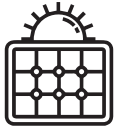
469



Index คำศัพท์

487

บทที่
1



ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต



- Level 3 : เจอในข้อสอบมาก
- Level 2 : เจอในข้อสอบปานกลาง
- Level 1 : เจอในข้อสอบน้อย

1. รสรมชาติของสิ่งมีชีวิต

คำศัพท์		ความหมาย
Organization	การจัดระบบ	การจัดระบบในสิ่งมีชีวิตเรียงจากเล็กไปใหญ่ ดังนี้ อะตอม → โมเลกุล → ออร์แกเนลล์ → เซลล์ → เนื้อเยื่อ → อวัยวะ → ระบบอวัยวะ → สิ่งมีชีวิต → ประชากร → กลุ่มสิ่งมีชีวิต → ระบบนิเวศ → โลกของสิ่งมีชีวิต โดยเซลล์คือ การจัดระบบแรกที่เริ่มนับเป็นสิ่งมีชีวิต
Organelle	ออร์แกเนลล์	เป็นโครงสร้างเล็กๆ หรืออวัยวะในเซลล์ที่มีหน้าที่ เฉพาะ <hr/> *สังเกต คำว่า Organ หมายถึง อวัยวะ
Cell	เซลล์	เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตและแสดง คุณสมบัติของการมีชีวิตของสิ่งมีชีวิต มี โครงสร้างหลักเหมือนกัน คือ นิวเคลียส ไซโทพลาซึม และส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์
Tissue	เนื้อเยื่อ	เป็นกลุ่มของเซลล์ชนิดเดียวกัน อยู่รวมกัน เพื่อทำหน้าที่อย่างเดียวกัน เช่น เนื้อเยื่อบุผิว ทำหน้าที่ปกป้องพื้นผิวอวัยวะต่างๆ <hr/> *เลือดก็จัดเป็นเนื้อเยื่อ
Organ	อวัยวะ	เป็นกลุ่มของเนื้อเยื่อหลายชนิดที่มาอยู่รวมกันและ ต้องประสานงานกันระหว่างเนื้อเยื่อ เพื่อทำหน้าที่ เฉพาะ เช่น หัวใจ ประกอบด้วยกล้ามเนื้อหัวใจ เยื่อหุ้มหัวใจ เส้นเลือด เส้นประสาท ทำงานร่วมกัน เพื่อทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกาย


คำศัพท์		ความหมาย
Organism	สิ่งมีชีวิต	ประกอบขึ้นจากเซลล์ มีการจัดระบบในร่างกาย ต้องการพลังงาน มีการรักษาคุณภาพ มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า มีการสืบพันธุ์ มีการเจริญเติบโต มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และมีวิวัฒนาการ
Organ system	ระบบอวัยวะ	หมายถึง อวัยวะหลายๆ อย่างที่มาอยู่รวมกันเพื่อทำหน้าที่ประสานสัมพันธ์กัน มนุษย์มี 11 ระบบอวัยวะ คือ ระบบทางเดินอาหาร ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบไหลเวียนเลือด ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบปกคลุมร่างกาย ระบบน้ำเหลือง ระบบสืบพันธุ์ ระบบทางเดินหายใจ ระบบโครงกระดูก ระบบขับถ่าย
Population	ประชากร	กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน และมีความสามารถที่จะผสมพันธุ์กันได้ เช่น ผึ้งกว่า 10 ตัวอยู่ในทุ่งหญ้า
Community	กลุ่มสิ่งมีชีวิต	เหมือน Population แต่เพิ่มสิ่งมีชีวิตมากกว่าหนึ่งชนิดอาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน มีความสัมพันธ์กัน โดยทางตรงหรือทางอ้อม เช่น ผึ้งแก้วและผึ้งกว่าในทุ่งหญ้า
Ecosystem	ระบบนิเวศ	ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยต้องมีการถ่ายทอดพลังงานและหมุนเวียนสาร เช่น ระบบนิเวศบนบก ระบบนิเวศในน้ำ <i>*เน้นไปที่ความสัมพันธ์</i>
Biomes	ชีวนิเวศ	ระบบนิเวศที่มีปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ และความชื้น และปัจจัยทางชีวภาพ เช่น พืชและสัตว์ที่คล้ายๆ กัน พบได้หลายที่ในโลก ไม่จำเป็นต้องเป็นพื้นที่ติดต่อกัน แต่เรียกชื่อไปโอม

