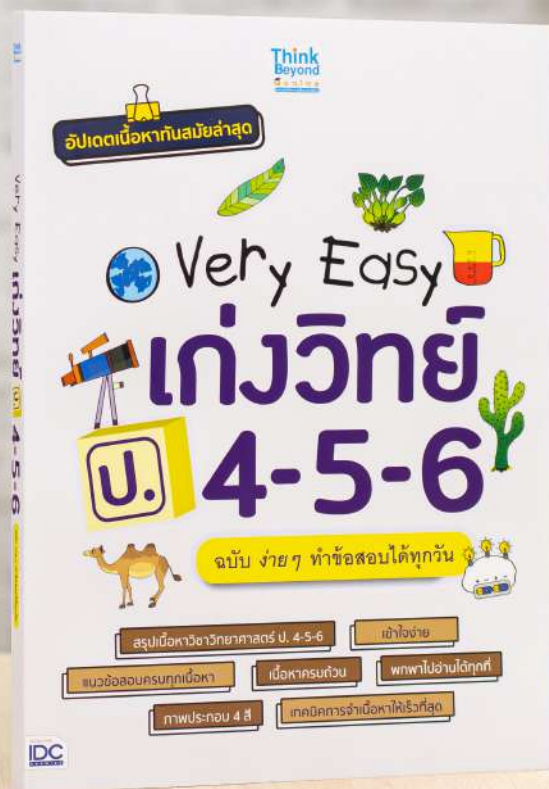




สารบัญ

วิทยาศาสตร์ ป.4

วิธีการทางวิทยาศาสตร์	11
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	12
• พื้นฐาน	12
• ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	12
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	13
จิตวิทยาศาสตร์	13
การจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต	14
ความหลากหลายของพืช	14
• พืชดอก	14
• พืชไม่มีดอก	15
พืชไร้ดอก	15
• พืชไร้ดอกที่มีคลอโรฟิลล์	15
• พืชไร้ดอกที่ไม่มีคลอโรฟิลล์	15
พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	15
พืชใบเลี้ยงคู่	15
ส่วนต่าง ๆ ของพืชดอก	16
• ราก	16
• รากสามัญ	16
• รากวิสามัญ	16
หน้าที่พิเศษของราก	16
• รากสังเคราะห์แสง	17
• รากเกาะ	17
• รากค้ำยัน	17
• รากสะสมอาหาร	17
ลำต้น	18
• ท่อลำเลียงอาหาร	18
• ท่อลำเลียงน้ำ xylem	19
ใบ	20
• กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช	20
• แผ่นใบ	20
• ใบพืช	21
ดอก	21

จำแนกชนิดดอก

- องค์ประกอบหลักของดอก
- องค์ประกอบส่วนอื่นของดอก
- ความหลากหลายของสัตว์
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- สัตว์มีกระดูกสันหลัง
- อวัยวะสืบพันธุ์
- ลักษณะของแรงโน้มถ่วง
- ประโยชน์ของแรงโน้มถ่วง
- อุปกรณ์ที่ช่วยวัดน้ำหนักของวัตถุ
- มวล
- น้ำหนัก



ตัวกลางของแสง	22
วัตถุในวิถีประจำวัน	23
สมบัติทางกายภาพของวัสดุ	24
• สถานะก๊าซ	24
การหามวลและปริมาตรของสาร	25
• การหามวลและปริมาตรของสาร	25
ที่เป็นของแข็ง	26
การหามวลและปริมาตรโดยมวลสาร	27
เป็นของเหลว	28
• การหามวล	29
• การหาปริมาตร	30
• เกรดน้ำรู้	31
ปรากฏการณ์ของดวงจันทร์	31
• การขึ้น - การตกของดวงจันทร์	32
• ดวงจันทร์	32
• น้ำขึ้น - น้ำลง/น้ำเป็น - น้ำตาย	33
ระบบสุริยะ	33
ดวงอาทิตย์	34
• ดาวเคราะห์วงนอก	34
• แบ่งตามลักษณะพื้นผิว	34
• ดาวเคราะห์หิน	34
• ดาวเคราะห์ก๊าซ	35
• ดาวพุธ	35
• ดาวศุกร์	35



