

ภาคผนวก จ

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ก่อนเรียน – หลังเรียน
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความหลากหลายและการถ่ายทอดลักษณะ
ทางพันธุกรรมของเห็ด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที
2. ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้ครบถ้วนชัดเจน
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วเขียนเครื่องหมาย X ลงในช่องตัวเลือกในกระดาษคำตอบ
4. ห้ามขีด ทำเครื่องหมาย หรือเขียนข้อความใดๆลงในแบบทดสอบ
5. ให้นักเรียนส่งคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบแก่กรรมการคุมสอบเมื่อเสร็จสิ้นการสอบ
6. หากมีข้อสงสัยใดๆ ให้สอบถามกรรมการคุมสอบ

1. เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่จัดอยู่ในอาณาจักรใด
 - ก. อาณาจักรโมเนอรา (kingdom Monera)
 - ข. อาณาจักรโพรทิสตา (kingdom Protista)
 - ค. อาณาจักรฟังไจ (kingdom Fungi)
 - ง. อาณาจักรพืช (kingdom Plantae)
2. อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) สิ่งมีชีวิตมีเส้นใยเล็กๆ เรียกว่า
 - ก. ไฮฟา
 - ข. พลาสมาเรีย
 - ค. ไฮดรา
 - ง. ยูกลีนา
3. ส่วนที่อยู่ด้านบนสุด มีรูปร่างต่างๆ เช่นโคนูน รูปกรวย รูปปากแตร มีลักษณะผิวเรียบ หรือ ขรุขระ มีสีต่างกันไป คือ ส่วนใดของเห็ด
 - ก. หมวกเห็ด
 - ข. ครีบเห็ด
 - ค. เปลือกหรือเยื่อหุ้มดอก
 - ง. เนื้อเห็ด
4. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) ได้แก่
 - ก. รา สาหร่าย มอส
 - ข. เห็ด รา ยีสต์
 - ค. เห็ด รา ไลเคน
 - ง. เห็ด ยีสต์ แบคทีเรีย

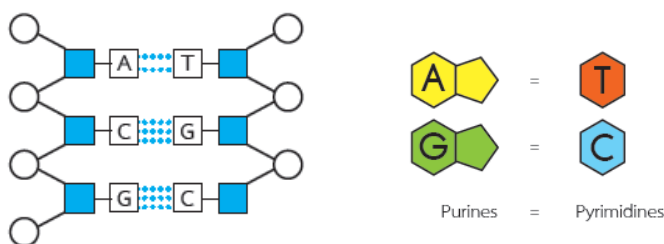
5. เห็ด รา มีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ 1. ผู้บริโภค 2. ผู้ผลิต 3. ผู้ย่อยสลาย
- 1,2
 - 2,3
 - 3
 - 1,2,3
6. ฟังไจเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่มีเซลล์เป็นแบบยูแคริโอต ได้อาหารโดยวิธีการ ดูดซึมสารอาหารจากภายนอก ยกเว้น สิ่งมีชีวิตใด
- ยีสต์ (yeasts)
 - เห็ด (mushroom)
 - เชื้อรา (mold)
 - ราเมือก (slime mold)
7. โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายกระบอง เรียกว่า
- basidium
 - ascus
 - zygospore
 - oospore
8. กลุ่มใดจัดเป็นฟังไจกลุ่มที่อยู่ในระยะที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- deuteromycetes
 - ascomycetous yeast
 - Zygomycetes
 - Trichomycetes
9. หากโลกร้อนขึ้นหรือมีอุณหภูมิสูงขึ้นจะมีผลกระทบต่อราอย่างไร
- ราจะถูกทำลายหรือย่อยสลาย
 - ราจะเกิดการ Mutation (กลายพันธุ์)
 - ราจะเจริญเติบโตได้น้อยลง
 - ราจะเจริญเติบโตได้ดีขึ้น
10. ถูบบรรจุ Ascospore เรียกว่า อะไร
- Asterum
 - Ascacy
 - Ascord
 - Ascus

11. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวชนิดหนึ่งสร้างอาหารเองไม่ได้ มีผนังเซลล์ และสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ด้วยการสร้างสปอร์ในถุง ที่เรียกว่า แอสคัส คือข้อใด
- ราเมือง
 - เห็ดฟาง
 - ราขนมปัง
 - ราดำ
12. ข้อใดคือสิ่งบ่งชี้ว่าเห็ดไม่สามารถสร้างอาหารเองได้
- เป็นพืชชั้นต่ำ
 - ต้องการความชื้นสูง
 - ต้องการแสงแดดในการเจริญเติบโต
 - ไม่มีคลอโรฟิลล์
13. เห็ดต่างๆที่เรานำมารับประทาน จัดอยู่ในไฟลัมใด
- Phylum Basidiomycota
 - Phylum Zygomycota
 - Phylum Ascomycota
 - Phylum Chytridiomycota
14. ข้อใดไม่เกี่ยวกับ เห็ดรา
- ไลเคนส์
 - ไดอะตอม
 - เพนนิซิลิน
 - อะฟลาทอกซิน
15. ผนังเซลล์ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจประกอบด้วยอะไรบ้าง
- ไคติน กับ เซลลูโลส
 - เพกติน กับ ไคติน
 - ซูเบอร์ริน กับ เพกติน
 - ลินิกิน กับ เซลลูโลส
16. karyogamyคือระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- เป็นระยะที่ไซโทพลาสซึมของทั้งสองเซลล์มารวมกัน
 - เป็นระยะที่นิวเคลียสซึ่งมีโครโมโซมเป็น $2n$
 - เป็นระยะที่นิวเคลียสทั้งสองมารวมกัน
 - ไม่มีข้อใดถูก

