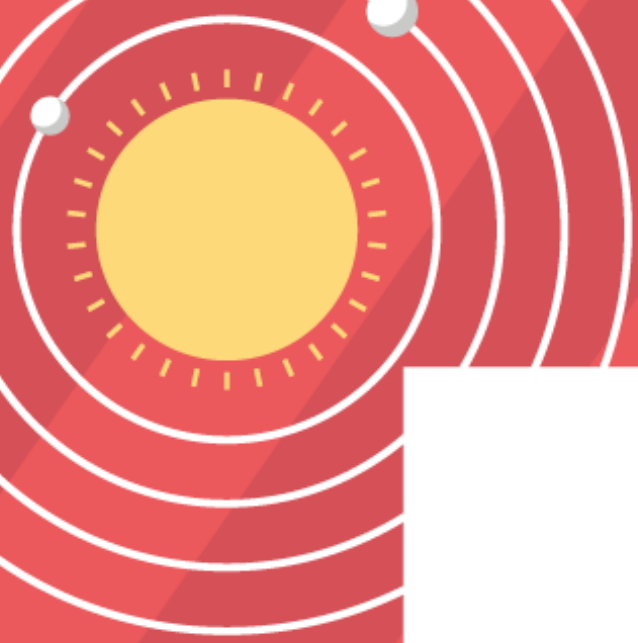
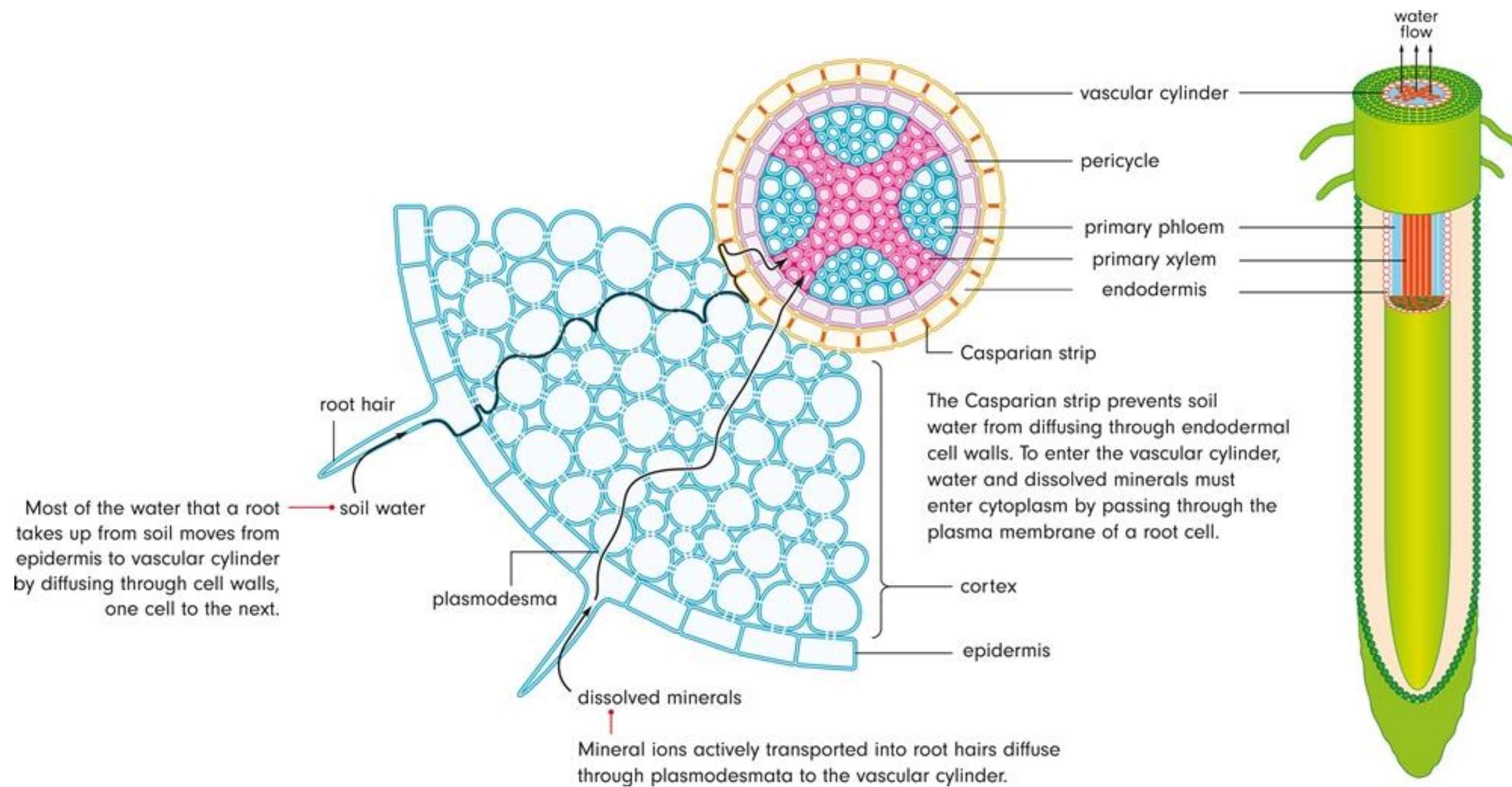


กลไกการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต (Homeostasis)



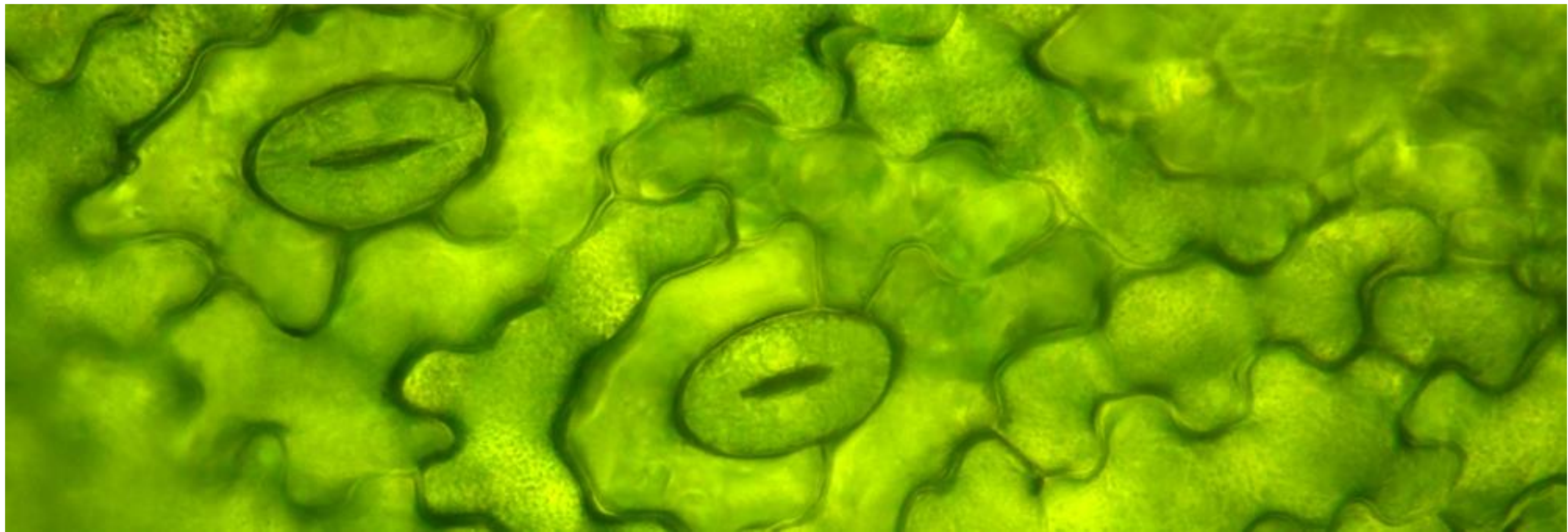
กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การดูดน้ำของรากพืช