โลก	36
• ดาวอังคาร	36
• ดาวพฤหัสบดี	37
• ดาวเสาร์	37
• ดาวยูเรนัส	38
• ดาวเนปจูน	38
• ดาวหาง	39
• อุกกาบาต	39
• กล้องโทรทรรศน์	40
• วัตถุท้องฟ้า	40



แนวข้อสอบวิทยาศาสตร์ ป.4	41
เรื่อง ... สิ่งมีชีวิตรอบตัว	41
เรื่อง ... แรงโน้มถ่วงของโลก	41
เรื่อง ... ตัวกลางของแสง	41
เรื่อง ... วัสดุ	41
เรื่อง ... ดวงจันทร์และระบบสุริยะ	41

วิทยาศาสตร์ ป.5	83
ชีวิตสัมพันธ์	84
โครงสร้างของพืชที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต	84
ในแหล่งที่อยู่อาศัย	85
• ตักแต่นใบไม้	85
• อูฐ	86
• ปลา	86
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	86
• แสง	86
• น้ำ	86
• ดินและแร่ธาตุ	86
• อากาศ	86
• อุณหภูมิ	86



ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	87
ความสำคัญของสิ่งแวดล้อม	88
• มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต	88
ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ	89
• การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	89
• ห่วงโซ่อาหาร	90
การอนุรักษ์ทรัพยากร	90
• ภาวะโลกร้อน	91
• ผลกระทบของภาวะโลกร้อน	91
• การลดภาวะโลกร้อน	91
ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	92
• การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	92
ของสิ่งมีชีวิต	92
• การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	92
ของมนุษย์	93
พันธุศาสตร์	93
• กฎของเมนเดล	94
• การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	95
ของสัตว์	95
• การโคลน	95
• การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	96
ของพืช	97
ผลของแรงลัพธ์	97
• อุปกรณ์ที่ช่วยวัดน้ำหนักของวัตถุ	98
• มวลของวัตถุต่างกัน	98
แรงเสียดทาน	98
• ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน	98
• ประโยชน์ของแรงเสียดทาน	98
• โทษของแรงเสียดทาน	98
• การลดแรงเสียดทาน	98
เสียงกับการได้ยิน	99
• แหล่งกำเนิดเสียง	99
• อวัยวะรับเสียง	99
• เสียงที่ได้ยิน	101



หื่นและปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา	213	• ยานอวกาศ	
• หื่นอัคนี	213	• กระสวยอวกาศ	
• หื่นตะกอน	214	• สถานีอวกาศ/หอวิจัยลอยฟ้า	
• หื่นแปร	214	• ยานสำรวจดาวเคราะห์ต่าง ๆ	
• การเปลี่ยนแปลงของหื่น	215	• ดาวพุธ	
• วัฏจักรของหื่น	215	• ดาวศุกร์	
ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ	216	• ดาวอังคาร	
• ขั้วขึ้น - ขั้วแรม	216	• ดาวพฤหัสบดี	
• ทิศตะวันออก	217	• ดาวเสาร์	
สุริยุปราคาและจันทรุปราคา	218	• ดาวยูเรนัส	
• อุปราคา	218	• ดาวเนปจูน	
• สุริยุปราคา	218		
• จันทรุปราคา	219		
• ฤดูกาล	219	แนวข้อสอบวิทยาศาสตร์ ป.6	
• ลมมรสุม	220	เรื่อง ... ร่างกายมนุษย์	
• ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้	220	เฉลย	
• ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ	220	เรื่อง ... ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า	
เทคโนโลยีอวกาศ	220	เฉลย	
• ดาราศาสตร์	220	เรื่อง ... หื่นและซากดึกดำบรรพ์	
• นักดาราศาสตร์	220	เฉลย	
• กล้องโทรทรรศน์	220	เรื่อง ... ปรากฏการณ์ของโลก	
• กล้องโทรทรรศน์ฮับเบิล	220	และเทคโนโลยีอวกาศ	
• จรวด	220	เฉลย	
• ดาวเทียม	221	เรื่อง ... สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	
• ดาวเทียมค้างฟ้า	221	เฉลย	
• ดาวเทียมดวงแรกของโลก	222	เรื่อง ... สารในชีวิตประจำวัน	
	222	เฉลย	