17. ข้อใดไม่ใช่ชื่อของไฟลัมอาณาจักรฟังไจ
- ไฟลัมไซโกไมโคตา
 - ไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา
 - ไฟลัมดิวเทโรไมโคตา
 - ไฟลัมเอราโทเรไมโคตา
18. หน่วยที่ควบคุมลักษณะพันธุกรรมเรียกว่าอะไร มีลักษณะอย่างไร
- ยีน มีลักษณะเป็นคู่
 - ยีน มีลักษณะเป็นแท่ง
 - โครโมโซม มีลักษณะเป็นคู่
 - โครโมโซม มีลักษณะเป็นแท่ง
19. จากคำกล่าวที่ว่า “คนต้องออกลูกเป็นคน ลิงต้องออกลูกเป็นลิง” นักเรียนคิดว่ามีความเกี่ยวข้องกับสิ่งใดมากที่สุด
- ยีน
 - โครโมโซม
 - จำนวนนิวเคลียส
 - ลักษณะเซลล์สืบพันธุ์
20. ในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สิ่งที่ทำหน้าที่นำลักษณะทางพันธุกรรมจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่งคือข้อใด
- เซลล์
 - เลือด
 - ฮอร์โมน
 - เซลล์สืบพันธุ์
21. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ ลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรม
- มีผลเป็นเหมือนพ่อ
 - มีลักษณะเหมือนแม่
 - มีขั้ววิญญาณชายเหมือนน้ำ
 - มีดิงหูเหมือนย่า
22. หน่วยพันธุกรรม (Gene) กับโครโมโซม (Chromosome) มีพฤติกรรมที่เหมือนกันอย่างไร
- 1 = ปรากฏเป็นคู่ๆ ในสิ่งมีชีวิตพวกดิพลอยด์ ($2n$)
 - 2 = การรวมคู่กันใหม่เกิดขึ้น เมื่อเกิดการปฏิสนธิ
 - 3 = ทั้ง 2 อย่างจะแยกคู่กันในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์

- ก. ถูกเฉพาะข้อ 1 และ 2
 ข. ถูกเฉพาะข้อ 2 และ 3
 ค. ถูกเฉพาะข้อ 1 และ 3
 ง. ถูกทั้งข้อ 1 2 และ 3
23. การใช้กล้องจุลทรรศน์นิวเคลียสของเซลล์ขณะกำลังแบ่งเซลล์จะเห็นโครงสร้างที่ขดไปขดมายาวๆ เรียกว่าอะไร
- ก. DNA
 ข. Chromatid
 ค. Chromatin
 ง. Chromosome
24. หญิงหมู่เลือด A มีลูกหมู่เลือด O ซึ่งหญิงคนนี้อ้างว่าเป็นลูกชายที่มีหมู่เลือด AB ชายผู้นี้สามารถปฏิสนธิ ข้อกล่าวหานี้ได้หรือไม่
- ก. ปฏิสนธิได้ เพราะ จีโนมไทป์ของชายคนนี้มียีน i
 ข. ปฏิสนธิไม่ได้ เพราะ จีโนมไทป์ของชายคนนี้มียีน i
 ค. ปฏิสนธิได้ เพราะ จีโนมไทป์ของชายคนนี้มียีน i
 ง. ปฏิสนธิไม่ได้ เพราะจีโนมไทป์ของชายคนนี้มียีน I^A และ I^B
25. องค์ประกอบที่สำคัญของนิวคลีโอไทด์คือ
1. เบส 2. น้ำตาลเพนโทส 3. หมู่ฟอสเฟต 4. กรดนิวคลีอิก
- ก. 1, 2, 4
 ข. 1, 3, 4
 ค. 1, 4
 ง. 1, 2, 3
26. ข้อใดต่อไปนี้อ้างว่า ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับ DNA
- ก. DNA เป็นกรดนิวคลีอิกชนิดหนึ่ง
 ข. เบสไพริมิดีน มี 2 ชนิด คือ C และ T
 ค. เบสพิวรีน มี 2 ชนิด คือ A และ G
 ง. นิวคลีโอไทด์ประกอบด้วย เบส น้ำตาลไรโบส หมู่ฟอสเฟต
27. ไนโตรจีนัสเบสยึดเกาะกับน้ำตาลที่คาร์บอนอะตอมตำแหน่งใด
- ก. คาร์บอนตำแหน่งที่ 1
 ข. คาร์บอนตำแหน่งที่ 3
 ค. คาร์บอนตำแหน่งที่ 4

- ง. คาร์บอนตำแหน่งที่ 5
28. โมเลกุลของ DNA เป็นเกลียวคู่ มีลักษณะคล้ายบันไดเวียน โดยมีสารใดที่ทำหน้าที่เป็นราวบันได
- ก. เบส
ข. น้ำตาล
ค. หมู่ฟอสเฟต
ง. น้ำตาลกับหมู่ฟอสเฟต
29. ในกระบวนการ DNA replication สายของ DNA ทั้งสองจะแยกกันตรงพันธะใด
- ก. เบสกับเบส
ข. ฟอสเฟตกับฟอสเฟต
ค. น้ำตาลกับฟอสเฟต
ง. ฟอสเฟตกับเบส
30. ลำดับที่เรียงจากหน่วยเล็กไปหน่วยใหญ่ คือข้อใด
- ก. DNA-Chromosome-Gene
ข. DNA-Gene-Chromosome
ค. Chromosome -DNA-protein
ง. Chromosome -protein-DNA
31. ภาพโครงสร้างส่วนหนึ่งของดีเอ็นเอ



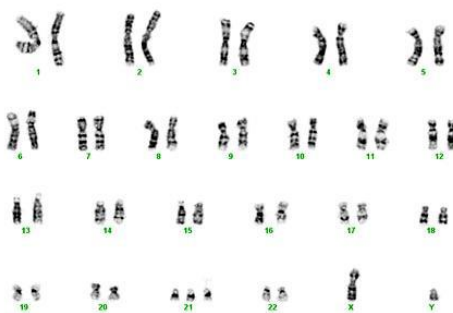
สัญลักษณ์ ■ และ ○ คืออะไรตามลำดับ

- ก. ฟอสเฟต และ เบส
ข. ฟอสเฟต และ นิวคลีโอไทด์
ค. น้ำตาล และ เบส
ง. น้ำตาล และ ฟอสเฟต
32. ถ้าชาวบ้านปลูกเห็ดชนิดหนึ่งประกอบด้วยต้นต้นสูง 1 แปลงและต้นเตี้ย 1 แปลง และนำสปอร์ของลูกผสมที่ได้มาปลูกเป็นรุ่นที่ 2 ผลที่ได้ในข้อใดที่ทำให้ชาวบ้านสรุปว่า ลักษณะความสูงของเห็ดชนิดนี้เป็นลักษณะแปรผันไม่ต่อเนื่อง