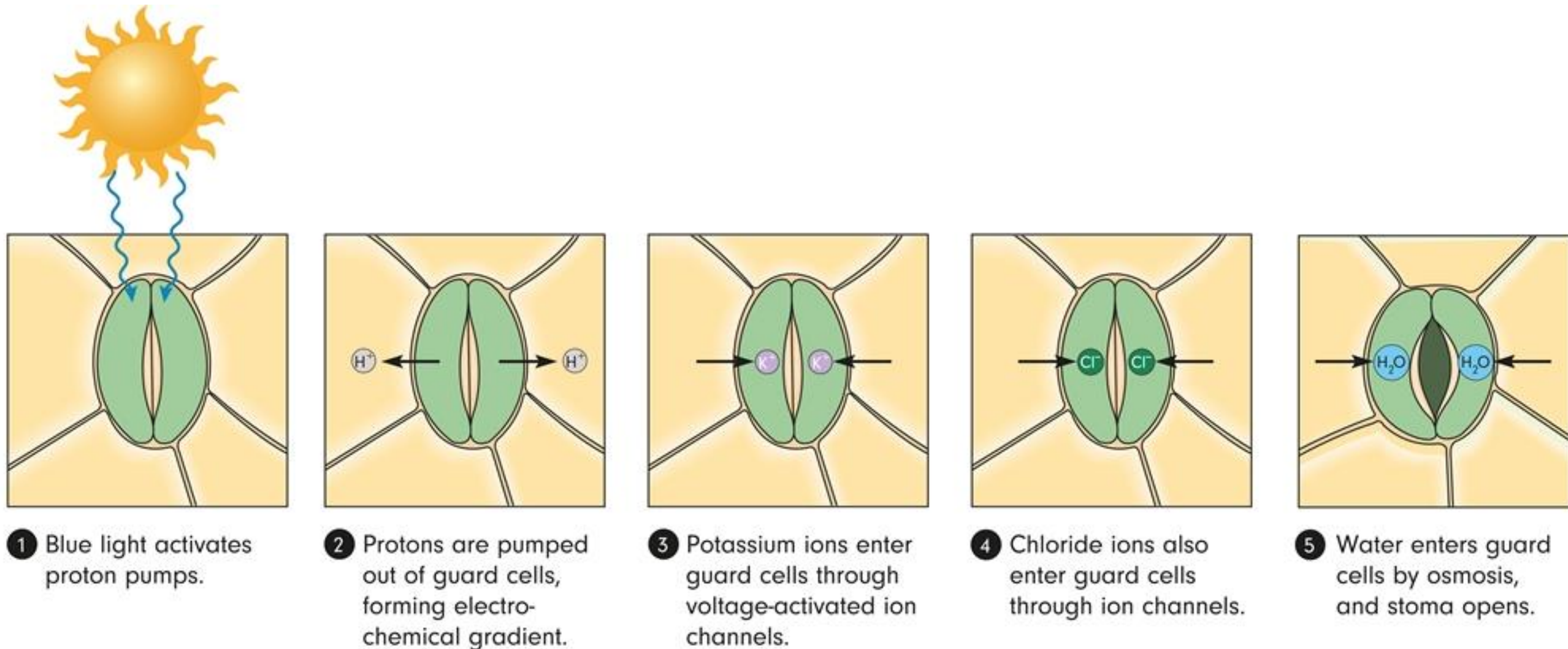
กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การคายน้ำของปากใบ