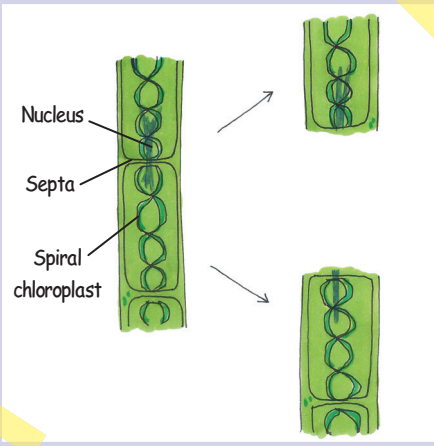
คำศัพท์		ความหมาย
		เหมือนกัน เช่น ไบโอมทะเลทรายพบได้ที่ทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรป และเอเชีย
Biosphere	ชีวลัย	พื้นที่ทั้งหมดของโลกที่สิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยอยู่ได้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ เหนือพื้นโลก บนพื้นโลก และใต้พื้นโลก
Species	สปีชีส์	กลุ่มหรือประชากรของสิ่งมีชีวิตที่มีกลุ่มยีนร่วมกันสามารถผสมพันธุ์กันได้ มีลูกที่ไม่เป็นหมัน และมีลักษณะการปรับตัวแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น
Development	การพัฒนา	เป็นกระบวนการทั้งหมดที่ทำให้สิ่งมีชีวิตเจริญเป็นตัวเต็มวัย มีกระบวนการย่อยๆ คือ การเจริญเติบโต (Growth) การเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างของเซลล์ (Cell differentiation) และการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (Morphogenesis) ให้มีรูปร่างตามลักษณะทางพันธุกรรม
Growth	การเจริญเติบโต	เป็นกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตเกิดการแบ่งเซลล์แล้วเพิ่มจำนวนเซลล์ ขยายขนาดของเซลล์
Morphogenesis	การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง	เป็นผลมาจากการเพิ่มจำนวนเซลล์ การเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างของเซลล์ ทำให้เกิดรูปร่างของสิ่งมีชีวิตที่เฉพาะตัวและไม่เหมือนกัน เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกควบคุมโดยยีนบนโครโมโซม
Cell differentiation	การเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างของเซลล์	เซลล์เปลี่ยนแปลงไปมีลักษณะเฉพาะเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น เซลล์ในรากพืชบางส่วนเปลี่ยนแปลงไปเป็นขนราก <hr/> <i>*ทริคคือ มันต้องมีหน้าที่พิเศษกว่าเป็นเซลล์เดิมๆ</i>

คำศัพท์		ความหมาย
Stimulus	สิ่งเร้า	เป็นสิ่งที่ทำให้เราเกิดการตอบสนอง (Response) ได้ สิ่งเร้ามี 2 แบบ คือ สิ่งเร้าภายนอก เช่น แสง อุณหภูมิ สัมผัส และสิ่งเร้าภายใน เช่น อารมณ์ ทางเพศ ความหิว
Metabolism	กระบวนการ เผาผลาญ อาหาร	เป็นกระบวนการทางเคมีที่เกิดขึ้นทั้งหมดในสิ่งมีชีวิต ได้แก่ Anabolism และ Catabolism <hr/> *ที่สำคัญต้องมีเอนไซม์เป็นตัวเร่งและควบคุมปฏิกิริยาทุกขั้นตอน
Anabolism	แอนาบอลิซึม	กระบวนการสังเคราะห์สารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่จากสารโมเลกุลเล็กๆ นึกถึงการร้อยลูกปัดแต่ละลูกให้เป็นสร้อยหนึ่งเส้น เช่น การสังเคราะห์โปรตีนจากกรดอะมิโน และการสังเคราะห์แสง
Catabolism	แคทาบอลิซึม	กระบวนการสลายสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กลง เช่น การย่อยอาหาร การสลายน้ำตาลกลูโคสในเซลล์จนได้พลังงานออกมา <hr/> *ต้องจำตัวอย่างนี้เพราะข้อสอบเคยถามว่าการสลายน้ำตาลกลูโคสเป็นกระบวนการใด
Reproduction	การสืบพันธุ์	เป็นกระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิต แบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction)
Sexual reproduction	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	ต้องมีเซลล์สืบพันธุ์ และลูกที่ได้จะมีความแตกต่างกัน เช่น ฟีน้องที่คลอดจากพ่อแม่คนเดียวกัน ไม่มีทางเหมือนกัน 100% แบ่งออกเป็น การปฏิสนธิ (Fertilization) และคอนจูเกชัน (Conjugation)

คำศัพท์		ความหมาย
Fertilization	การปฏิสนธิ	เป็นการรวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (Sperm) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (Egg) ที่มีขนาดและรูปร่างต่างกัน จากสิ่งมีชีวิตต้นกำเนิด 2 ตัว
Conjugation	คอนจูเกชัน	เป็นการรวมตัวของเซลล์สืบพันธุ์ที่มีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน (Isogamete) พบในราดำ พารามีเซียม สาหร่ายสไปโรไจรา
<p>The diagram illustrates the process of conjugation in Paramecium. It starts with two cells: one containing a macronucleus and the other a micronucleus. They align at an oral groove. The process then follows these steps: Meiosis, Disintegration of nuclei, Mitosis, Nuclei swapped, Nuclei fuse, and finally the formation of Macronuclei form.</p>		
Asexual reproduction	การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	ไม่อาศัยเซลล์สืบพันธุ์ ไม่มีการปฏิสนธิ เช่น การแบ่งออกเป็นสองส่วน การงอกใหม่ การสร้างสปอร์ การแตกหน่อ *เหมือนถ่ายเอกสาร ตัวใหม่เหมือนตัวเดิมทุกอย่าง ไม่มี ความหลากหลายทางพันธุกรรม
Binary fission	การแบ่งออกเป็นสองส่วน	พบในพารามีเซียม อะมีบา ยูกลีนา เหมือนกับการเอามัดมาผ่าครึ่งตัว แล้วได้ออกมา 2 ชิ้น

คำศัพท์	ความหมาย	
		<p>แต่ละชั้นจะเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นอีกตัว</p> <p>*2 ส่วนที่แบ่งต้องมีขนาดเท่ากัน</p> 
Regeneration	การงอกใหม่	<p>การงอกใหม่ เช่น พลานาเรีย ดาวทะเล เมื่อนำดาวทะเลมาสับเป็นชิ้นๆ แล้วโยนลงทะเล จะพบว่าแต่ละชิ้นมีการเติบโตเป็นอีกตัวหนึ่ง</p> 
Parthenogenesis	พาร์ธีโนเจเนซิส	<p>การเจริญเป็นตัวอ่อนโดยไม่ต้องผสมพันธุ์ เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของแมลงบางชนิด เช่น ตั๊กแตนกิ่งไม้ ไร่น้ำ เพลี้ย ตัวเมียสามารถผลิตไข่</p>

คำศัพท์		ความหมาย
		ที่ฟักเป็นตัวได้โดยไม่ต้องมีการปฏิสนธิ ซึ่งไข่จะฟักออกมาเป็นตัวเมียในสภาวะปกติ และยังพบในผึ้ง มด ต่อ แตน ซึ่งจะได้ตัวอ่อนเป็นตัวผู้เสมอ แต่ถ้าในภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตจะเป็นได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย
Sporulation	การสร้างสปอร์	พบในพวกเห็ด รา มีเซลล์เดียว แต่ในเซลล์มีนิวเคลียสหลายอัน และมีการแบ่งนิวเคลียสหลายๆ ครั้งในเซลล์เดียว จนมีนิวเคลียสจำนวนมาก ต่อมาพอร์โทพลาซึมมาหุ้มนิวเคลียสกลายเป็นสปอร์ ส่วนเซลล์เดิมผนังเซลล์เกิดการหนาตัวขึ้นกลายเป็นอับสปอร์ เมื่ออับสปอร์แตก สปอร์ก็จะปลิวไปในที่ต่างๆ ถ้าตกในที่ที่เหมาะสมก็จะงอก แต่ถ้าไม่เหมาะสมก็จะไม่งอก
Budding	การแตกหน่อ	พบในไฮดรา ดอกไม้ทะเล ปะการัง เป็นการสร้างสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ที่มีขนาดเล็กกว่าสิ่งมีชีวิตต้นกำเนิด เรียกสิ่งมีชีวิตที่เกิดใหม่ว่า หน่อ (Bud)
		
Fragmentation	การหักเป็นท่อน	พบในพวกหนอนตัวแบน สาหร่ายสไปโรจิรา เมื่อเกิดการหักเป็นท่อนออกมาแล้ว แต่ละท่อนจะเจริญเติบโตไปเป็นตัวใหม่หรือต้นใหม่

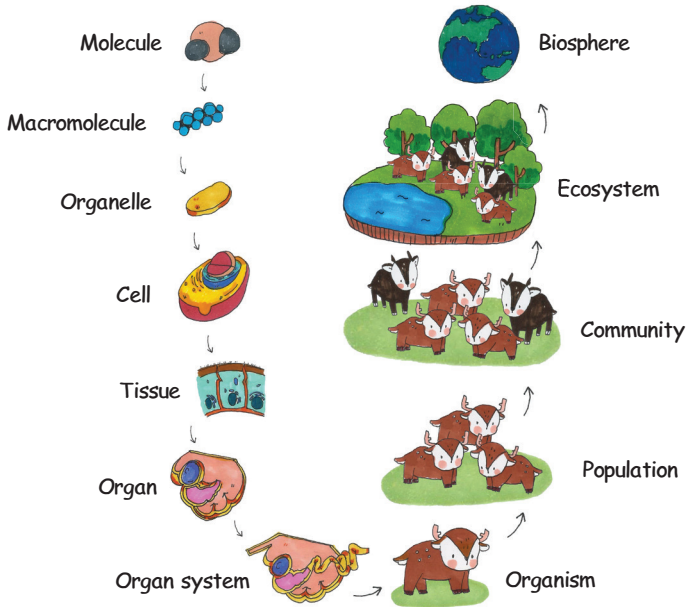
คำศัพท์		ความหมาย
		
Homeostasis	ภาวะธำรงดุล	<p>การรักษาดุลยภาพภายในร่างกายให้สมดุลในทุกด้าน เช่น กรด-เบส การขับถ่าย อุณหภูมิ สิ่งเกิดได้จากตอนที่อากาศร้อนๆ เราจะเหงื่อออกเพื่อระบายความร้อนให้ร่างกายมีอุณหภูมิที่ปกติ</p> <p><i>*ศัพท์นี้จะโดนแยกออกเป็นเนื้อหาหลายบทในชีวะ ม.4 เทอม 2</i></p>
Life span	อายุขัย	<p>ระยะเวลาของการมีชีวิต ซึ่งแตกต่างกันไปตามสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด เช่น ต้นสนบริสเทิลโคนที่ชื่อ เมธูเสลาห์ (Methuselah tree) มีอายุขัยยาวนานประมาณ 4,800 ปี ในขณะที่มนุษย์มีอายุขัยสูงสุดอยู่ที่ 120 ปี</p>



สิ่งที่มักเจอในข้อสอบ !!!

- ⚠ 7 ลักษณะของการเป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่
1. มีการสืบพันธุ์
 2. ต้องการสารอาหารและพลังงาน
 3. มีการเจริญเติบโต
 4. มีอายุขัยและมีขนาดจำกัด
 5. มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า
 6. มีการรักษาดุลยภาพของร่างกาย
 7. มีการจัดระบบ

⚠ ต้องเรียงลำดับหน่วยจากเล็กไปใหญ่ได้





สิ่งที่มักเจอในข้อสอบ !!!

- ⚠️ ปฏิกริยาอะไรเป็น Catabolism หรือ Anabolism : อะไรที่สร้างให้ใหญ่ขึ้นเป็น Anabolism ย่อยให้เล็กๆ เป็น Catabolism
- ⚠️ สิ่งมีชีวิตดังต่อไปนี้มีการสืบพันธุ์แบบไหน เช่น ไฮดราสืบพันธุ์แบบไหน
- ⚠️ ข้อเปรียบเทียบของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ

อาศัยเพศ	ไม่อาศัยเพศ
1. ได้จำนวนน้อย	1. ได้จำนวนมาก
2. ใช้ระยะเวลาอุ้มท้องนาน	2. ใช้ระยะเวลาไม่นาน
3. สิ่งมีชีวิตที่เกิดใหม่มีความแตกต่างจากตัวให้กำเนิด	3. สิ่งมีชีวิตที่เกิดใหม่ไม่มีความแตกต่างจากตัวให้กำเนิด
4. เกิด Genetic variation	4. ไม่มี Genetic variation

- ⚠️ ในผึ้ง ถ้าไข่ไม่มีการปฏิสนธิจะเจริญเป็นผึ้งเพศผู้ (Drone)



ระวัง

- Organ system หมายถึง 1 ระบบอวัยวะ เช่น ระบบย่อยอาหาร เป็นระบบๆ ไป ไม่ได้หมายถึงทุกระบบในร่างกาย
- จิ้งจกหางขาดไม่ใช้การสืบพันธุ์ เพราะหางที่ขาดไปไม่ออกเป็นตัวใหม่ ดังนั้นจัดเป็นการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ไม่ใช่การสืบพันธุ์ เพราะการสืบพันธุ์จะต้องได้จำนวนสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น
- ไวรัสไม่เป็นเซลล์ เพราะไม่มีเยื่อหุ้มเซลล์ แต่ไวรัสยังเป็นสิ่งมีชีวิต เพราะยังมีการเพิ่มจำนวนได้ แต่ต้องอาศัยในเซลล์สิ่งมีชีวิตอื่นขณะที่ทำการเพิ่มจำนวน