เฉลยแนวข้อสอบ วิทยาศาสตร์ ป.6

เรื่อง...ร่างกายมนุษย์

- 1) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 น้ำหนักและส่วนสูง
- 2) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 อายุระหว่าง 14 - 15 ปี
- 3) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 อายุระหว่าง 17 - 18 ปี
- 4) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 ไชโกด
- 5) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 อสุจิ + ไข่ → ไชโกด → เอ็มบริโอ
- 6) ตอบ ตัวเลือกที่ 4 น้ำย่อยที่อยู่ในปากคืออะไมเลส
- 7) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 เรียงลำดับอวัยวะในระบบย่อยอาหารถูกต้องตั้งแต่เริ่มจนเสร็จสิ้นกระบวนการ
- 8) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 กระบวนการในการย่อยมี 2 รูปแบบ คือ การย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมี
- 9) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 โปรตีน → กรดอะมิโน
- 10) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 ปาก
- 11) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 ทำหน้าที่ย่อยอาหารโดยมีน้ำย่อยเพปซินและกรดเกลือช่วยย่อย
- 12) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 สร้างเอนไซม์ลิเพสย่อยไขมันเป็นกรดไขมันกับกลีเซอรอล
- 13) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 สร้างน้ำดีเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี
- 14) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 น้ำตาลกลูโคส
- 15) ตอบ ตัวเลือกที่ 4 น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรักโทส
- 16) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลกาแล็กโทส
- 17) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 ลำไส้เล็ก
- 18) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 ช่วยทำให้ไขมันแตกตัว

- 22) ตอบ
- 23) ตอบ
- 24) ตอบ
- 25) ตอบ กากอาหาร
- 26) ตอบ
- 27) ตอบ ต่าง ๆ ของ
นำไปพอกให้
- 28) ตอบ ของระบบกา
- 29) ตอบ ตั
- 30) ตอบ ตั
- 31) ตอบ ตั
- 32) ตอบ ตั
- 33) ตอบ ตั
- 34) ตอบ ตั
ในทิศทางเดีย
- 35) ตอบ ตั
- 36) ตอบ ตั
ห้องบนซ้าย -
- 37) ตอบ ตั
ผ่อนลมหายใจ
- 38) ตอบ ตั

เฉลยแนวข้อสอบ วิทยาศาสตร์ ป.4

เรื่อง ... สิ่งมีชีวิตรอบตัว

- 1) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 สัตว์มีกระดูกสันหลัง คือ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังทำหน้าที่เป็นแกนกลางของร่างกาย ช่วยให้ร่างกายคงรูปร่างที่แน่นอน เป็นสัตว์ที่มีวิวัฒนาการสูง สัตว์มีกระดูกสันหลังมี 5 ประเภท 1. ปลา 2. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 3. สัตว์เลื้อยคลาน 4. สัตว์ปีก 5. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- 2) ตอบ ตัวเลือกที่ 4 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง คือ สัตว์ที่ไม่มีแกนกระดูกอยู่กลางลำตัว เป็นสัตว์ชั้นต่ำที่มีขนาดเล็ก บางชนิดมีเปลือกแข็งหุ้มภายนอก มีจำนวนมากถึง 97% ของสัตว์ทั้งหมด
- 3) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 ตัวอ่อนของกบ คือ ลูกอ๊อดอาศัยอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือก
- 4) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 หอยเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 5) ตอบ ตัวเลือกที่ 4 ปลาและปูเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ
- 6) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 ตุ่นปากเปิดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่ออกลูกเป็นไข่
- 7) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 ปลาหางนกยูงเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ปฏิสนธิภายใน ออกลูกเป็นตัว
- 8) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 กิ้งก่าเป็นสัตว์เลื้อยคลานที่อาศัยหลบร้อนบนต้นไม้ ผิวหนังแห้ง มีสีขา
- 9) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 ลูกอ๊อดอาศัยอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือก
- 10) ตอบ ตัวเลือกที่ 4 ฟองน้ำเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้แต่เคลื่อนน้ำตามแรงของน้ำได้
- 11) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 ค้างคาวไม่ใช่สัตว์จำพวกนก แต่เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
- 12) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 แมลงปอเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจำพวกมีขาเป็นข้อปล้อง
- 13) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืชไม่ใช่สัตว์ อยู่ในอาณาจักรฟังไจ
- 14) ตอบ ตัวเลือกที่ 4 ไฮดราเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจำพวกลำตัวเป็นโพรง เช่นเดียวกับปะการัง ดอกไม้ทะเล แมงกะพรุน กัลปังหา
- 15) ตอบ ตัวเลือกที่ 3 พืชสังเคราะห์ด้วยแสงได้
- 16) ตอบ ตัวเลือกที่ 4 โครงสร้างภายนอกของพืชมีราก ลำต้น ใบ ดอก ส่วนสเปอร์ คือ โครงสร้างการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สาหร่าย เห็ด รา มอสส์ เฟิร์น
- 17) ตอบ ตัวเลือกที่ 2 คลอโรฟิลล์มีคุณสมบัติในการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 18) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 ออกซิเจนเป็นผลผลิตจากการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 19) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 จากกระบวนการสร้างอาหารของพืชจะได้แก๊สออกซิเจนออกมา