กลไกการรักษาอุณหภูมิของสิ่งมีชีวิต

การคายน้ำของปากใบ

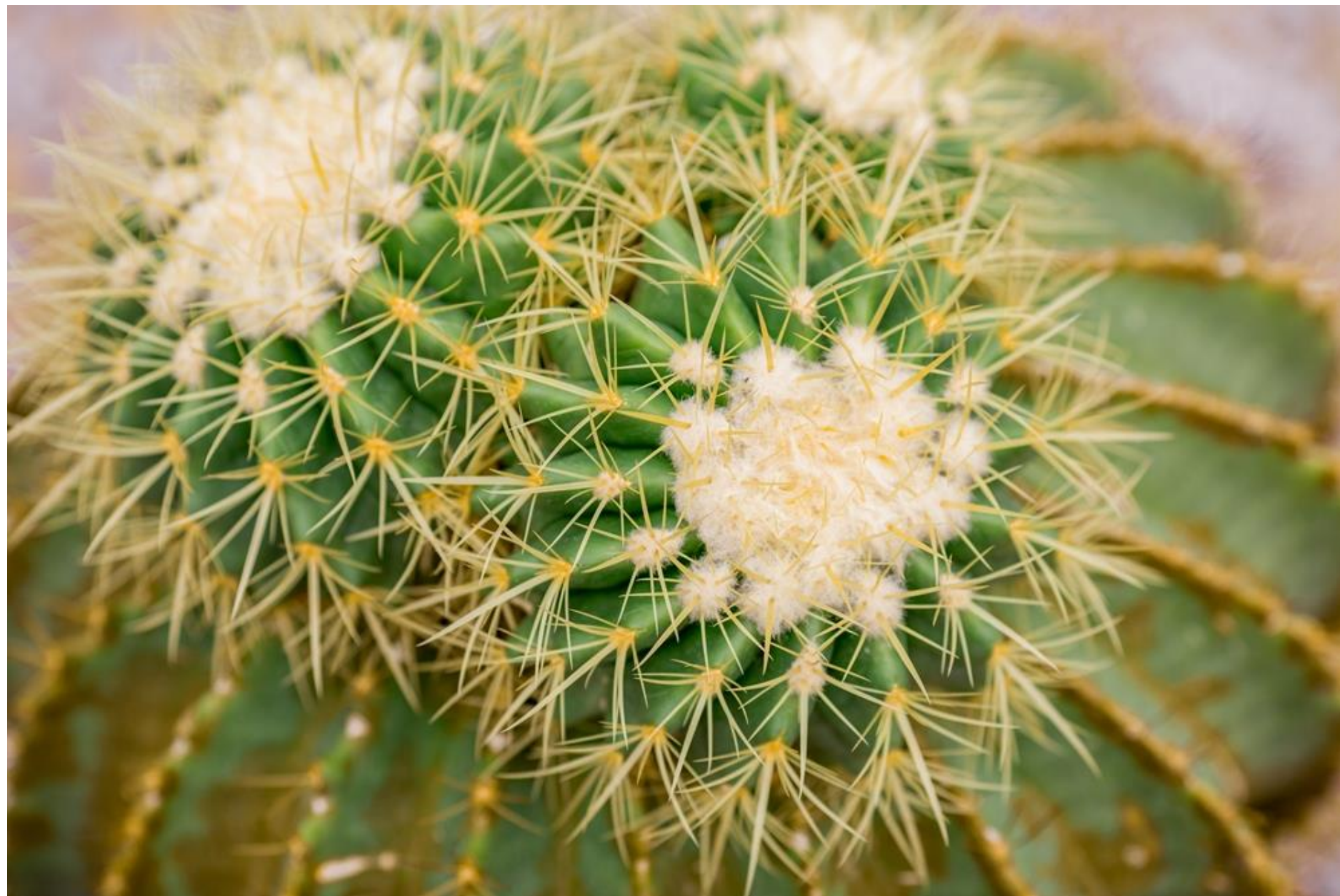


กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การคายน้ำของปากใบ



กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต



การปรับตัวของพืช

กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การปรับตัวของพืช



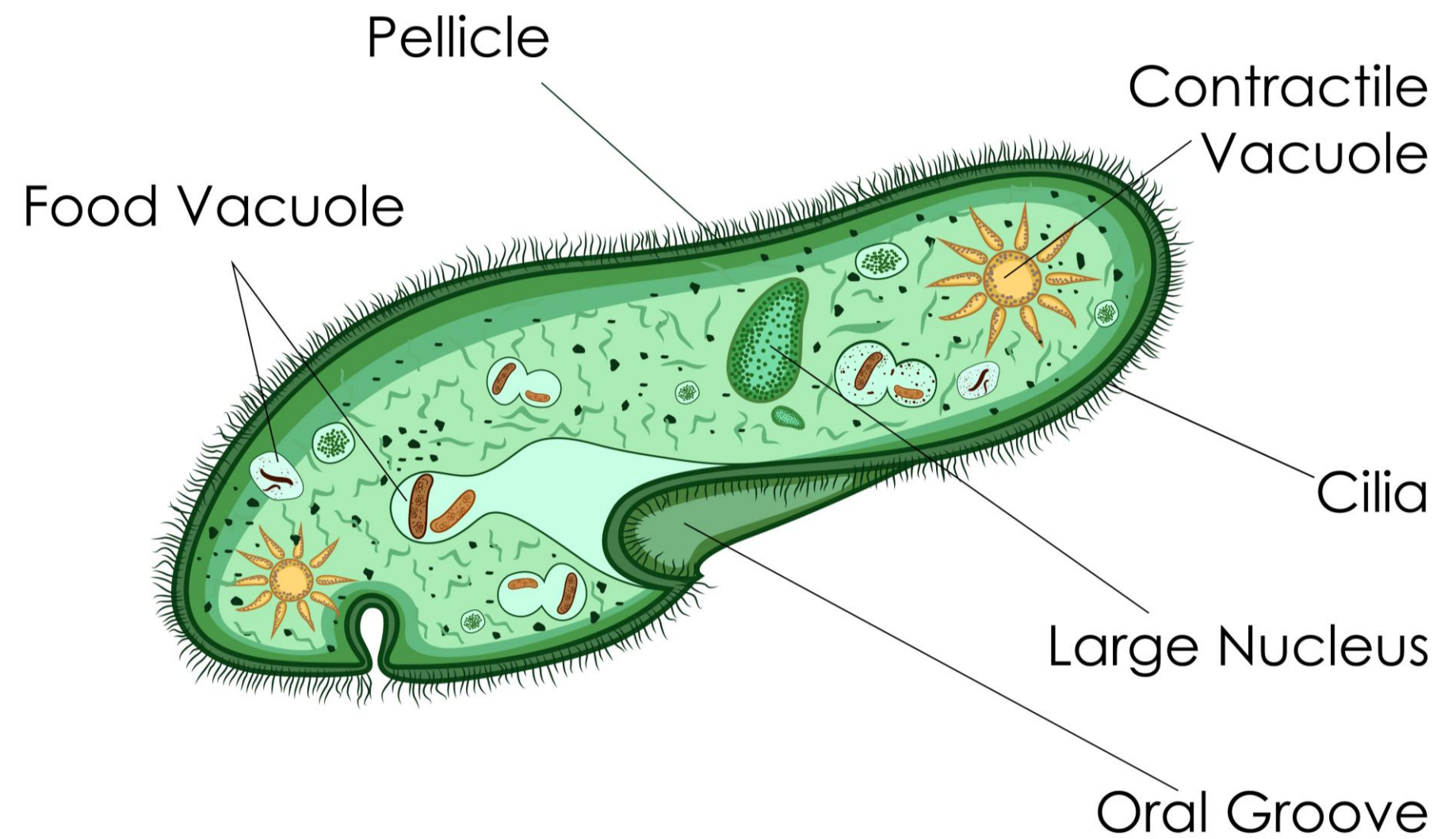
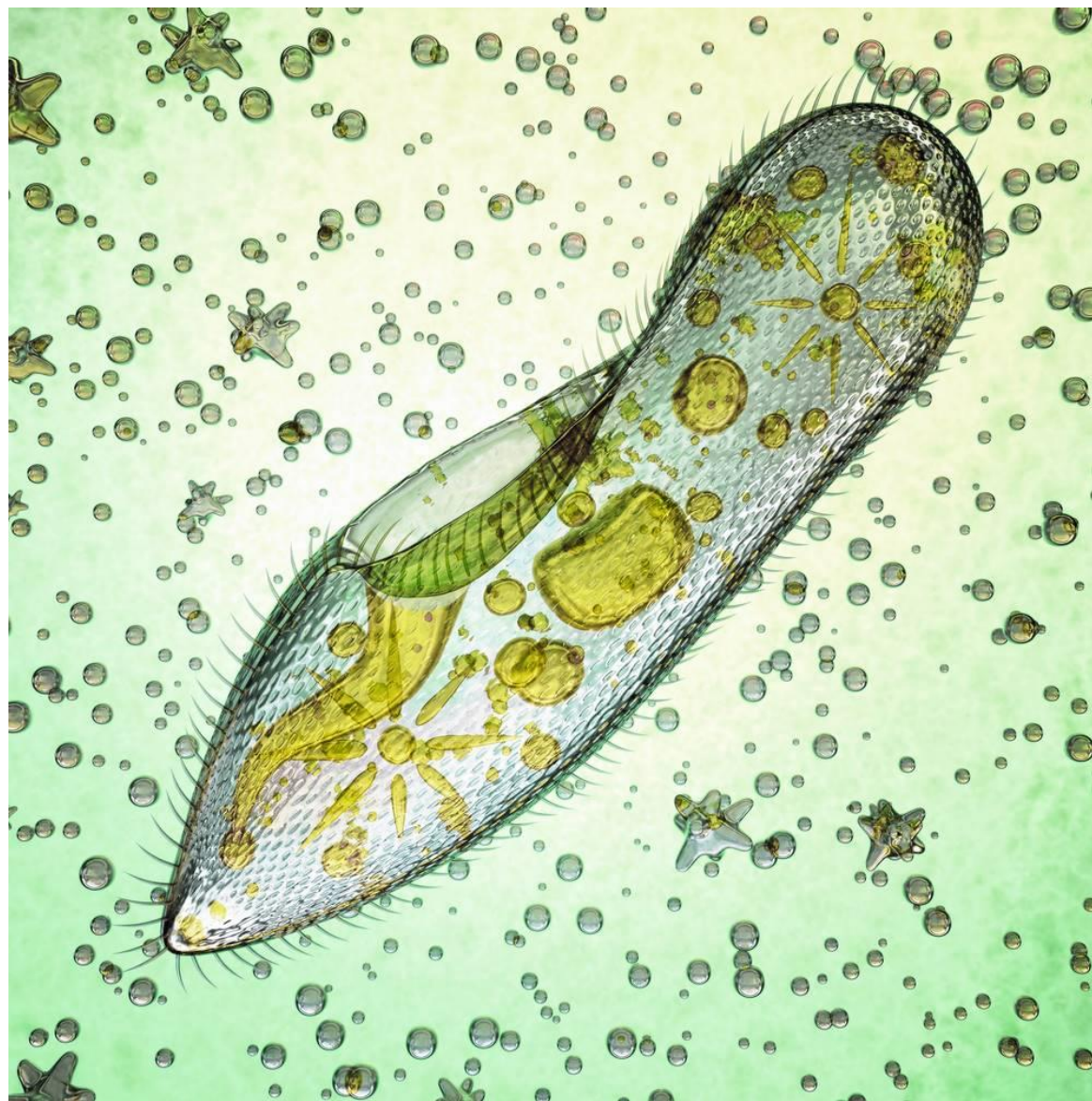
กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

ประเภทของปากใบ

ประเภทของปากใบ	ชนิดของพืช	ระดับของเซลล์คุม
ปากใบแบบธรรมดา (Typical Stomata)	พืชทั่วไป (Mesophyte)	เซลล์คุมอยู่ในระดับเดียวกับ เซลล์เอพิเดอร์มิส
ปากใบแบบจม (Sunken Stomata)	พืชแล้ง (Xerophyte) พืชป่าชายเลน (Halophyte)	เซลล์คุมอยู่ต่ำกว่าระดับ เอพิเดอร์มิส
ปากใบแบบยกสูง (Raised Stomata)	พืชที่เจริญอยู่ในน้ำที่ที่มีน้ำมาก (Hydrophyte)	เซลล์คุมอยู่สูงกว่าระดับ เอพิเดอร์มิส

กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

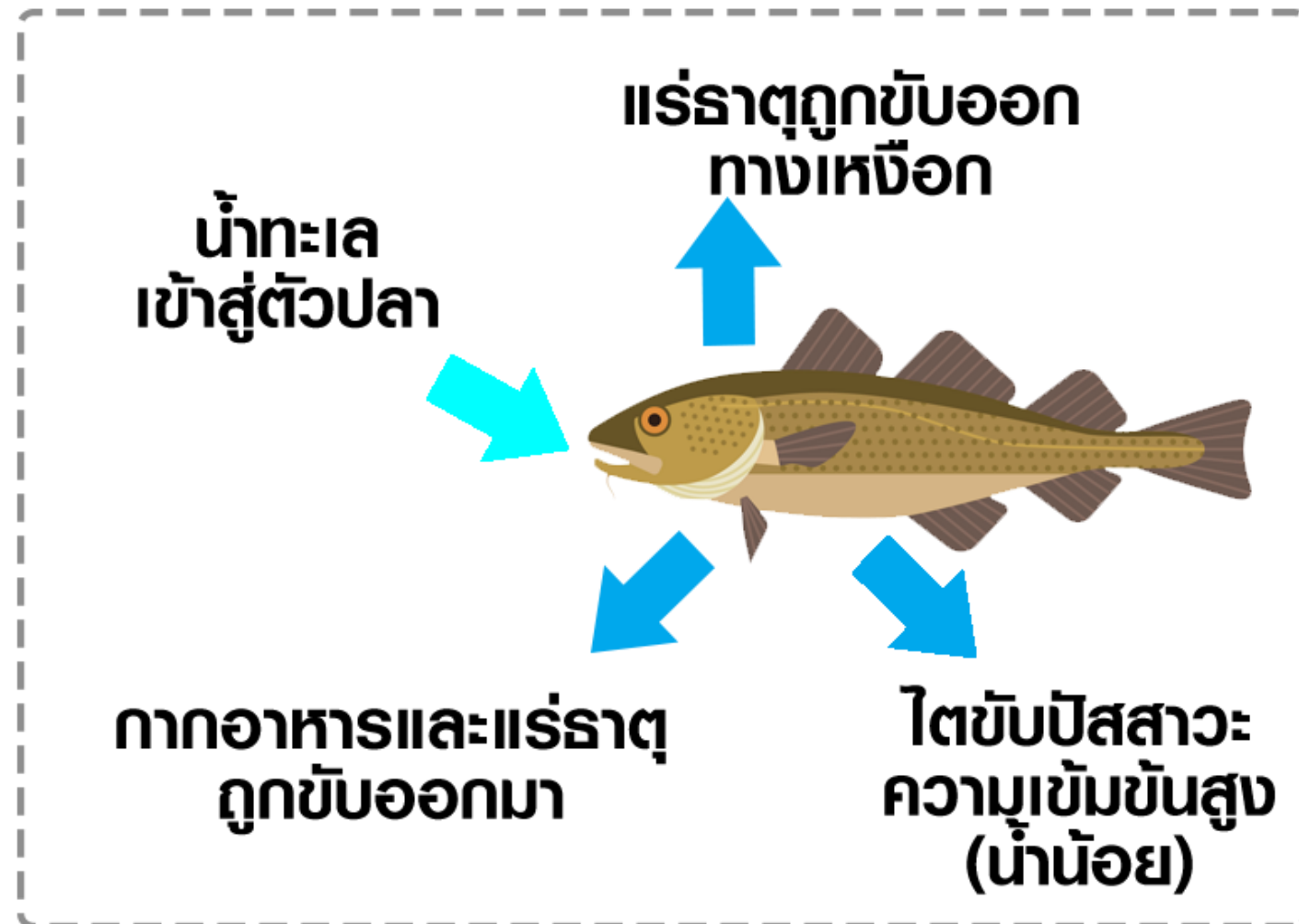
การรักษาคุณภาพ ของ สัตว์เซลล์เดียว



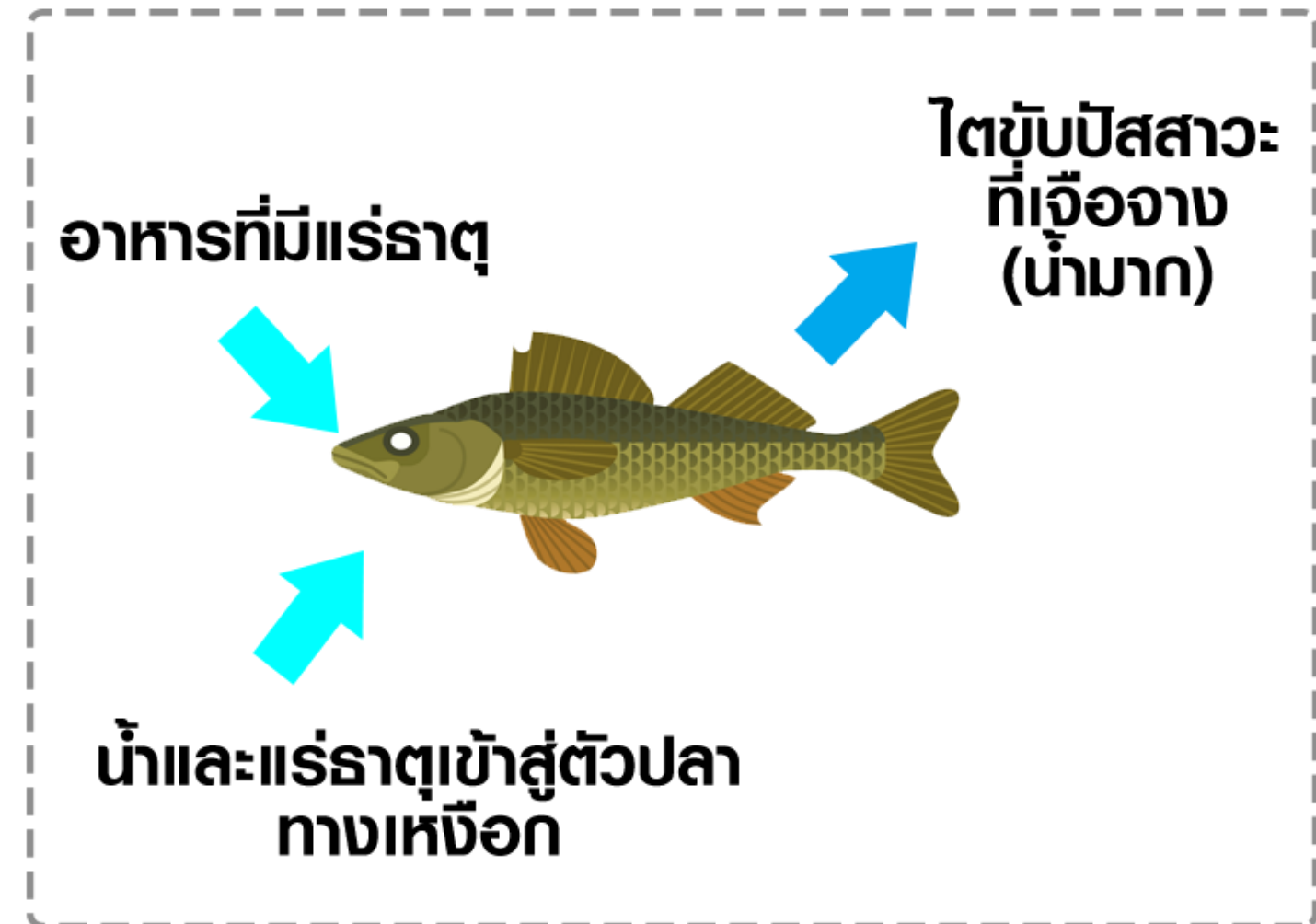
กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การรักษาคุณภาพ ของ ปลา