- ก. เห็นครุ่นที่ 2 สูงทั้งหมด
 ข. เห็นครุ่นที่ 2 มีความสูงลดหลั่นกันหลายระดับ
 ค. เห็นครุ่นที่ 2 สูงมากกว่าต้นสูงในรุ่นที่ 1
 ง. เห็นครุ่นที่ 2 มีความสูง 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง เตี้ย
33. เกิดมิวเทชันตามธรรมชาติเกิดจากการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใดของ DNA
 ก. ชนิดของน้ำตาลเพนโทส
 ข. ลำดับเบสของนิวคลีโอไทด์
 ค. จำนวนหมู่ฟอสเฟต
 ง. จำนวนสายนิวคลีโอไทด์
34. ถ้าสิ่งมีชีวิตไม่เกิดมิวเทชันเลย อาจเกิดเหตุการณ์ใดต่อไปนี้
 ก. สิ่งมีชีวิตบางชนิดอาจสูญพันธุ์
 ข. จำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตจะคงที่
 ค. จำนวนเผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตจะเท่าเดิม
 ง. สิ่งมีชีวิตในอดีตและปัจจุบันไม่แตกต่างกัน
35. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
 ก. ลักษณะเด่นคือลักษณะที่มีโอกาสแสดงออกได้มากกว่าลักษณะด้อย
 ข. ฟีนไทป์หมายถึงลักษณะที่ปรากฏ เช่น ผมดำ ผิวขาว
 ค. พ่อและแม่ผิวดำทั้งคู่ลูกจะต้องมีผิวดำเท่านั้น
 ง. จีโนไทป์คือแบบของยีน
36. ถ้าเกิดมิวเทชันในยีนโดยที่มีเบสตัวหนึ่งเพิ่มขึ้น เมื่อสังเคราะห์ RNA จะได้ RNA ที่เปลี่ยนแปลงดังภาพ
 สายเดิม 5-AUGCCCAUCUACUCUUGA-3
 สายใหม่ 5-AUGCCCAUCUGACUCUUGA-3
 สายพอลิเพปไทด์ที่สังเคราะห์ขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 ก. สายที่เกิดใหม่ยาวเท่าเดิมแต่กรดอะมิโนเปลี่ยนไป 1 ตัว
 ข. สายที่เกิดใหม่ยาวเท่าเดิมแต่กรดอะมิโนเปลี่ยนไป 3 ตัว
 ค. สายที่เกิดขึ้นใหม่สั้นลงกว่าเดิม
 ง. สายที่เกิดขึ้นใหม่ยาวขึ้นกว่าเดิม
37. DNA ที่เป็นต้นแบบให้เกิด mRNA ดังต่อไปนี้ จะมีพันธะไฮโดรเจนกี่พันธะ
 5'- AUGACGUUUCGAGUCAAGAAAUGCACC- 3'
 ก. 54 พันธะ

- ข. 66 พันธะ
- ค. 69 พันธะ
- ง. 79 พันธะ

38. พิจารณาภาพ karyotype ของคนไข้ที่มีความผิดปกติต่อไปนี้



- 1) คนไข้ที่เกิดการกลาย (mutation) บนโครโมโซมทำให้มีจำนวนโครโมโซมเป็น trisomy 21
- 2) คนไข้ไม่สามารถระบุเพศได้ เนื่องจากโครโมโซม Y มีลักษณะสั้นกว่าปกติ
- 3) ความผิดปกตินี้สามารถเกิดขึ้นได้จากการเกิด non - disjunction ขณะเกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส

โอซิสข้อความใดกล่าว ถูกต้อง

- ก. 1) และ 2)
- ข. 1) และ 3)
- ค. 2) และ 3)
- ง. 1) 2) และ 3)

39. ลำดับเบสของ DNA ส่วนสั้นๆต่อไปนี้ 5-AGGATGCTA-3 สามารถจับคู่ได้กับลำดับเบสใดต่อไปนี้

- ก. 5-AGGATGCTA-3
- ข. 5-UGGUACGAU-3
- ค. 5-ATCGTAGAA-3

ง. 5-TAGCATCCT-3

40. กลุ่มอาการในข้อใดต่อไปนี้เป็นเกิดจากการกลายที่โครโมโซมเพศ (sex chromosome)

- ก. Turner's syndrome
- ข. Cri-du-chat syndrome
- ค. Patau's syndrome
- ง. Edward's syndrome

ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ

เรื่อง ความหลากหลายและการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของเห็ด สำหรับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6

จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน เวลา 50 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 50 นาที
2. ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบให้ครบถ้วนชัดเจน
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วเขียนเครื่องหมายXลงในช่องตัวเลือกในกระดาษคำตอบ
4. ห้ามขีด ทำเครื่องหมาย หรือเขียนข้อความใดๆลงในแบบทดสอบ
5. ให้นักเรียนส่งคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบแก่กรรมการคุมสอบเมื่อเสร็จสิ้นการสอบ
6. หากมีข้อสงสัยใดๆ ให้สอบถามกรรมการคุมสอบ

1. นักเรียนกลุ่มหนึ่งทำการทดลองกับต้นกาบหอยแครง ดังภาพ



โดยทำการทดลองดังนี้

1. วัดขนาดมุมระหว่างใบกาบหอยแครงทั้งสองใบ
2. นำต้นกาบหอยแครงใส่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

3. นำออกจากตู้ควบคุมอุณหภูมิ ปล่องเมลต์แก้วเขียวลงบนใบกาบหอยแครงที่ระดับความสูง 10 เซนติเมตร จับเวลาจนกว่าใบกาบหอยแครงปิดสนิท
4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2 และ 3 โดยเปลี่ยนอุณหภูมิเป็น 30 25 และ 20 องศาเซลเซียสตามลำดับ