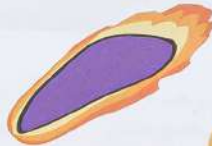
- 20) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 และถูกเก็บในรูปแบบของ
- 21) ตอบ ตัวเลือกที่ 2
- 22) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 ด้วยแสง
- 23) ตอบ ตัวเลือกที่ 4
- 24) ตอบ ตัวเลือกที่ 4
- 25) ตอบ ตัวเลือกที่ 3
- 26) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 จารากไปสู่ลำต้น กิ่งแบบออสโมซิส
- 27) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 28) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 ยกตัวอย่างเช่น มอส
- 29) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 30) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 31) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 32) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 33) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 34) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 35) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 36) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 กลีบดอก เกสรเพศผู้
- 37) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 38) ตอบ ตัวเลือกที่ 1
- 39) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 น้ำตาล + น้ำ + อ
- 40) ตอบ ตัวเลือกที่ 1 ในอาณาจักรฟังไจ

ระบบสุริยะ

ดาราจักร หรือ กาแล็กซี คือ กลุ่มดาวฤกษ์ต่าง ๆ มากมายหลายกลุ่ม รวมทั้งฝุ่น แก๊ส และวัตถุท้องฟ้าอื่น ๆ ที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ อย่างมีระบบ ด้วยแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน



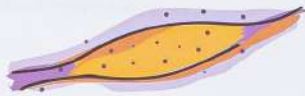
ดาราจักรกังหัน



ดาราจักรวงรี



ดาราจักรไร้รูปร่าง

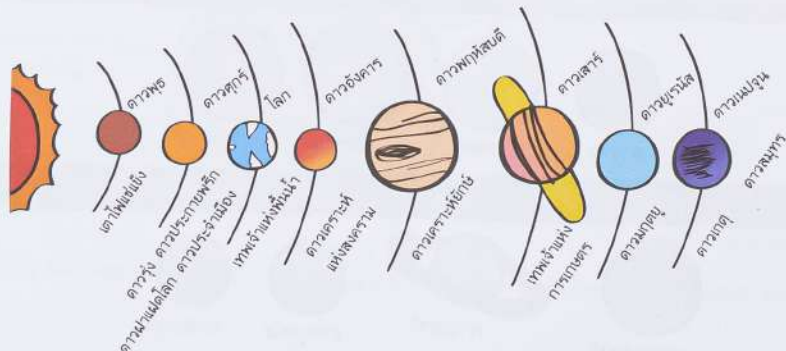


ดาราจักรทางช้างเผือก (คล้าย ๆ แผ่นจาน)



ระบบสุริยะ คือ ระบบดวงดาวที่ตั้งอยู่บนดาราจักรทางช้างเผือก ซึ่งเป็นดาราจักรหนึ่งในเอกภพ (Universe) ระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง ซึ่งดวงอาทิตย์จะมีแรงดึงดูดสูงมาก จึงดึงดูดดวงดาวและวัตถุท้องฟ้าต่าง ๆ ให้โคจรรอบดวงอาทิตย์