ปลาทะเล

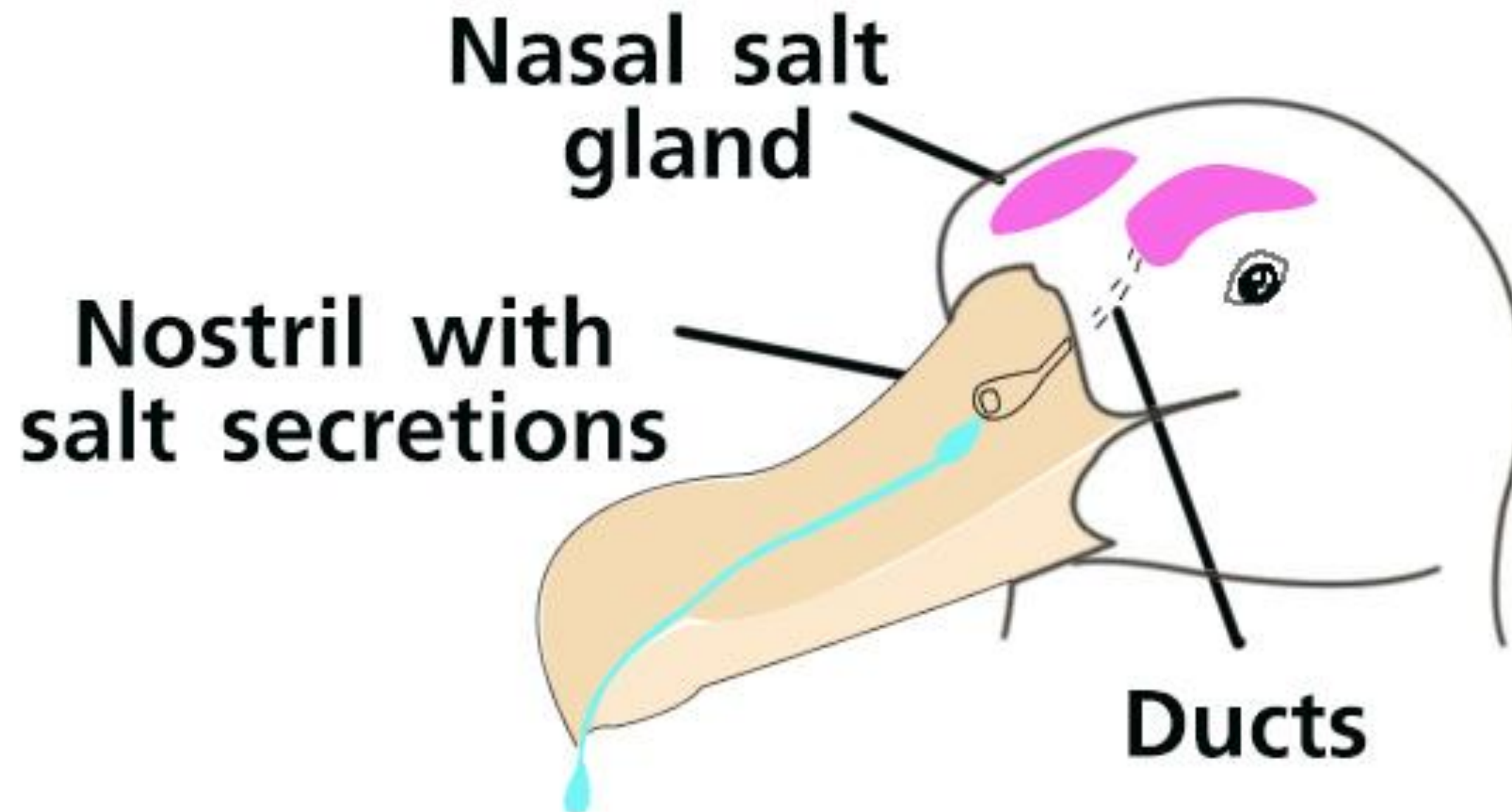


ปลาน้ำจืด

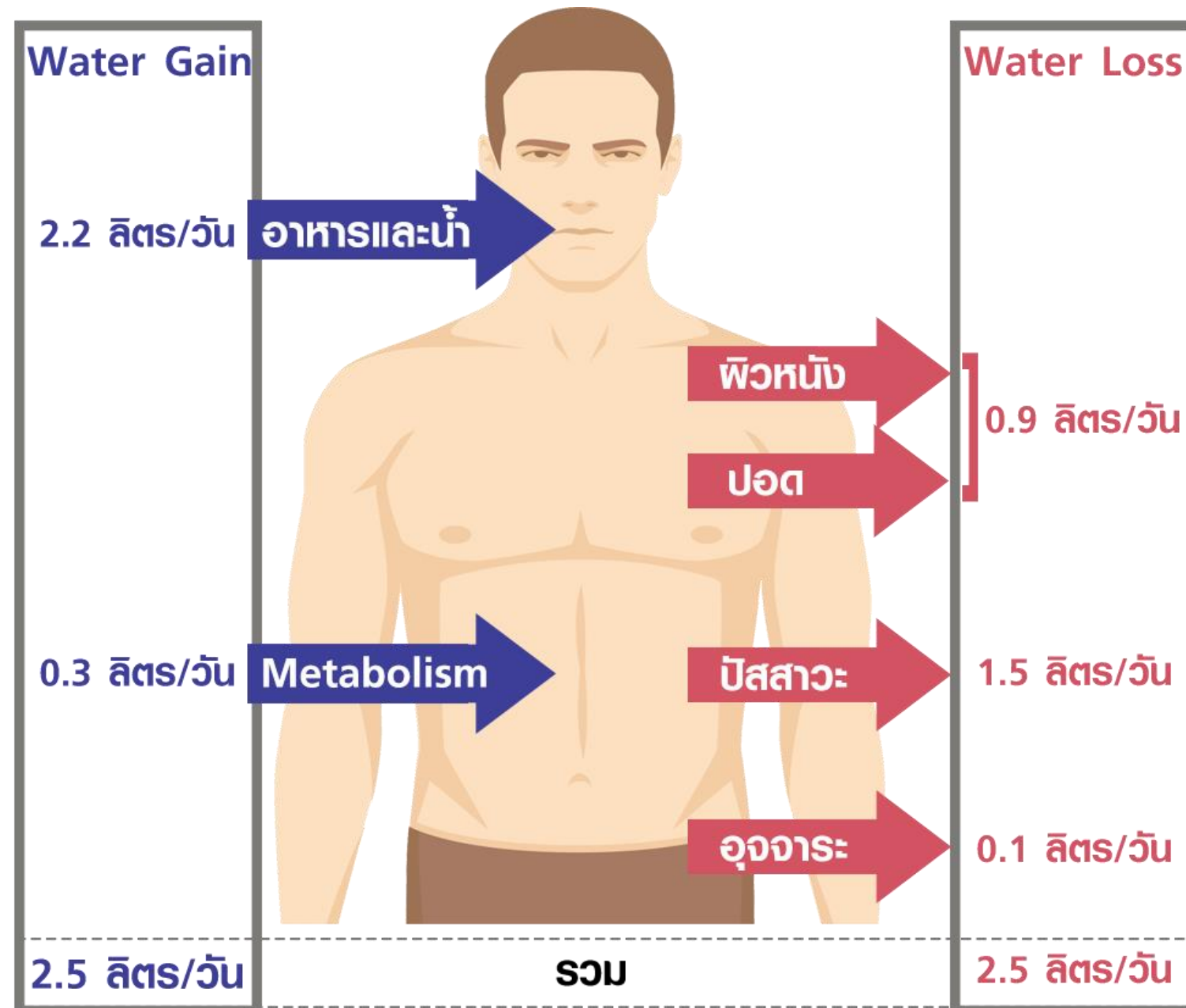


กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การรักษาคุณภาพ ของ นกทะเล



กลไกการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

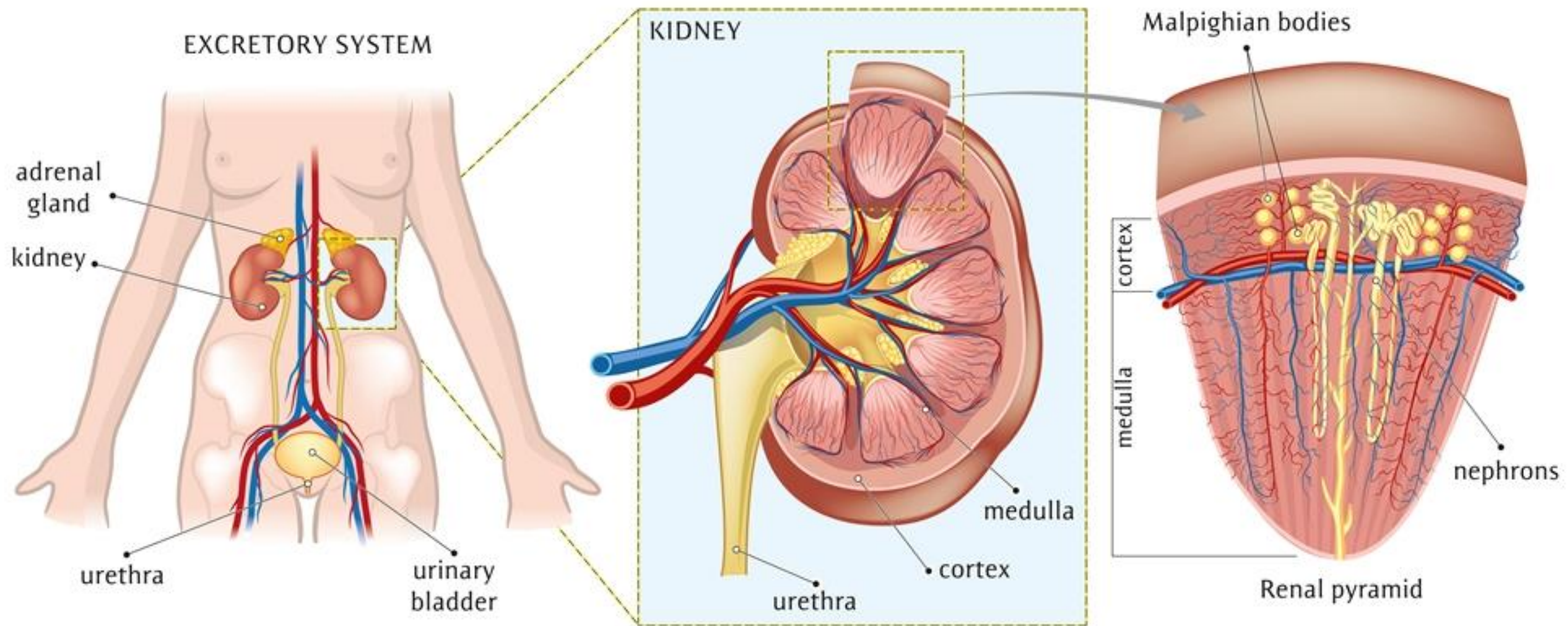


$$(2.2 \text{ ลิตร/วัน} + 0.3 \text{ ลิตร/วัน}) - (2.5 \text{ ลิตร/วัน}) = 0$$

การรักษาดุลยภาพ ของ **คณ** (น้ำ)