จากวิธีการทดลองดังกล่าว ข้อใดคือนิยามเชิงปฏิบัติการ

- ก. วัดมุมระหว่างใบกาบหอยแครงทั้ง 2 ใบ
 - ข. วัดอัตราเร็วของการหุบของใบกาบหอยแครง
 - ค. นับเวลาที่ใบกาบหอยแครงปิดสนิท
 - ง. บันทึกเวลาตั้งแต่เมลต์แก้วเขียวตกกระทบที่ใบจนใบกาบหอยแครงปิดสนิท
2. ข้อใดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการของสารที่เป็นกรดซึ่งสามารถทดลองได้ที่ถูกต้องเข้าใจตรงกันและชัดเจนที่สุด
- ก. มีรสเปรี้ยว
 - ข. มีรสฝาด ลื่นมือคล้ายสบู่
 - ค. มีรสเปรี้ยว เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
 - ง. มีรสเปรี้ยว เปลี่ยนกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน
3. ถ้านักเรียนจะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ” การเจริญเติบโตของไก่ ” นักเรียนจะมีวิธีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการโดยคำนึงถึงข้อใดเป็นเกณฑ์
- ก. ตรวจสอบจากความสูงของไก่ที่เพิ่มขึ้น
 - ข. น้ำหนักไก่ที่เพิ่มขึ้น
 - ค. ความยาวของปีกไก่
 - ง. ถูกทุกข้อ
4. “ การเจริญเติบโต” หมายความว่าอย่างไร ต้องกำหนดนิยามให้ชัดเจน เช่น การเจริญเติบโตหมายถึงมีความสูงเพิ่มขึ้น
- ก. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน
 - ข. ทักษะการควบคุมตัวแปร
 - ค. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
 - ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
5. จากข้อมูล “เรามีวิธีทำให้น้ำกระด้างเป็นฟองกับสบู่ได้ด้วยวิธีใด” คำในข้อใดที่ควรให้นิยามเชิงปฏิบัติการ
- ก. สบู่
 - ข. น้ำกระด้าง

ค. เป็นฟองกับสบู่

ง. น้ำกระด้างและเป็นฟองกับสบู่

6. ในการเพาะถั่วงอกโดยการนำเอาถั้วเขียวไปแช่น้ำไว้ 24 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่ในกระถาง 2 กระถาง กระถางหนึ่ง วางไว้ในที่มืด อีกกระถางวางไว้ในที่สว่างปรากฏว่าหลังจากนั้น 7 วันนำมาเปรียบเทียบกันปรากฏว่าต้นในกระถางที่อยู่ในที่มืด มีลำต้นยาวกว่าต้นในกระถางที่อยู่ในที่สว่าง การทดลองเรื่องนี้ควรเข้ากับสมมติฐานข้อใด

ก. แสงสว่างจำเป็นสำหรับการงอก

ข. แสงสว่างไม่จำเป็นสำหรับการงอก

ค. มีแสงหรือไม่มีแสงก็งอกเหมือนกัน

ง. ถ้าปลูกในที่มืดจะได้ต้นสะอาดกว่า

7. นายแดง อยากทราบว่าระหว่างอาหารปลาสำเร็จรูปและลูกน้ำ อาหารชนิดใดมีผลต่อสีของปลาทองมากกว่ากัน เขาจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

ก. ถ้าชนิดของอาหารมีผลต่อสีของปลา ดังนั้นปลาทองที่มีสีเข้มจะกินลูกน้ำ

ข. ถ้าชนิดของอาหารมีผลต่อสีของปลา ดังนั้นปลาทองที่มีสีเข้มจะกินอาหารปลาสำเร็จรูป

ค. ถ้าชนิดของอาหารมีผลต่อสีของปลา ดังนั้นอาหารปลาสำเร็จรูปและลูกน้ำมีผลต่อสีของปลา

ง. ถ้าชนิดของอาหารมีผลต่อสีของปลา ดังนั้นปลาทองกินลูกน้ำจะมีสีเข้มกว่าปลาทองที่

กินอาหารปลาสำเร็จรูป

8. โรคเอดส์กลายเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆของคนไทยโดยในปี 2550 มีผู้เสียชีวิตด้วยโรคเอดส์ประมาณ 53,000 คน ดังนั้นผลกระทบทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการระบาดของโรคเอดส์จึงเป็นสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องรวมทั้งตัวผู้ป่วยเองผลกระทบจากการเจ็บป่วยด้วยโรคเอดส์ก็เป็นเช่นเดียวกันกับโรคภัยชนิดอื่นๆที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาสูงภาวะการณดังกล่าวสามารถส่งผลกระทบต่อชีวิตครอบครัวและชีวิตความเป็นอยู่ของผู้ป่วยอย่างมาก

สมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุดของสถานการณ์คือข้อใด

ก. ในอนาคตผู้ป่วยโรคเอดส์จะสูงขึ้น

ข. ถ้ามีผู้ป่วยโรคเอดส์มากขึ้นจะทำให้เศรษฐกิจตกต่ำ

ค. ถ้าผู้ป่วยโรคเอดส์คงที่อัตราการเสียชีวิตของคนไทยจะคงที่

ง. ถ้าค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคเอดส์ลดลงจะทำให้เศรษฐกิจดีขึ้น

9. “ เจมส์จิสสังเกตพบว่า เวลาเย็นเข้าแถวกลางแดด ทำไมบริเวณกางเกงหรือศีรษะ จึงรู้สึกร้อนกว่าบริเวณเสื้อ จึงทำการทดลองโดยนำกระดาษสีต่างๆ คือ ดำ น้ำเงิน ม่วง แดง เหลือง และขาว มาตัดขนาด 2 x 3 นิ้ว พับ

รอบเทอร์โมมิเตอร์อันละ 1 สี วัดอุณหภูมิเริ่มต้นของเทอร์โมมิเตอร์ บันทึกข้อมูล นำเทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 6 อัน ไปตั้งไว้กลางแดด วัดอุณหภูมิเมื่อเวลาผ่านไป 5 , 10 และ 15 นาที”

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 12

ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมของสถานการณ์นี้

- ก. สีดำจะดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าสีอื่น
- ข. สีขาวจะสะท้อนความร้อนได้ดีกว่าสีอื่น
- ค. สีเข้มจะดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าสีอ่อน
- ง. สีอ่อนจะสะท้อนความร้อนได้น้อยกว่าสีเข้ม

10. จากการทดลองผสมพันธุ์พืชชนิดหนึ่ง ได้ผลดังนี้

คู่ผสมที่ 1 : พ่อ X แม่

คู่ผสมที่ 2 : พ่อ X แม่

ดอกสีแดง ↓ ดอกสีขาว

ดอกสีขาว ↓ ดอกสีแดง

ลูก : ดอกสีขาวทุกต้น

ลูก : ดอกสีแดงทุกต้น

สมมติฐานการทดลองที่น่าจะเป็นแบบใด

- ก. ลักษณะสีดอกของพืชชนิดนี้เป็นมัลติเปิลอัลลีล
- ข. ลักษณะสีดอกของพืชชนิดนี้เป็นมัลติเปิลยีน
- ค. ลักษณะสีดอกของพืชชนิดนี้ควบคุมโดยยีนในนิวเคลียส
- ง. ลักษณะสีดอกของพืชชนิดนี้ควบคุมโดยยีนในไซโตพลาซึม

11. “ สมชายสังเกตเห็นว่า เวลาเย็นเข้าแถวกลางแดด ทำไมบริเวณกางเกงหรือศีรษะ จึงรู้สึกร้อนกว่าบริเวณเสื้อ จึงทำการทดลองโดยนำกระดาษสีต่างๆ คือ ดำ น้ำเงิน ม่วง แดง เหลือง และขาว มาตัดขนาด 2×3 นิ้ว พับรอบเทอร์โมมิเตอร์อันละ 1 สี วัดอุณหภูมิเริ่มต้นของเทอร์โมมิเตอร์ บันทึกข้อมูล นำเทอร์โมมิเตอร์ทั้ง 6 อัน ไปตั้งไว้กลางแดด วัดอุณหภูมิเมื่อเวลาผ่านไป 5 , 10 และ 15 นาที”

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 11

ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมของสถานการณ์นี้

- ก. สีดำจะดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าสีอื่น
- ข. สีขาวจะสะท้อนความร้อนได้ดีกว่าสีอื่น
- ค. สีเข้มจะดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าสีอ่อน
- ง. สีอ่อนจะสะท้อนความร้อนได้น้อยกว่าสีเข้ม

12. “จากการทดลองสรุปได้ว่าแผ่นใยขัดมีผลต่อการไหลของน้ำทำให้น้ำไหลได้ช้าลงรวมทั้งช่วยให้กิ่งไม้จำลองยึดติดกับทรายในกระบะได้ซึ่งต่างจากกระบะที่ไม่มีแผ่นใยขัดที่น้ำไหลอย่างรวดเร็วและพัดเอากิ่งไม้และทรายลงไปด้วย” จากข้อความดังกล่าวข้อใดต่อไปนี้เป็นสมมติฐานของสรุปผลการทดลองนี้

- ก. อัตราการไหลของน้ำขึ้นอยู่กับสิ่งที่ช่วยดูดซับ
- ข. แผ่นใยขัดสามารถเกาะกับกระบะทรายได้ดี
- ค. แผ่นใยขัดช่วยลดอัตราการไหลของน้ำ
- ง. แผ่นใยขัดช่วยให้กิ่งไม้จำลองยึดติดกับทรายในกระบะได้ดี

13. “ชาวบ้านแถบป่าชายเลนตัดไม้โกงกางไปเผาถ่านเมื่ออย่างไม้ติดเชื้อชักไม่ออกนักเรียนจึงสกัดสีจากไม้โกงกางไปย้อมผ้าและพบว่าสามารถย้อมผ้าด้วยสีสกัดจากยางไม้โกงกางได้และเป็นสีส้ม”

ข้อใดเป็นการระบุวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและสอดคล้องกับสถานการณ์นี้

- ก. การตั้งปัญหาคือสีสกัดจากไม้โกงกางนำไปย้อมผ้าได้หรือไม่
- ข. การตั้งสมมติฐานคือการสกัดสีจากไม้โกงกางไปย้อมผ้า
- ค. การทดลองคือสกัดสีจากไม้โกงกางโดยการต้ม
- ง. การสรุปผลคือผ้าทุกชนิดสามารถใช้ยางจากไม้โกงกางได้

14. นางสาวไก่ เปลี่ยนอาหารสุนัขที่เคยให้ตามปกติ หลังจากที่สุนัข กินอาหารชนิดใหม่ 2 วัน พบว่าสุนัขมีอาการท้องเสีย จำนวน 3 ตัว จากสุนัข 7 ตัว ถ้าต้องการศึกษาสาเหตุของการที่ทำให้สุนัขท้องเสีย อะไรคือตัวแปรตาม

- ก. ชนิดของอาหาร
- ข. ปริมาณของอาหาร
- ค. จำนวนสุนัขทั้งหมด
- ง. จำนวนสุนัขที่ท้องเสีย

15. “จากการทดลองปลูกข้าวโพด 3 แปลง โดยใช้ดินสภาพเดียวกัน แปลงที่ 1 ใช้ปุ๋ย A 25 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงที่ 2 ใช้ปุ๋ย B 25 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงที่ 3 ใช้ปุ๋ย C 25 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า ข้าวโพดทั้ง 3 แปลง มีผลผลิตต่อไร่แตกต่างกันอย่างชัดเจน” ข้อใดเป็นตัวแปรต้น

- ก. ผลผลิตของข้าวโพดต่อไร่
- ข. ชนิดของดินที่ปลูก
- ค. พันธุ์ของข้าวโพด
- ง. ชนิดของปุ๋ย

16. นางสาวฉัตรศรี ทดลองนำน้ำปริมาตรเท่ากันใส่ในแก้วและขวด แล้วตั้งไว้ในห้อง 2 วัน พบว่าระดับน้ำในภาชนะทั้งสองลดลงต่างกัน ข้อใดเป็นตัวแปรต้นและตัวแปรตามการทดลองนี้ ตามลำดับ

- ก. ปริมาตรของภาชนะ ปริมาณน้ำที่หายไป

- ข. พื้นที่ผิวของน้ำในภาชนะ ปริมาณน้ำที่หายไป
- ค. ปริมาณน้ำที่หายไป พื้นที่ผิวของน้ำในภาชนะ
- ง. ปริมาณน้ำที่หายไปจำนวนวันที่วางภาชนะใส่น้ำ

17. “ผักกระเฉดจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นถ้ามีการผสมผงซักฟอกลงในน้ำเพิ่มขึ้น” จากข้อความข้างต้นข้อใดกล่าวถึงตัวแปรได้ถูกต้อง

- ก. ตัวแปรอิสระคือจำนวนผักกระเฉดที่เพิ่มขึ้น
- ข. ตัวแปรควบคุมคือจำนวนผักกระเฉดที่เพิ่มขึ้น
- ค. ตัวแปรอิสระคือปริมาณผงซักฟอก
- ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

18. นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองเพื่อทดสอบว่าปุ๋ย X ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียวได้จริงหรือไม่ โดยจัดทำแปลงขึ้นมา 2 แปลง ซึ่งมีลักษณะของดินเหมือนกัน แล้วทำการหว่านของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชนิดเดียวกันในแต่ละแปลง แปลงละ 200 เมล็ด โดยแปลงหนึ่งได้ใส่ปุ๋ย X และอีกแปลงหนึ่งใส่ปุ๋ยหลอกในปริมาณเท่าๆ กัน โดยนักเรียนไม่รู้เลยว่าแปลงใดใส่ปุ๋ย X และแปลงใดใส่ปุ๋ยหลอกหลังจากนั้นก็คอยดูแลรดน้ำทุกวัน โดยให้ปริมาณน้ำเท่าๆกันทั้ง 2 แปลง เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 2 อาทิตย์ ก็ทำการวัดส่วนสูงของต้นถั่วเขียวทุกต้น แล้วหาค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วเขียวในแต่ละแปลง เพื่อเปรียบเทียบกันจากการทดลองดังกล่าว ข้อใดคือตัวแปรต้น

- ก. ลักษณะของดิน
- ข. ปุ๋ย
- ค. พันธุ์ของถั่วเขียว
- ง. ปริมาณน้ำที่รด

19. ในการทดลองเพื่อแสดงให้เห็นว่า พืชสีเขียวปล่อย CO_2 ออกมาในระหว่างการหายใจ สถานการณ์ใดจำเป็นต่อการทดลองนี้

- ก. ใช้พืชทดลองที่มีใบมาก
- ข. ทำการทดลองในที่มืด
- ค. ให้พืชทดลองอยู่ใต้น้ำ
- ง. ใช้พืชทดลองที่มีอายุน้อย

20. บริษัทยาแห่งหนึ่งผลิตยา X เพื่อรักษาโรคหวัด อยากทราบว่าผลการทดลองในข้อใดที่สามารถพิสูจน์ได้ว่ายา X มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคหวัดได้จริง

- ก. ให้นาย ก ซึ่งเป็นโรคหวัดกินยา X ต่อมาพบว่านาย ก หายจากอาการหวัด

ข. นาย ก และนาย ข เป็นโรคหวัดเช่นเดียวกัน ให้นาย ก กินยา X ส่วนนาย ข กินยาหลอก ต่อมาพบว่า นาย ก หายจากอาการหวัดเร็วกว่านาย ข

ค. ให้คนที่ เป็นไข้หวัดจำนวน 50 คนกินยา X ต่อมาพบว่า 48 คน หายจากอาการหวัด อีก 2 คน ยังมีอาการหวัด

ง. ผิดหมดทุกข้อ

21. เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าหากการหยดสารละลายไอโอดีนลงบนแป้งจะทำให้แป้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม และหากนำน้ำตาลมาต้มกับสารละลายเบนเนดิกต์จะทำให้สารละลายเบนเนดิกต์เปลี่ยนเป็นสีส้มแดง เมื่อ นักวิทยาศาสตร์ทำการทดลองเคี้ยวและอมขนมปังไว้ในปากเป็นระยะเวลาหนึ่ง แล้วคายส่วนผสมในปากลงใน สารละลายเบนเนดิกต์ เมื่อต้มให้ร้อนพบว่าสารละลายเบนเนดิกต์เปลี่ยนเป็นสีส้มแดง การจะสรุปว่าการเคี้ยว และอมขนมปังในปากจะทำให้มีการย่อยแป้งเป็นน้ำตาลได้นั้นจะต้องทำการทดลองในข้อใดควบคู่กันไปด้วย

ก. ทดสอบว่าในขนมปังมีแป้ง โดยหยดสารละลายไอโอดีนลงบนขนมปัง

ข. ทดสอบว่าในขนมปังไม่มีน้ำตาลโดยทำปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์

ค. ทดสอบว่าในน้ำตาลไม่มีน้ำตาลโดยทำปฏิกิริยากับสารละลายเบนเนดิกต์

ง. ข้อ ก ข และ ค

22. เกี่ยวกับการทดลองที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ข้อใดถูกต้อง

ก. การทดลองของกลุ่มควบคุมมีไว้เพื่อจำกัดตัวแปรที่มีผลต่อการทดลอง ให้เหลือเพียงตัวแปรที่ ต้องการทดสอบเพียงตัวแปรเดียว

ข. ผลการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะต้องเหมือนกันเสมอ

ค. กลุ่มควบคุมจะมีตัวแปรที่มีผลต่อการทดลองเหมือนกับกลุ่มทดลองทุกประการ

ง. ในการทดลองที่ดีผู้ทำการทดลองควรทราบว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มใดเป็นกลุ่มควบคุม

23. นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการทดลองโดยให้วัวที่แข็งแรงจำนวนหนึ่งกินอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีแบคทีเรีย A อยู่ จำนวนมาก ต่อมาพบว่าวัวทั้งหมดเกิดโรคลำไส้อักเสบ จากผลการทดลองดังกล่าว การสรุปว่าแบคทีเรีย A เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคลำไส้อักเสบในวัวได้ จำเป็นต้องมีการทดลองควบคุมดังข้อใด

ก. แยกวัวที่แข็งแรงอีกจำนวนหนึ่งมาเลี้ยงในลักษณะเดียวกับวัวในกลุ่มทดลอง แต่ไม่ให้กินอาหาร เลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อแบคทีเรีย A

- ข. แยกวุ้นที่แข็งแรงอีกจำนวนหนึ่งมาเลี้ยงในลักษณะเดียวกับวุ้นในกลุ่มทดลองและให้กินแบคทีเรีย A ที่แยกออกจากอาหารเลี้ยงเชื้อ
- ค. แยกวุ้นที่แข็งแรงอีกจำนวนหนึ่งมาเลี้ยงในลักษณะเดียวกับวุ้นในกลุ่มทดลองและให้กินอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่มีแบคทีเรีย A
- ง. สามารถสรุปได้เลยโดยไม่ต้องมีการทดลองควบคุม

24. ในการทดลองครั้งหนึ่ง มีตารางบันทึกข้อมูลดังนี้

ความเข้มข้น ของสารละลาย (mol/l)	ความดันออสโมติกของสารละลาย (N / m ²)			
	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C
.05				
.10				
.15				
.20				
.25				
.30				

การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะตอบคำถามข้อใด

- ก. ความเข้มข้นและความดันออสโมติกของสารละลายมีอิทธิพลต่ออุณหภูมิหรือไม่
- ข. ความดันออสโมติกของสารละลายมีอิทธิพลต่อความเข้มข้นและอุณหภูมิหรือไม่

ค. ความเข้มข้นของสารละลายมีอิทธิพลต่อความดันออสโมติกและอุณหภูมิหรือไม่

ง. ความเข้มข้นของสารละลายและอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อความดันออสโมติกหรือไม่

25. เมื่อนักเรียนนำเลนส์อันหนึ่งไปปรับแสงอาทิตย์กลางแจ้ง แล้วใช้กระดาษสีขาวเป็นฉากรับภาพอีกด้านหนึ่งของเลนส์ เลื่อนฉากไปมาจนปรากฏเป็นจุดสว่างจ้าเล็กที่สุดบนกระดาษ วัดระยะจากจุดสว่างนี้มายังเลนส์ได้ระยะ 15 cm พอดี ผลการทดลองนี้คือ

1. เมื่อวัตถุอยู่ห่างเลนส์นูนถึงระยะอนันต์จะเกิดภาพจริงขนาดเล็กที่สุดที่จุดโฟกัส

2. เมื่อวัตถุอยู่ห่างเลนส์เว้าถึงระยะอนันต์จะเกิดภาพจริงขนาดเล็กที่สุดที่จุดโฟกัส

3. เลนส์ที่ใช้ทำการทดลอง มีความยาวโฟกัส 30 cm

4. เลนส์ที่ใช้ทำการทดลองเป็นเลนส์นูนความยาวโฟกัส 15 cm

ข้อใดกล่าวสรุปได้ถูกต้อง

ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 3

ค. 3 และ 4

ง. 1 และ 4

26. เผาใบผักคะน้าได้ของแข็งสีดำ ของเหลวใส และแก๊ส นำของเหลวใสมาทดสอบด้วยผงจุนสีสะตุพบว่าผงจุนสีสะตุ เปลี่ยนเป็นสีฟ้าแก๊สที่ได้เมื่อผ่านลงน้ำปูนใสขุ่น จะสรุปได้อย่างไร

ก. ผักคะน้ามีส่วนประกอบเป็นสารไฮโดรคาร์บอน

ข. ผักคะน้าประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน

ค. ผักคะน้ามีธาตุ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ

ง. ผักคะน้ามีธาตุ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบ

27. จากการทดลองความสามารถการละลาย 3 ชนิดได้ผลดังตาราง

สาร	ปริมาณมากที่สุดของสารที่ละลายได้ในตัวทำละลาย (จำนวนชิ้นต่อตัวทำละลาย 5 cm ³)	
	น้ำ	แอลกอฮอล์
A	4	ไม่ละลาย
B	7	ไม่ละลาย
C	ไม่ละลาย	3

ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. สาร A มีความสามารถในการละลายในน้ำมากกว่าสาร C
 ข. สาร B มีความสามารถในการละลายในน้ำมากกว่าสาร A
 ค. สาร C มีความสามารถในการละลายในน้ำได้น้อยกว่าสาร A และสาร B
 ง. ถูกทุกข้อ

28. ข้อใดเป็นข้อความที่เป็นการลงความเห็นจากข้อมูล

- ก. แหล่งน้ำในชุมชนมีกลิ่นเหม็น
 ข. มีขยะหลายชนิดลอยอยู่บนผิวน้ำ
 ค. ชาวบ้านนำขยะเททิ้งในแหล่งน้ำทุกวัน
 ง. น้ำเน่าเสีย เกิดจากการทิ้งขยะของชาวบ้าน

29. น้ำเปล่าเย็นๆหรือน้ำส้มคั้นสดๆจากตู้เย็นเพียงหนึ่งแก้วก็สามารถทำให้คุณรู้สึกผ่อนคลายในยามเครียดได้อย่างประหลาดผู้หญิงส่วนใหญ่ก็มีความกังวลว่าการดื่มน้ำจะทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นถึงแม้ข้อมูลนี้จะเป็นความจริงแต่ก็ไม่ควรลืมน้ำเป็นสิ่งที่ถูกขับออกจากร่างกายได้ง่ายที่สุดเพียงแค่คุณเดินแอโรบิกหรือวิ่งเหยาะๆรอบสระน้ำที่บ้าน การดื่มน้ำเป็นประจำนอกจากจะช่วยให้คุณรู้สึกสดชื่นกระปรี้กระเปร่าแล้วยังทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง

จากสถานการณ์ดังกล่าวที่กำหนดให้สรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. การดื่มน้ำช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย
 ข. การดื่มน้ำทำให้ร่างกายแข็งแรง
 ค. การออกกำลังกายช่วยคลายเครียด
 ง. การออกกำลังกายทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง

30. ตารางผลการสังเกตการเจริญเติบโตของผักบุ้ง ที่ปลูกในดินชนิดต่างๆ

ชนิดของดิน	ผลการสังเกตการเจริญเติบโตของผักบุ้ง		
	ลักษณะลำต้น	จำนวนใบต่อต้น	ความสูงของต้น (ซ.ม)

A	ต้นอบใหญ่	25	22
B	ต้นใหญ่	14	16
C	ต้นใหญ่	8	12
D	ต้นเล็ก	5	6

จากตาราง ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

- ก. ดิน A ทำให้ผักบุงเจริญเติบโตได้ดีกว่าดิน B C และ D
- ข. ดิน B ทำให้ผักบุงเจริญเติบโตได้ดีกว่าดิน A C และ D
- ค. ดิน C ทำให้ผักบุงเจริญเติบโตได้ดีกว่าดิน A B และ D
- ง. ดิน D ทำให้ผักบุงเจริญเติบโตได้ดีกว่าดิน A B และ C

การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้าน
ทักษะปฏิบัติการทดลอง

คำชี้แจง

การประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง มีการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผนการทดลอง ด้านการปฏิบัติการทดลอง และ ด้านการจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยแยกการประเมินเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย

1. **ด้านการวางแผนการทดลอง** ประเด็นการประเมินประกอบด้วย
 - 1) มีการปรึกษาหารือ(กับผู้ที่เกี่ยวข้อง)เพื่อทำความเข้าใจในขั้นตอนการทดลอง
 - 2) มีการวางแผนการทดลองได้อย่างเหมาะสม
 - 3) มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้ผู้ร่วมการทดลองอย่างเหมาะสมชัดเจน
 - 4) มีความสามารถในการปรับปรุงแนวทางการทดลองอย่างเหมาะสม
2. **ด้านการปฏิบัติการทดลอง** แยกเป็น
 - 2.1 **เทคนิคการทดลอง** ประเด็นการประเมินประกอบด้วย
 - 1) ดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธี เป็นขั้นตอนไม่สับสน
 - 2) ใช้อุปกรณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้อง
 - 3) อ่านค่าและตรวจได้อย่างถูกต้อง
 - 4) ทำการทดลองอย่างระมัดระวังและปลอดภัย
 - 2.2 **ความคล่องแคล่วในการทดลอง** ประเด็นการประเมินประกอบด้วยดังนี้
 - 1) ปฏิบัติการทดลองอย่างคล่องแคล่ว
 - 2) ปฏิบัติการทดลองอย่างถูกต้องสมบูรณ์
 - 3) มีความเชื่อมั่นในขณะปฏิบัติการทดลอง
 - 4) ทำการทดลองได้ทันเวลาที่กำหนด
 - 2.3 **ความสะอาดและความเป็นระเบียบ** ประเด็นการประเมินประกอบด้วย
 - 1) จัดพื้นที่สำหรับการทดลองเรียบร้อยเหมาะสมและเพียงพอ
 - 2) จัดวางอุปกรณ์เครื่องใช้ให้ใช้ได้สะดวกขณะทดลอง
 - 3) จัดเก็บอุปกรณ์เครื่องใช้หลังทดลองได้ถูกวิธี
 - 4) ทำความสะอาดพื้นที่และอุปกรณ์ได้อย่างสะอาดและเรียบร้อย

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน	5 หมายถึงมีพฤติกรรมแสดงออก	4 ประเด็น มีทักษะปฏิบัติระดับ ดีมาก
ระดับคะแนน	4 หมายถึงมีพฤติกรรมแสดงออก	3 ประเด็น มีทักษะปฏิบัติระดับ ดี
ระดับคะแนน	3 หมายถึงมีพฤติกรรมแสดงออก	2 ประเด็น มีทักษะปฏิบัติระดับ ปานกลาง
ระดับคะแนน	2 หมายถึงมีพฤติกรรมแสดงออก	1 ประเด็น มีทักษะปฏิบัติระดับ พอใช้
ระดับคะแนน	1 หมายถึงไม่มีพฤติกรรมแสดงออก	มีทักษะปฏิบัติระดับ ปรับปรุง

ส่วนที่ 2ประกอบด้วย

1. ด้านการจัดทำรายงานผลการทดลอง โดยมีองค์ประกอบของรายงาน ดังนี้

- 1) จุดประสงค์การทดลอง
- 2) สมมติฐานการทดลอง
- 3) ผลการทดลอง
- 4) สรุปผลการทดลอง
- 5) การตอบคำถามท้ายบทปฏิบัติการ

เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- ระดับคะแนน 5 หมายถึงเขียนถูกต้อง 4-5 องค์ประกอบ มีทักษะปฏิบัติระดับ ดีมาก
- ระดับคะแนน 4 หมายถึงเขียนถูกต้อง 3 องค์ประกอบ มีทักษะปฏิบัติระดับ ดี
- ระดับคะแนน 3 หมายถึงเขียนถูกต้อง 2 องค์ประกอบ มีทักษะปฏิบัติระดับ ปานกลาง
- ระดับคะแนน 2 หมายถึงเขียนถูกต้อง 1 องค์ประกอบ มีทักษะปฏิบัติระดับ พอใช้
- ระดับคะแนน 1 หมายถึงเขียนไม่ถูกต้องทุกองค์ประกอบ มีทักษะปฏิบัติระดับ ปรับปรุง

แบบบันทึกผลการประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง

เรื่อง.....

บทปฏิบัติการ เรื่อง.....

กลุ่มที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจงให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องการแสดงออกที่ตรงกับพฤติกรรมที่ประเมิน และรวมคะแนนในแต่ละด้านลงในช่องรวม

พฤติกรรมที่ประเมิน	การแสดงออก		คะแนน
	มี	ไม่มี	
ด้านการวางแผนการทดลอง ประกอบด้วย			
1. มีการปรึกษาหารือ(กับผู้ที่เกี่ยวข้อง)เพื่อทำความเข้าใจในขั้นตอนการทดลอง			
2. มีการวางแผนการทดลองได้อย่างเหมาะสม			
3. มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้ผู้ร่วมการทดลองอย่างเหมาะสมชัดเจน			
4. มีความสามารถในการปรับปรุงแนวทางการทดลองอย่างเหมาะสม			
รวม			
ด้านการปฏิบัติการทดลอง แยกเป็น			
2.1 เทคนิคการทดลอง ประกอบด้วย			
1. ดำเนินการทดลองอย่างถูกวิธีเป็นขั้นตอนไม่สับสน			
2. ใช้อุปกรณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้อง			
3. อ่านค่าและตรวจวัดได้อย่างถูกต้อง			

4. ทำการทดลองอย่างระมัดระวังและปลอดภัย			
รวม			
2.2 ความคล่องแคล่วในการทดลอง ประกอบด้วย			
1. ปฏิบัติการทดลองอย่างคล่องแคล่ว			
2. ปฏิบัติการทดลองอย่างถูกต้องสมบูรณ์			
3. มีความเชื่อมั่นในขณะปฏิบัติการทดลอง			
4. ทำการทดลองได้ทันเวลาที่กำหนด			
รวม			

พฤติกรรมที่ประเมิน	การแสดงออก		คะแนน
	มี	ไม่มี	
2.3 ความสะอาดและความเป็นระเบียบ ประกอบด้วย			
1. จัดพื้นที่สำหรับการทดลองเรียบร้อยเหมาะสมและเพียงพอ			
2. จัดวางอุปกรณ์เครื่องใช้ให้ใช้ได้สะดวกขณะทดลอง			
3. จัดเก็บอุปกรณ์เครื่องใช้หลังทดลองได้ถูกวิธี			
4. ทำความสะอาดพื้นที่และอุปกรณ์ได้อย่างสะอาดเรียบร้อย			
รวม			

บันทึกเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สังเกตและบันทึก)

(.....)