ระบบสุริยะประกอบด้วยดาวเคราะห์ 8 ดวง



ี่ยนสถานะแต่คงเป็นสสารเช่นเดิม

กโลกโดยเฉลี่ย 384,400 กิโลเมตร
หมุนรอบโลก ๒๙.53 วัน (นับแบบจันทรคติ)
→ หมุนรอบตัวเอง ๒๓ - ๒๔ ชั่วโมง (นับแบบดาราศาสตร์)

ดวงจันทร์ขรุขระเป็นหลุมเป็นบ่อ เพราะดวงจันทร์
ไม่มีชั้นบรรยากาศ เมื่อถูกกาบาตเคลื่อนที่มาชน
จึงทำให้เป็นหลุมเป็นบ่อ

จันทร์มีเส้นรอบวง
เฉลี่ย 3,476 กิโลเมตร

ดวงจันทร์ : เป็นดาวบริวาร
ของโลก ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง
แต่เรามองเห็นดวงจันทร์ได้
เพราะแสงจากดวงอาทิตย์
ตกกระทบบนดวงจันทร์
แล้วสะท้อนมายังโลกของเรา

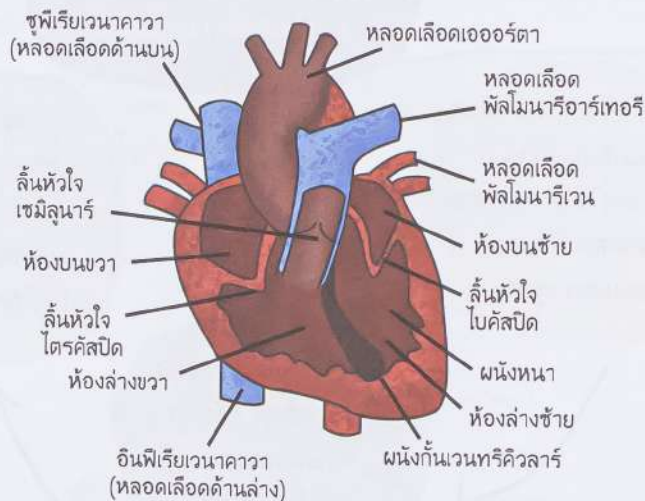
น้ำขึ้น - น้ำลง/
น้ำเป็น - น้ำตาย :

เกิดจากอิทธิพลของแรงดึงดูด
จากดวงจันทร์เป็นหลัก
เพราะดวงจันทร์อยู่ใกล้โลก
มากกว่าดวงอาทิตย์
โดยดวงอาทิตย์จะส่งผลต่อ
น้ำขึ้น - น้ำลง เพียงครึ่งหนึ่ง
ของดวงจันทร์

ระบบ หมุนเวียน เลือด

ระบบหมุนเวียนเลือด เป็นระบบที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหารที่ถูกย่อยแล้ว จากลำไส้เล็ก รวมทั้งแก๊สและสารอื่นที่เป็นประโยชน์ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และรับเอาของเสียจากอวัยวะต่าง ๆ ไปส่งให้ระบบขับถ่าย เพื่อกำจัดออกจากร่างกาย ระบบหมุนเวียนเลือดมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เลือด หลอดเลือด และหัวใจ

หัวใจ



สรุป

หัวใจแบ่งเป็น 4 ห้อง ๒ ห้องบน เรียกว่า เอเทรียม ๒ ห้องล่าง เรียกว่า เวนทริเคิล หลอดเลือดที่ลำเลียงเลือดเข้าสู่หัวใจ คือ หลอดเลือดดำ ส่วนหลอดเลือดที่ลำเลียงเลือดออกจากหัวใจ คือ หลอดเลือดแดง หัวใจฝั่งขวาลำเลียงเลือดเสีย ส่วนหัวใจฝั่งซ้ายลำเลียงเลือดดี หลอดเลือดที่ลำเลียงเลือดเสียออกจากร่างกายมี ๒ หลอด คือ ซูปรีเวนาคาวา รับเลือดจากหัวและแขน และอินฟิเรเวนาคาวา รับเลือดจากลำตัวและขา หลอดเลือดที่ต่อกับปอด เรียกว่า พัลโมนารีอาร์เทอร์และพัลโมนารีเวน ลิ้นหัวใจมีหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ ลิ้นฝั่งขวาเรียกว่า ลิ้นไตรคัสปิด มี 3 แฉก ลิ้นหัวใจฝั่งซ้าย เรียกว่า ลิ้นไบคัสปิด มี ๒ แฉก หัวใจห้องล่างซ้ายมีผนังหนาที่สุด