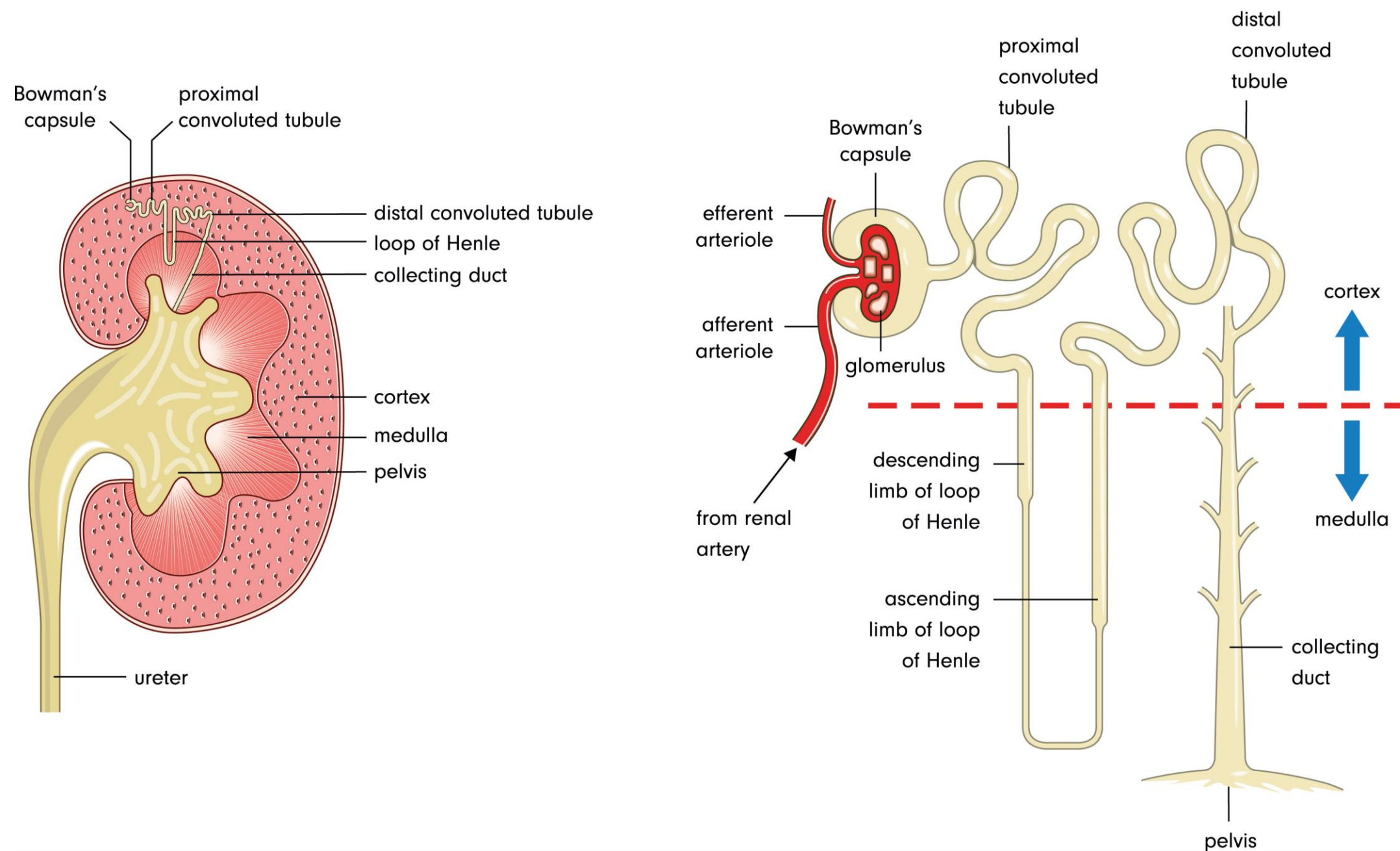
กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การรักษาคุณภาพของคน (น้ำ)



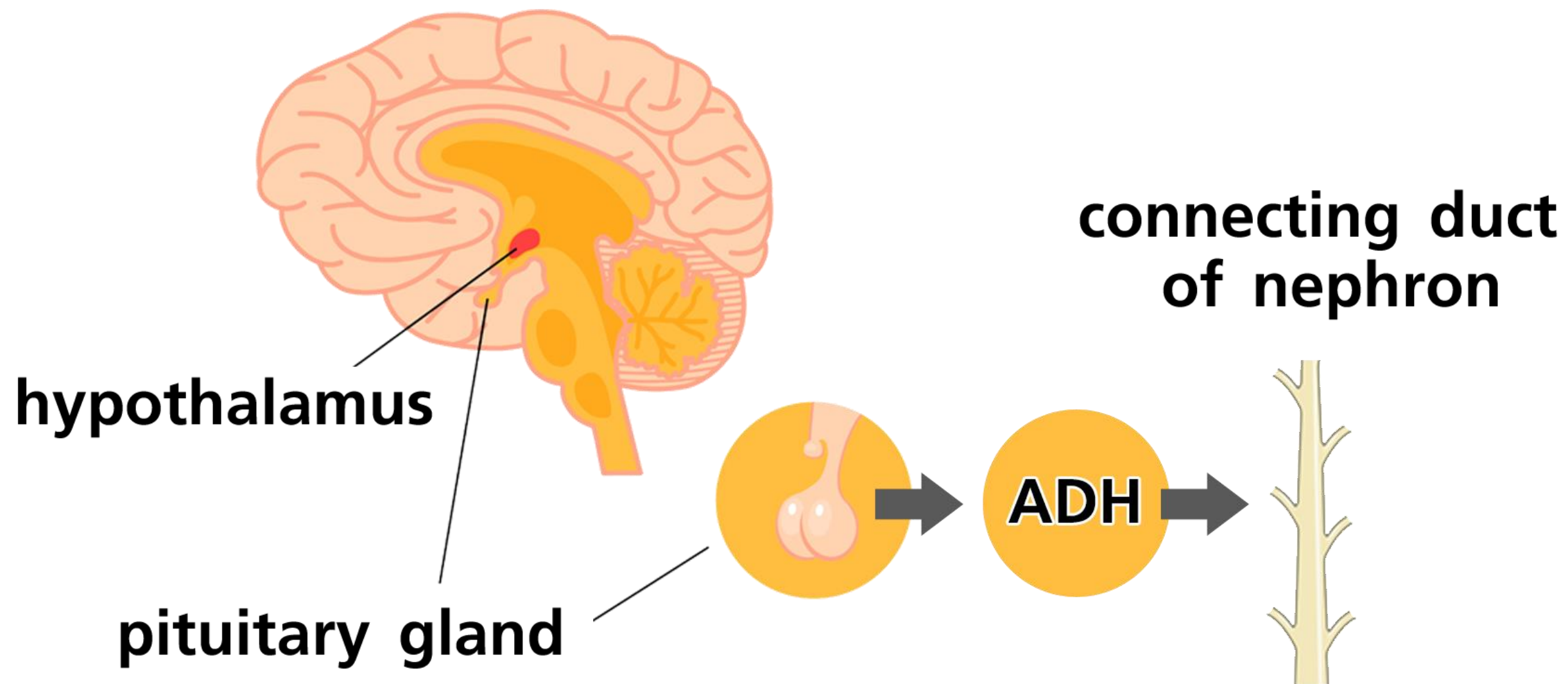
กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การรักษาคุณภาพของคน (น้ำ)



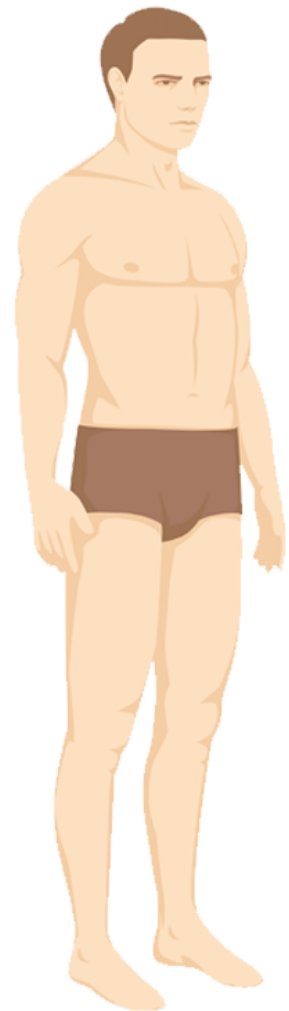
กลไกการรักษาสมดุลภาพของสิ่งมีชีวิต

การรักษาสมดุลภาพของคน (น้ำ)