ลิ้นพัลโมนารี

ซูปรีเวนาคาวา

อินฟิเรเวนาคาวา

สรุป

การไหลเวียน และมีการบอนด์จากนั้นไหลไปที่พัลโมนารี เพื่อแลกเปลี่ยนกลายเป็นเลือดดี ผ่านลิ้น และแข็งแรง โดยเข้าสู่

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ : เป็นการหาคำตอบของสิ่งที่สงสัย ซึ่งในการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

คือ ขั้นตอนการค้นคว้าหรือการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอน

1. **ระบุปัญหา** : ตั้งปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกิดขึ้นจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ
2. **ตั้งสมมติฐาน** : เป็นการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา
3. **รวบรวมข้อมูล** : ค้นหาคำตอบของปัญหาโดยการสังเกต สืบค้น ทดลอง
4. **วิเคราะห์ข้อมูล** : เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายเพื่อนำไปสู่การสรุปผล
5. **สรุปผล** : เป็นการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้เพื่อการศึกษา สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหา มี 8 ขั้นตอน

- 1. พื้นฐาน 8 ทักษะ**
1. **การสังเกต** : เป็นการใช้ประสาทสัมผัส
 2. **การจำแนกประเภท** : แยกประเภท ความเหมือนหรือแตกต่าง
 3. **การวัด** : ใช้เครื่องมือวัด หาปริมาณออกมาเป็นตัวเลข
 4. **การใช้ตัวเลข** : นำค่าที่ได้มาคิดคำนวณ
 5. **การลงความเห็นจากข้อมูล** : เป็นการเพิ่มความคิดเห็นเพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล
 6. **การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล** : นำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำนำเสนอ
 7. **การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปกและสเปกกับเวลา** : *หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครอง* หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครองเมื่อเวลาผ่านไป
 8. **การพยากรณ์หรือการคาดคะเน** : เป็นการคาดคะเนคำตอบ

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. **ตั้งสมมติฐาน**
2. **การกำหนด** : เพื่อให้เกิดความชัดเจน
3. **การกำหนด** : เพื่อให้เกิดความชัดเจน
4. **การทดลอง** : 1. ออกแบบ 2. ดำเนินการ
5. **การตีความ** : สามารถสรุปผล
6. **การสร้างแบบจำลอง**

ทักษะการแก้ปัญหาและควบคุมคุณภาพ

ต่าง

ตัวแปรต้น

(สิ่งที่ต่างกัน คือ ตัวแปรต้น)

จิตวิทยาศาสตร์

1. **ความมีเหตุผล**
2. **ความมีเหตุผล**
3. **ความมีเหตุผล**
4. **ความมีเหตุผล**
5. **ความอดทน**
6. **ความอดทน**
7. **ความอดทน**
8. **ความอดทน**
9. **ความอดทน**
10. **ความอดทน**

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ : เป็นการหาคำตอบของสิ่งที่สงสัย ซึ่งในการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

คือ ขั้นตอนการค้นคว้าหรือการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอน

1. **ระบุปัญหา** : ตั้งปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกิดขึ้นจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ
2. **ตั้งสมมติฐาน** : เป็นการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา
3. **รวบรวมข้อมูล** : ค้นหาคำตอบของปัญหาโดยการสังเกต สืบค้น ทดลอง
4. **วิเคราะห์ข้อมูล** : เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายเพื่อนำไปสู่การสรุปผล
5. **สรุปผล** : เป็นการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้เพื่อการศึกษา สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหา มี 8 ขั้นตอน

- 1. พื้นฐาน 8 ทักษะ**
1. **การสังเกต** : เป็นการใช้ประสาทสัมผัส
 2. **การจำแนกประเภท** : แยกประเภท ความเหมือนหรือแตกต่าง
 3. **การวัด** : ใช้เครื่องมือวัด หาปริมาณออกมาเป็นตัวเลข
 4. **การใช้ตัวเลข** : นำค่าที่ได้มาคิดคำนวณ
 5. **การลงความเห็นจากข้อมูล** : เป็นการเพิ่มความคิดเห็นเพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล
 6. **การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล** : นำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำนำเสนอ
 7. **การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปกและสเปกกับเวลา** : *หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครอง* หาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่วัตถุครอบครองเมื่อเวลาผ่านไป
 8. **การพยากรณ์หรือการคาดคะเน** : เป็นการคาดคะเนคำตอบ

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. **ตั้งสมมติฐาน**
2. **การกำหนด** เพื่อให้เกิดค
3. **การกำหนด**
4. **การทดลอง**
 1. ออกแบบ
5. **การตีความ** สามารถสรุป
6. **การสร้างแบบ**

ทักษะการแก้ปัญหาและควบคุม

ต่าง

ตัวแปรต้น

(สิ่งที่ต่างกัน คือ ตัวแปร

จิตวิทยาศาสตร์

1. ความมีเหตุผล
2. ค
5. ความอดทน
6. ค
10. ความด

สมบัติของตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

ความสัมพันธ์

ลักษณะ

ตัวอย่าง

1. ตัวนำไฟฟ้า

วัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้

พวกโลหะ เช่น เงิน ทองแดง อะลูมิเนียม

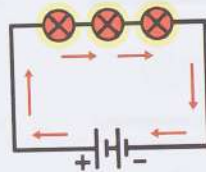
2. ฉนวนไฟฟ้า

วัสดุที่ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้

พวกอโลหะ เช่น ไม้แห้ง พลาสติก ยาง แก้ว

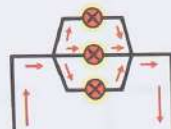
การต่อวงจรไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม คือ การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าเรียงต่อกันไป โดยให้ปลายข้างหนึ่งของอุปกรณ์ต่อกับปลายข้างหนึ่งของอุปกรณ์อีกชิ้นไปเรื่อย ๆ ทั้งนี้กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นเป็นวงจรเดียวกัน



วงจรไฟฟ้าปิด หลอดไฟฟ้าไม่เท่ากันทุกดวง หลอดที่อยู่ใกล้ขั้วบวกจะสว่างที่สุด วงจรของหลอดไฟดวงหนึ่งต่อกับปลายของหลอดไฟอีกดวงหนึ่งตามลำดับไปเรื่อย ๆ

2. การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน คือ การต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าเรียงขนานกันไป โดยให้ปลายข้างหนึ่งของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุก ๆ ชิ้น ต่อกันที่จุดจุดหนึ่ง ทั้งนี้อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชิ้นจะมีวงจรเป็นของตัวเอง



แม่เหล็กไฟฟ้า

แม่เหล็ก เป็นของแข็งชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติสามารถดูดสารอื่นบางชนิดได้

สนามแม่เหล็ก



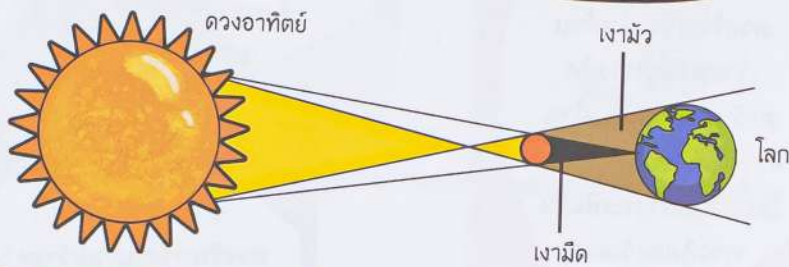
สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

อุปราคา :

ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์
เมื่อดาวเคราะห์หรือดาวบริวาร
มาอยู่ระหว่างต้นกำเนิดแสง
กับอีกวัตถุหนึ่ง