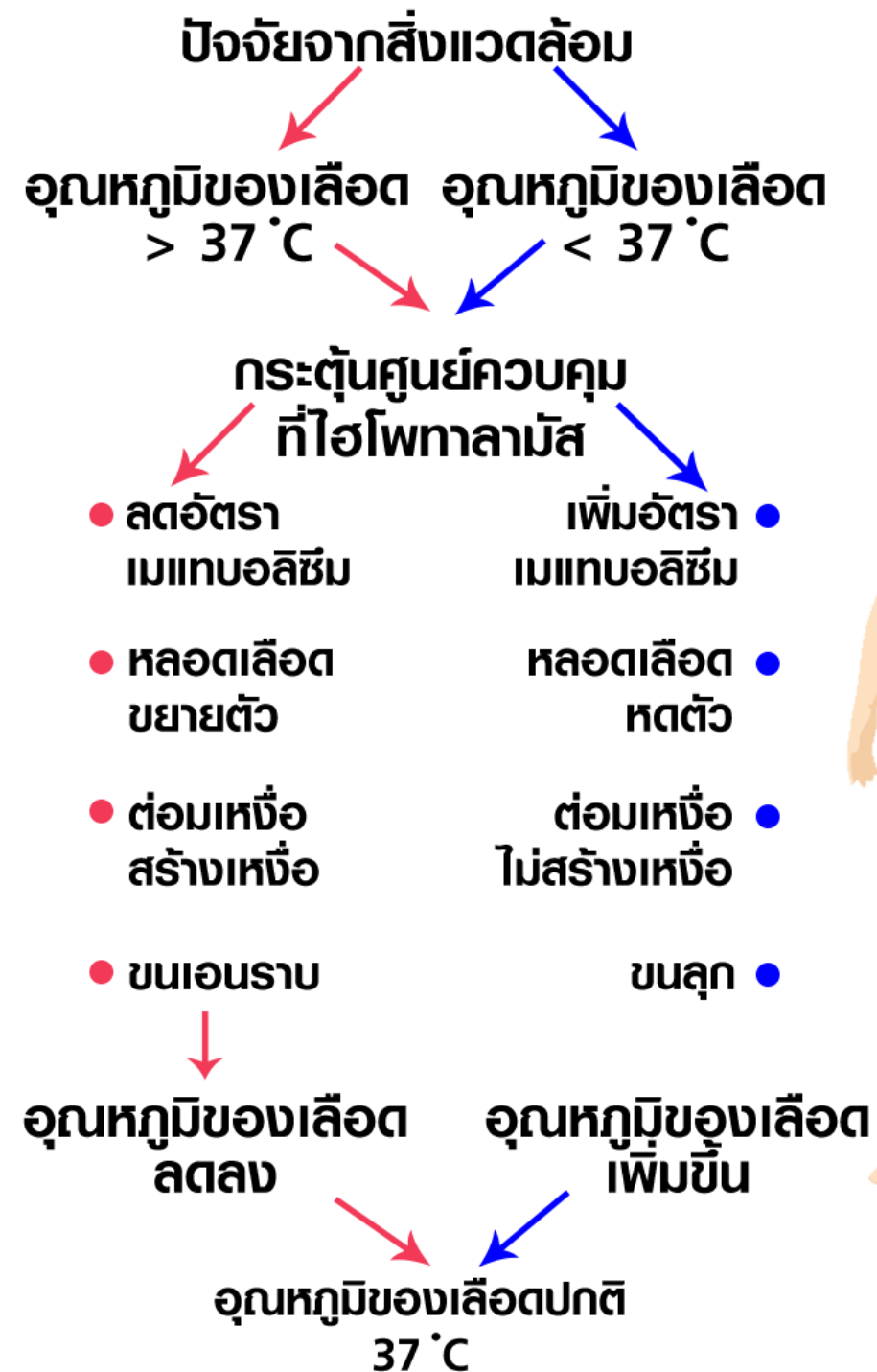


กลไกการรักษาอุณหภูมิของสิ่งมีชีวิต

อุณหภูมิสูง



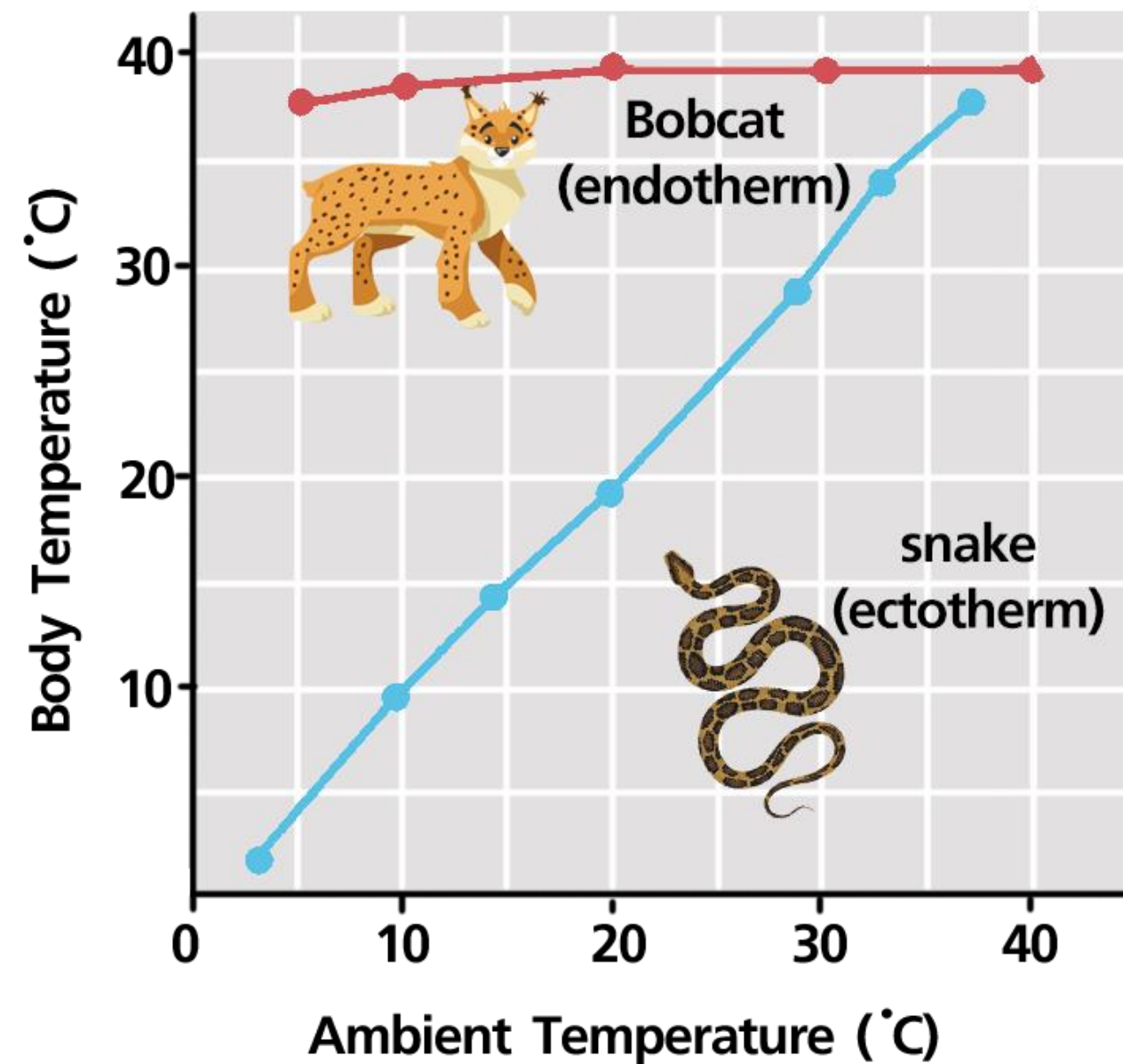
อุณหภูมิต่ำ



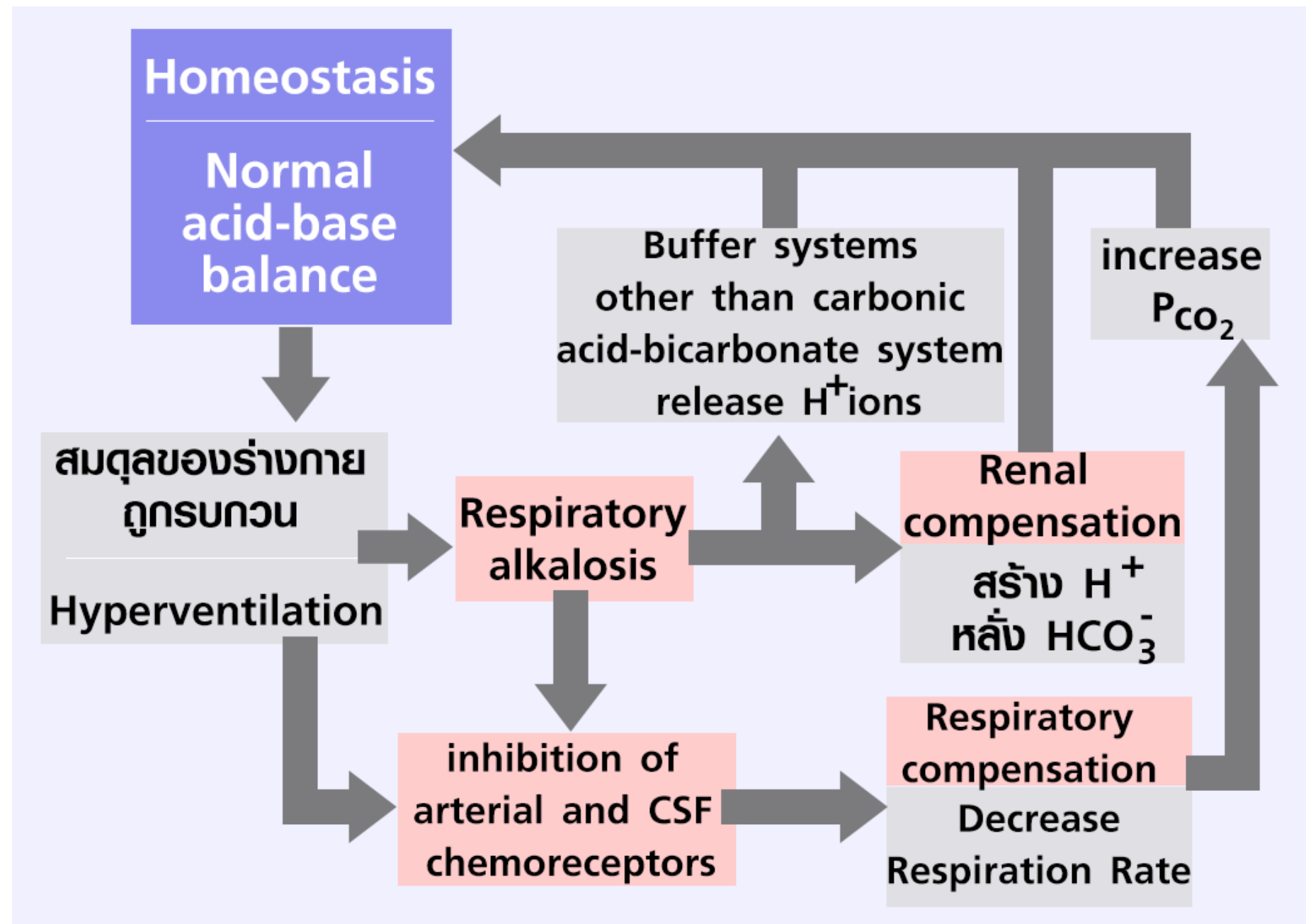
การรักษาอุณหภูมิ ของ **คน**
(อุณหภูมิ)

กลไกการรักษาอุณหภูมิของสิ่งมีชีวิต

การรักษาอุณหภูมิของคน (อุณหภูมิ)



กลไกการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต



การรักษาดุลยภาพ ของ **คน**
(กรด-เบส)



กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

การรักษาคุณภาพของน้ำ

พืช

พืชจะดูดน้ำที่ราก (roots) การคายน้ำเกิดที่ปากใบ (stoma) ปัจจัยที่มีผลต่อการเปิด-ปิด ปากใบ เช่น ความเข้มข้นแสง อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ น้ำในดิน

โปรโตซัวน้ำจืด

รักษาคุณภาพโดยใช้โครงสร้างภายในเซลล์ที่เรียกว่า Contractile Vacuole ซึ่งช่วยรวบรวมน้ำส่วนเกินและของเสียก่อนกำจัดออกนอกเซลล์

ปลาน้ำจืด

จะมีการขับน้ำทิ้งโดยการปัสสาวะบ่อย ๆ แต่ค่อนข้างเจือจาง มีเหงือกทำหน้าที่พิเศษดูดเกลือแร่ โดยวิธี **active transport** นอกจากนี้ยังมีผิวหนังและเกล็ดป้องกันน้ำเข้าสู่ร่างกาย
ปลาน้ำเค็ม: จะมีการปัสสาวะน้อย ๆ แต่เข้มข้นมาก มีเหงือกทำหน้าที่พิเศษโดยการขับเกลือแร่ทิ้ง โดยวิธี **active transport** , นอกจากนี้ยังมีผิวหนังและเกล็ดป้องกันเกลือแร่เข้าสู่ร่างกาย
นกทะเล, เต่าทะเล: มี nasal gland สำหรับขับเกลือทิ้ง

คน

จะมีไต (kidneys) เป็นอวัยวะที่สำคัญในการควบคุมปริมาณน้ำและเกลือแร่ในร่างกายให้เหมาะสม



กลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

ไต

ไตในคนมี 2 ข้างแต่ละข้างมีหน่วยที่ทำงานได้เรียกว่าหน่วยไต (nephron) ประมาณข้างละ 1 ล้านหน่วย

หลักการทำงาน คือ กรองของเสีย น้ำและเกลือแร่ส่วนเกินออกจากเลือด และขับทิ้งออกจากร่างกายในรูปของน้ำปัสสาวะ

น้ำปัสสาวะของคนปกติ **WU** น้ำส่วนเกิน ของเสียจำพวกยูเรีย แอมโมเนีย ยูริก และเกลือแร่ส่วนเกิน

ไม่WU น้ำตาล กรดอะมิโน โปรตีนซึ่งเป็นสารที่ดีมีประโยชน์ในน้ำปัสสาวะ ถ้าพบอาจบอกได้ว่าเกิดความผิดปกติของไต หรือเป็นโรคบางอย่างได้เช่นเบาหวาน

โดยในการควบคุมสมดุลน้ำพบว่า มีสมองส่วนไฮโปทาลามัส ทำหน้าที่สั่งการและควบคุมสมดุลน้ำในร่างกาย โดยมีกลไกการควบคุมสมดุลน้ำดังนี้