สุริยุปราคา :

มองเห็นดวงอาทิตย์มืด
ทั้งดวง เนื่องจากดวงอาทิตย์
ดวงจันทร์ และโลกเคลื่อนที่
มาอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน



สุริยุปราคา มี 3 แบบ ได้แก่

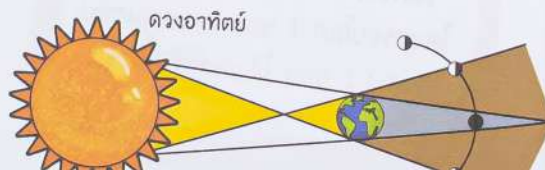
1. สุริยุปราคาเต็มดวง :
ผู้สังเกตอยู่ในบริเวณ
เงามืดของดวงจันทร์

2. สุริยุปราคาบางส่วน :
ผู้สังเกตอยู่ในบริเวณ
เงามัวของดวงจันทร์

3. สุริยุปราคาวงแหวน :
ดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลก
มากกว่าปกติ ทำให้เงามืด
ของดวงจันทร์ทอดมา
ไม่ถึงพื้นโลก

จันทรุปราคา :

มองเห็นดวงจันทร์มืดทั้งดวง
เนื่องจากดวงอาทิตย์ โลก
และดวงจันทร์ เคลื่อนที่มาอยู่ใน
แนวเส้นตรงเดียวกัน โดยที่โลกคั่น
อยู่ตรงกลางของแนว



จันทรุปราคา

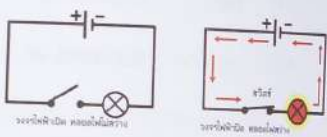
1. จันทรุปราคาเกิดจากเงาของโลกบังดวงจันทร์

โลกจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน

21 มี.ย.
ศรีษะมาฮัน
ฤกษ์อรัน



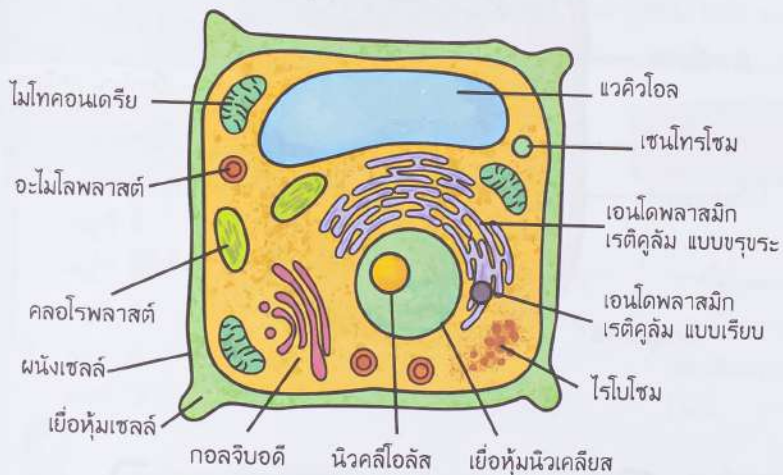
ฤดูกาล :
โดยในขณะโลกโคจร



સર્જક



เซลล์พืช



เซลล์พืชมีส่วนประกอบที่สำคัญและมีหน้าที่ดังนี้

ผนังเซลล์ : เป็นผนังที่คลุมเยื่อหุ้มเซลล์ไว้ ทำให้เซลล์พืชแข็งแรง คงรูป

ไมโทคอนเดรีย : สร้างพลังงานให้กับเซลล์

โรโบโซม : ช่วยในการสร้างโปรตีน

กอลจิบอดี : เก็บโปรตีน

คลอโรพลาสต์ : ช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม : สร้างโปรตีนและไขมันให้กับเซลล์

แควีโอล : เก็บอาหาร ก้าวจัดของเสียให้กับเซลล์

เซลล์พืช มีรูปร่างเป็นเหลี่ยม มีผนังเซลล์ มีคลอโรพลาสต์ ไม่มีเซนทริโอล

ไม่มีไลโซโซม มีแวคิวโอลขนาดใหญ่