1) **เมื่อร่างกายขาดน้ำ** : น้ำในเลือดต่ำ (เลือดเข้มข้น, แร่งดันออสโมซิสในเลือดสูง) ภาวะนี้ไฮโปทาลามัสจะสั่งการให้มีการหลั่งฮอร์โมน ADH (Antidiuretic hormone หรือ Vasopressin) เพื่อกระตุ้นให้ท่อหน่วยไตมีการดูดน้ำกลับเข้าสู่หลอดเลือดมาก เพื่อให้น้ำในหลอดเลือดสูงขึ้น ดังนั้นก็จะปัสสาวะน้อย นอกจากนี้ยังมีการกระตุ้นให้เกิดการกระหายน้ำด้วย

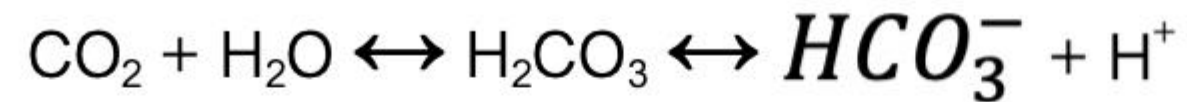
2) **เมื่อร่างกายมีน้ำมาก** : น้ำในเลือดมาก (เลือดเจือจาง, แร่งดันออสโมซิสในเลือดต่ำ) ภาวะนี้ไฮโปทาลามัสจะยับยั้งการหลั่งฮอร์โมน ADH (Antidiuretic hormone หรือ Vasopressin) ทำให้ท่อหน่วยไตมีการดูดน้ำกลับเข้าสู่หลอดเลือดน้อยลง เพื่อให้ ดังนั้นก็จะปัสสาวะมาก



กลไกการรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต

การรักษาดุลยภาพของกรด - เบส

- ระดับความเป็นกรด-เบส มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ ร่างกายจึงรักษาสมดุลให้ค่า pH ในเลือดโดยปกติอยู่ระหว่าง 7.35 – 7.45 โดยการรักษาดุลยภาพของ ไฮโดรเจนไอออน H^+
- กระบวนการหลักที่ส่งผลต่อความเป็นกรด-เบสในเลือด คือ กระบวนการหายใจระดับเซลล์ หรือ ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด โดยมีหลักการว่า



- ดังนั้น หากร่างกายมีเมตาบอลิซึมสูง เซลล์ก็จะปล่อย CO_2 มาก ทำให้ H^+ ในเลือดสูงขึ้น ดังนั้น pH ในเลือดก็จะลดลง เลือดจึงมีความเป็นกรดมากกว่าปกติ (acidosis) ซึ่งร่างกายของเราก็มีกลไกสำหรับการควบคุม pH ของเลือดให้คงที่อยู่ 3 วิธี

1. เปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจ เพื่อลดหรือเพิ่ม CO_2
2. โดยระบบบัฟเฟอร์ (chemical buffer system)
3. โดยการขับ H^+ เพิ่มขึ้นหรือลดลงทางไต (ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด)



กลไกการรักษาอุณหภูมิของสิ่งมีชีวิต

การรักษาอุณหภูมิของอุณหภูมิภายในร่างกาย

สัตว์เลือดเย็น

(Poikilothermic Animal / Ectotherm)

หมายถึง สัตว์ที่มีอุณหภูมิร่างกายไม่คงที่
เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมภายนอก
ตัวอย่างเช่น ปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และสัตว์เลื้อยคลาน

สัตว์เลือดอุ่น

(Homeothermic Animal / Endotherm)

หมายถึง สัตว์ที่มีกลไกรักษาอุณหภูมิร่างกายให้คงที่
ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม
ได้แก่ สัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม