

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (x) ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาก = ทับข้อนั้น แล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ข เป็นข้อ ง ดังตัวอย่าง

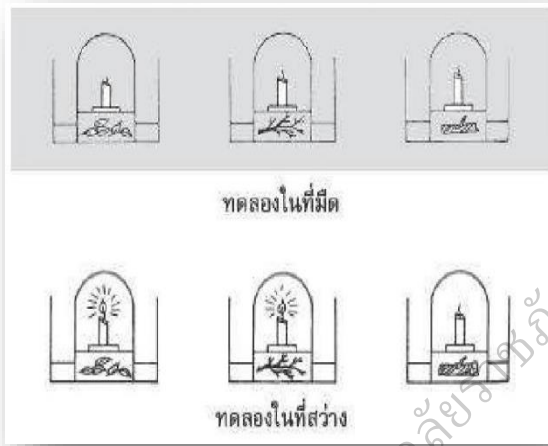
ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		✖		X

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ
5. โปรดกรอกข้อมูลต่าง ๆ ลงในช่องส่วนบนของกระดาษคำตอบให้ครบถ้วน
6. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

.....

1. จากภาพเป็นการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ท่านใด



- ก. ฟริสท์ลีย์
- ข. สตูซ
- ค. รูเบน
- ง. เฮลมองท์

2. การทดลองของนักวิทยาศาสตร์ท่านใดที่สนับสนุนถึงการใช้สาร NADP⁺ ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- ก. ฟริสท์ลีย์
- ข. สตูซ
- ค. รูเบน
- ง. อาร์นอน

3. เพราะเหตุใด จึงนิยมตั้งตู้เลี้ยงปลาไว้ริมหน้าต่าง และปลูกต้นไม้ในน้ำไว้ด้วย

- ก. ทำให้ตู้เลี้ยงปลาสวยเหมือนธรรมชาติ
- ข. เมื่อพืชสังเคราะห์ด้วยแสง จะให้ O₂ แก่ปลา
- ค. ปลาและพืชจะแลกเปลี่ยน O₂ และ CO₂ ซึ่งกันและกัน
- ง. พืชจะใช้ CO₂ ที่ปลาหายใจออกมา เพื่อสังเคราะห์ด้วยแสง

4. ภายในครอบแก้วมีต้นไม้อ้อ และหนุ่ย, ซึ่งมีน้ำ, อาหารครบบริบูรณ์ ตั้งไว้ให้ได้รับแสง และมีอุณหภูมิเหมาะสม ครอบแก้วนี้ปิดสนิท เมื่อทิ้งไว้ประมาณ 10 วันทั้งหนุ่ยและต้นไม้อ้อไม่ตาย จะสรุปผลการทดลองนี้ตามข้อใด

- ก. ทั้งต้นไม้อ้อ และหนุ่ยพังกัน
- ข. หนุ่ยได้ออกซิเจนจากต้นไม้อ้อ
- ค. ต้นไม้อ้อใช้ออกซิเจนน้อย จึงไม่แย่งหนุ่ย
- ง. มีอากาศเพียงพอในครอบแก้วสำหรับ 10 วัน

5. ATP synthase มีความสำคัญอย่างไรในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- ก. สลายน้ำให้เป็นโปรตอนและอิเล็กตรอน
- ข. สังเคราะห์พลังงาน ATP จากโปรตอน
- ค. ถ่ายทอดอิเล็กตรอนจากกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน
- ง. รับและถ่ายทอดพลังงานจากแสง

6. สารในข้อใดที่มีความสำคัญที่เกิดขึ้นในวัฏจักรคัลวิน

- ก. RuBP
- ข. PGAL
- ค. glucose
- ง. PGA

7. หากเริ่มต้นด้วย RuBP 10 โมเลกุล เข้าทำปฏิกิริยากับ CO_2 10 โมเลกุล

จะสามารถสร้าง PGA ได้กี่โมเลกุล

- ก. 10 โมเลกุล
- ข. 20 โมเลกุล
- ค. 30 โมเลกุล
- ง. 40 โมเลกุล

8. หากลดเอนไซม์ rubisco ในวัฏจักรคัลวินลงจะเกิดผลอย่างไร

- ก. อัตราการจับ RuBP ของ CO_2 ลดลง
- ข. การสร้างแป้งและน้ำตาลจะเพิ่มขึ้น
- ค. ปริมาณของ PGA จะสูงกว่าปกติ
- ง. ถูกทุกข้อ

9. สารในข้อใดในวัฏจักรคัลวินที่เป็นสารชนิดเดียวกับ G3P

- | | |
|---------|---------|
| ก. PGA | ข. ATP |
| ค. RuBP | ง. PGAL |

10. ในวัฏจักรคัลวิน G3P เกิดจากการรวมตัวของสารใด

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ก. ATP, CO ₂ และ RuBP | ข. Glucose และ CO ₂ |
| ค. Glucose และ ATP | ง. PGA, NADPH และ ATP |

11. CO₂ เข้าร่วมในปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสงในช่วงใด

- ก. การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. การถ่ายทออคซิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักร
- ค. การสังเคราะห์ไรบูโลส 1, 5 บิสฟอสเฟต
- ง. การถ่ายทออคซิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักร

12. เมื่อเกิดปฏิกิริยาระหว่าง RuBP กับ CO₂ จะได้ผลผลิตตั้งข้อใด

- | | |
|--------------|---------------|
| ก. PG, PGA | ข. PGA, PGA |
| ค. PGA, PGAL | ง. PGAL, RuBP |

13. ออร์แกเนลล์ใดเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. Ribosome | ข. Peroxisom |
| ค. Chloroplast | ง. Mitochondria |

14. สารประกอบอินทรีย์ที่เป็นสารตั้งต้นของกระบวนการ โฟโตเรสไพเรชันคือข้อใด

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| ก. PGA | ข. RuBP |
| ค. RuBP และ O ₂ | ง. RuBP และ PGA |

15. ผลผลิตที่สำคัญในกระบวนการโฟโตเรสไพเรชัน คือข้อใด

- | | |
|----------------------------|--|
| ก. PGA และ CO ₂ | ข. PGA และ H ₂ O ₂ |
| ค. PGA 2 โมเลกุล | ง. กลูโคส 1 โมเลกุล |

16. สารอินทรีย์ชนิดแรกที่เป็นผลลัพท์ของการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C_4

คือข้อใด

- ก. กรดออกซาโลแอสिटิก (OAA)
- ข. กรดฟอสโฟกลีเซอริก (PGA)
- ค. กรดฟอสโฟกลีเซอรัลดีไฮด์ (PGAL)
- ง. กรดมาลิก (Malic acid) หรือ แอสปาร์ติก (Aspartic acid)

17. สารใดที่มีความจำเป็นต่อการตรึงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C_4

- ก. PGA
- ข. RuBP
- ค. PEP
- ง. OAA

18. พืชในข้อใดไม่ใช่พืช C_4

- ก. มะขาม
- ข. อ้อย
- ค. ข้าวโพด
- ง. ข้าวฟ่าง

19. OAA มีชื่อเต็มว่าอย่างไร

- ก. ฟอสโฟอินอลไพรูวิก
- ข. กรดออกซาโลแอสिटิก
- ค. ไรบิวโรส 1, 5 บิสฟอสเฟต
- ง. กรดมาลิก

20. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับพืช C_4

- ก. พืช C_4 เป็นพืชเขตร้อน
- ข. มีการเกิดวัฏจักรคัลวินมาเกี่ยวข้อง
- ค. มีการตรึง CO_2 2 ครั้ง
- ง. มีการตรึง CO_2 ครั้งเดียว

21. สารใดที่เกี่ยวข้องในการตรึง CO_2 ของพืช C_4

- ก. RuBP
- ข. OAA
- ค. PEP
- ง. ถูกทุกข้อ

22. การสร้าง PGA ของพืช CAM เกิดขึ้นที่ใด

- | | |
|------------------|------------------|
| ก. Mesophyll | ข. Sponge cell |
| ค. Palisade cell | ง. Bundle sheath |

23. ข้อใดไม่ใช่พืช CAM

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ก. กัลวอยไม์ ทรนารายณ | ข. กระบองเพชร สับปะรด |
| ค. ผักโขมจีน บานไมรุโรย | ง. วานหางจระเข้ แกวมังกร |

24. พืช C_4 และ CAM มีอะไรที่เหมือนกันในเรื่องที่เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์

ด้วยแสง

- | | |
|------------------------|------------------|
| ข้อ 1 : วัฏศูดิบ | ข้อ 2 : ผลผลิต |
| ข้อ 3 : รังควัตถุ | ข้อ 4 : การหายใจ |
| ข้อ 5 : การตรึง CO_2 | |
| ก. ข้อ 1, 2, 3 | ข. ข้อ 1, 3, 4 |
| ค. ข้อ 1, 2, 5 | ง. ข้อ 1, 3, 5 |

25. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| ก. แสงและความเข้มแสง | ข. อุณหภูมิ |
| ค. ความเข้มข้นของ CO_2 | ง. สภาพของโพรงทอพอโลยี |

26. ธาตุชนิดใดที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์

- | | |
|---------------|-----------|
| ก. สังกะสี | ข. เหล็ก |
| ค. โมลิบดีนัม | ง. ทองแดง |

27. พืชที่มีเซลล์ที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงอยู่ใกล้ ๆ กับระบบท่อลำเลียงจะมีผลอย่างไร

- | |
|--|
| ก. ไม่มีผลแตกต่างไปจากความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชทั่วไป |
| ข. ท่อลำเลียงอาหารทำงานช้าลง เพราะเซลล์ที่สร้างอาหารและท่อลำเลียง |

อยู่ใกล้กัน

ค. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงช้าลง เพราะถูกระบบท่อลำเลียงน้ำและอาหาร
รบกวน

ง. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเร็วขึ้น เพราะระบบท่อลำเลียงช่วยให้มีการ
ลำเลียงได้เร็วขึ้น

28. ลักษณะในข้อใด มีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชสูงที่สุด

ก. ใบเรียงตัวสลับกัน แผ่นใบเรียบ ดูดกลืนแสงได้ดี
ข. ใบเรียงตัวสลับกัน เพื่อให้กลุ่มแพลลิสโตมรับแสงมากที่สุด
ค. ใบทุกใบพยายามชูให้สม่ำเสมอกัน เพื่อรับแสงสว่าง ผิวใบมีคิวติเคิลหนา
ป้องกันการระเหยน้ำ

ง. ใบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหนาแน่น แผ่นใบหนา มีกลุ่มเซลล์ไซเลม โพลเอม
จำนวนมาก

29. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชไร่ทั่วไปจะเป็นอย่างไร

ก. แปรปรวนไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ
ข. คงที่ตลอดวัน เนื่องจากได้รับความเข้มของแสงเท่ากันตลอดวัน
ค. คงที่ตลอดวัน เนื่องจากความเข้มของแสงที่ได้รับถึงจุดอิ่มตัวแสงตลอด
ทั้งวัน
ง. สูงสุดในตอนเช้า แล้วลดลงในตอนบ่าย เนื่องจากได้ตรึงคาร์บอนไดออกไซด์
ไว้มากเพียงพอแล้ว

30. พืชในเขตใดน่าจะมีคิวติเคิลเคลือบที่เยื่อหุ้มใบด้านบนหนาที่สุด

- ก. เขตหนาว
- ข. เขตอบอุ่น
- ค. เขตร้อนแถบศูนย์สูตร
- ง. เขตใดดี ก็มีควมหนาเท่า ๆ กัน

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	11	ก	21	ง
2	ข	12	ข	22	ง
3	ค	13	ค	23	ค
4	ก	14	ค	24	ก
5	ข	15	ก	25	ง
6	ข	16	ก	26	ข
7	ข	17	ค	27	ง
8	ก	18	ก	28	ข
9	ง	19	ข	29	ก
10	ก	20	ง	30	ค

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (x) ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาก = ทับข้อนั้น แล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ข เป็นข้อ ง ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		✖		X

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ
5. โปรดกรอกข้อมูลต่าง ๆ ลงในช่องส่วนบนของกระดาษคำตอบให้ครบถ้วน
6. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



1. จากการทดลองที่เห็นในภาพเป็นผลงานของนักวิทยาศาสตร์ท่านใด

- ก. โจเซฟ ปริสต์ลีย์
- ข. เฉมง แบบติสท์ แวน เฮลมอนท์
- ค. แจน อินเก็น ฮูซ
- ง. นิโคลาส ตีโอดอร์ เดอ ไชชูร์

2. จากการทดลองนี้ผู้ทดลองสรุปผลว่า น้ำหนักต้นหลิวที่เพิ่มขึ้นนั้นมาจากส่วนใด

- ก. น้ำ
- ข. ดิน
- ค. อากาศ
- ง. ทั้ง ข และ ค

3. อินเก็น ฮูซ สามารถพิสูจน์ให้เห็นว่าการทดลองของปริสต์ลีย์จะได้ผลเมื่อพืชนั้นได้รับปัจจัยใดเพิ่มขึ้น

- ก. แสง
- ข. สารอินทรีย์
- ค. น้ำ
- ง. แร่ธาตุ

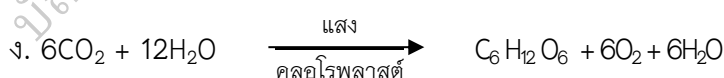
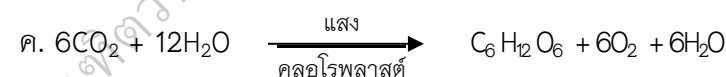
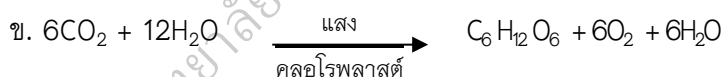
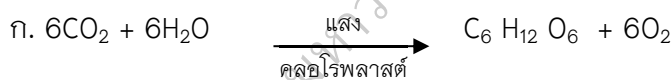
4. ในการทดลองนำพืชสีเขียวต้นหนึ่งนำไปเก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลาหลาย ๆ วัน จากนั้นจึงตัดใบไปทดสอบหาแป้ง ปรากฏว่าไม่พบแป้ง จากผลการทดลองนี้ทำให้สามารถตั้งสมมติฐานได้ว่า

- ก. พืชสะสมแป้งไว้ในใบ
- ข. แป้งถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาล
- ค. แป้งถูกคลอโรฟิลล์ดูดไปใช้
- ง. การสังเคราะห์แป้งต้องใช้แสง

5. ก่อนการทดลองเพื่อแสดงว่าพืชสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วได้แป้ง จะต้องนำพืชไปเก็บไว้ในที่มืด 36 ชั่วโมง เพื่อเหตุผลใด

- ก. เพื่อแสดงว่าการสังเคราะห์แสงของพืชต้องอาศัยแสงสว่าง
- ข. เพื่อให้พืชใช้อาหารที่สร้างขึ้นได้หมด
- ค. เพื่อให้พืชเกิดการหายใจอย่างเดียว
- ง. เพื่อให้พืชไม่สามารถสร้างอาหารใหม่ขึ้นได้

6. ในการเขียนสมการแสดงการสังเคราะห์ด้วยแสงในพืชข้อใดถูกต้องที่สุด



7. ใบว่านกาบหอยมีทั้งสีม่วงและสีเขียว ส่วนของสีม่วงนั้นมีรงควัตถุที่จัดอยู่ในกลุ่มใด

- ก. คลอโรฟิลล์ เอ
- ข. คลอโรฟิลล์ บี
- ค. คลอโรฟิลล์ ดี
- ง. แคโรทีนอยด์

8. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเกิดขึ้นในเวลาใด

- ก. เฉพาะกลางวันที่มีแสงแดดจัด
- ข. ตลอดเวลาที่มีแสงสว่าง
- ค. กลางคืนน้อยกว่ากลางวัน
- ง. กลางวันเท่านั้น

9. แสงสีใดที่พืชสามารถนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงได้มากที่สุดกว่าแสงสีอื่น

- ก. สีน้ำเงินและสีส้ม
- ข. สีส้มและสีแดง
- ค. สีน้ำเงินและสีแดง
- ง. สีแดงและสีส้ม

10. ถ้าหากปราศจากพืชสีเขียวและ Phytoplankton ผลกระทบต่อบรรยากาศบนผิวโลก คือ

- ก. ปริมาณ O_2 ลดต่ำลง แต่ CO_2 เพิ่มมากขึ้น
- ข. ปริมาณ O_2 ลดต่ำลง แต่ CO_2 ไม่เปลี่ยนแปลง
- ค. ปริมาณ O_2 คงที่ แต่ CO_2 เพิ่มมากขึ้น
- ง. ปริมาณ O_2 คงที่ แต่ CO_2 น้อยลง

11. พืชจะเก็บพลังงานรังสีจากดวงอาทิตย์ไว้ใช้ปริมาณร้อยละเท่าใดของพลังงานที่ได้รับ

- ก. 0.02
- ข. 0.2
- ค. 0.4
- ง. 5.0

12. ถ้าความเข้มของ CO_2 เป็นสิ่งที่จำกัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง เมื่อวัดที่ความเข้มชั้นแสงต่ำกว่าเพิ่มความเข้มชั้นแสงเป็น 2 เท่า อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเป็นอย่างไร

- ก. เพิ่ม 2 เท่า
- ข. เพิ่มน้อยกว่า 2 เท่า
- ค. ลดต่ำกว่าเดิม
- ง. คงเดิม

13. ออกซิเจนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงนั้นเกิดมาจากสิ่งใด

- ก. H_2O
- ข. CO_2
- ค. โมเลกุลของคลอโรฟิลล์
- ง. อากาศ

14. จากการทดสอบหาแป้งในใบพลูด่างสีขาวย พบว่าบริเวณที่มีสีขาวยไม่มีแป้ง การทดลองนี้อธิบายข้อใดได้ดีที่สุด

- ก. แสงจำเป็นสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ข. ตำแหน่งที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ ใบ
- ค. คลอโรฟิลล์จำเป็นสำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ง. บริเวณที่มีสีขาวยมีการหายใจ

15. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นที่บริเวณใด

- ก. คลอโรฟิลล์
- ข. คลอโรพลาสต์
- ค. ไซโทพลาสซึม
- ง. เซลล์พืชที่มีสีเขียว

16. การทดลองโดยใช้สาหร่ายสีเขียวชื่อ *Chlorella* ในใต้น้ำผ่านแสงและให้คาร์บอนกัมมันตรังสีเพื่อให้เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วหยุดปฏิกิริยาของการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นระยะ ๆ เมื่อตรวจดูสารประกอบที่เกิดขึ้นจะพบสารใด

- ก. เกิดน้ำตาลกลูโคสขึ้นก่อนออกซิเจน
- ข. เกิดสารประกอบที่มีคาร์บอน 2 อะตอมขึ้นไป
- ค. เกิด PGA ก่อนแล้วจึงเกิดน้ำตาลกลูโคส
- ง. เกิด PGAL ก่อนแล้วจึงเกิด PGA

17. ใน CO_2 fixation ของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงไฮโดรเจนจะทำปฏิกิริยากับสารใด

- ก. RuBP
- ข. PGAL
- ค. PGA
- ง. NADP

18. สารประกอบอินทรีย์ที่เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการ CO_2 fixation คือสารประกอบใด

- ก. PGA
- ข. RuBP
- ค. RuBP และ CO_2
- ง. RuBP และ PGA

19. ประโยชน์ของโฟโตเรสไพเรชัน คือข้อใด

- ก. ลดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ทำให้ลดการถ่ายเทออกซิเล็กลง
- ข. ลดอัตราการหายใจลง เพื่อออกซิเจนจะได้แพร่สู่บรรยากาศได้มากขึ้น
- ค. เพื่อใช้ O_2 ให้หมดไป จะได้เพิ่มอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงให้มากขึ้น
- ง. ทำให้รากพืชสามารถดูดซึมสารประกอบไนเตรตไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

25. พืช C₃ (C3 plant) มีกระบวนการตรึง CO₂ โดยจะรวมกับ RuBP ได้เป็น PGA (3C) ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นที่ใด

- ก. Mesophyll ข. Sponge cell
 ค. Palisade cell ง. Bundle sheath

26. พืช C₄ (C4 plant) มีกระบวนการตรึง CO₂ โดยจะรวมกับ RuBP ได้เป็น PGA (3C) ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้จะเกิดขึ้นที่ใด

- ก. Mesophyll ข. Sponge cell
 ค. Palisade cell ง. Bundle sheath

27. ข้อใดต่อไปนี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดจากการกระตุ้นของฟอสโฟอินซิลโฟเรต คาร์บอกซิเลส

- ก. CO₂ + PEP -----> OAA
 ข. CO₂ + RuBP -----> 2 PGA
 ค. Malic acid -----> Pyruvic acid + CO₂
 ง. Malic acid -> Phosphoenolpyruvic acid + CO₂

28. ข้อใดคือ เอนไซม์ที่ใช้ในขั้นตอนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของวัฏจักรคัลวิน และวิถีแฮทช์-สแลคค์ (Hatch-Slack pathway) ตามลำดับ

- ก. PGA carboxylase, Pyruvate carboxylase
 ข. Pyruvate carboxylase, PGA carboxylase
 ค. Phosphoenolpyruvate carboxylase, RuBP carboxylase
 ง. RuBP carboxylase, Phosphoenolpyruvate carboxylase

29. ความเข้มของแสงและอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง มีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร

- ก. มี เมื่อความเข้มของแสงเพิ่มขึ้น อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง
 ข. มี เมื่อความเข้มของแสงลดลง อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มขึ้น
 ค. มี เมื่อความเข้มของแสงเพิ่มขึ้น อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มตาม
 ง. ไม่มี ไม่ว่าจะความเข้มของแสงจะเป็นเท่าใด อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

คงที่เสมอ

30. อุณหภูมิประมาณเท่าใด อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจึงจะดีที่สุด หากปัจจัยอื่น ๆ เหมาะสม

ก. 10–20 องศาเซลเซียส

ข. 20–30 องศาเซลเซียส

ค. 30–40 องศาเซลเซียส

ง. 40–50 องศาเซลเซียส

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	11	ง	21	ง
2	ก	12	ข	22	ข
3	ก	13	ก	23	ข
4	ง	14	ค	24	ง
5	ข	15	ข	25	ก
6	ค	16	ค	26	ง
7	ง	17	ค	27	ก
8	ข	18	ข	28	ง
9	ค	19	ง	29	ค
10	ก	20	ง	30	ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (x) ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

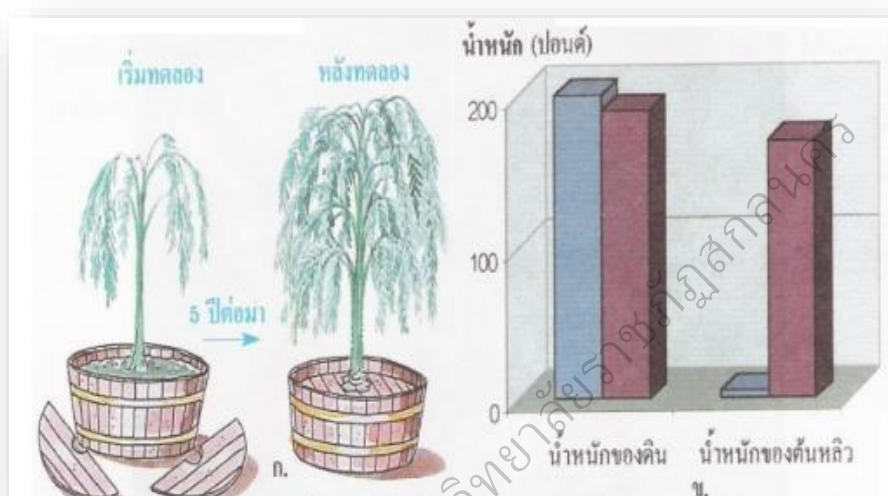
ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาก = ทับข้อนั้น แล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ข เป็นข้อ ง ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		✖		X

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ
5. โปรดกรอกข้อมูลต่าง ๆ ลงในช่องส่วนบนของกระดาษคำตอบให้ครบถ้วน
6. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 1-3



1. การทดลองที่เห็นในภาพเป็นผลงานของใคร

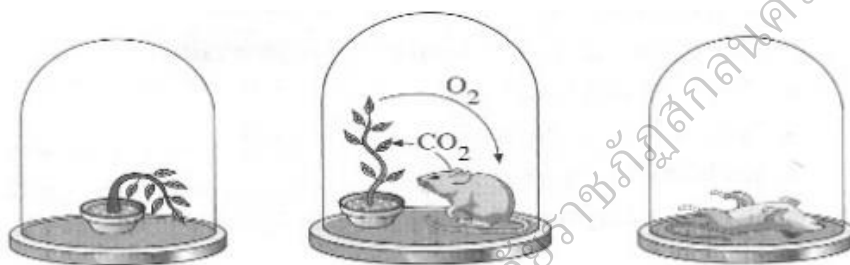
- ก. โจเซฟ ปริสต์ลีย์
- ข. เฉลิม แบบดิษฐ์ แวน เฮลมอนท์
- ค. แจน อินเกิน ฮูซ
- ง. นิโคลาส ซีโอดอร์ เดอ โซซูร์

2. เพราะเหตุใดการทดลองครั้งนี้จึงไม่ใช้กระถางปลูกต้นไม้ทั่ว ๆ ไป

- ก. ต้องการดินในปริมาณมากพอที่จะปลูกในเวลายาวนาน
- ข. มีฝาปิดปากถังได้พอดี
- ค. ไม่รู้ว่าจะใช้กระถางอะไรที่มีขนาดใหญ่โตกว่านี้
- ง. เป็นไปได้ทั้ง ก. ข. ค

3. ในปัจจุบันความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น จึงสามารถบอกได้ว่าน้ำหนักต้นไม้ที่เพิ่มขึ้นมานั้นเนื่องจากส่วนใด

- ก. น้ำที่ใช้รด
- ข. ปุ๋ยที่ใช้ช่วย
- ค. การสังเคราะห์ด้วยแสง
- ง. จากแร่ธาตุในดิน



4. จากรูปผลการทดลองนี้สรุปว่าอย่างไร

- ก. หนูสร้างคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. พืชสร้างออกซิเจน
- ค. หนูและพืชใช้วัฏจักรร่วมกัน
- ง. ถูกทั้ง ก, ข, ค

5. แคลโรทีนอยด์ประกอบด้วยรงควัตถุ 2 ชนิด คืออะไร

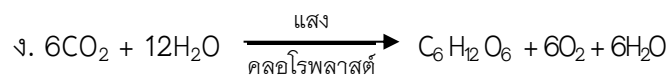
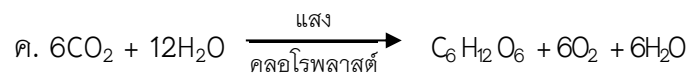
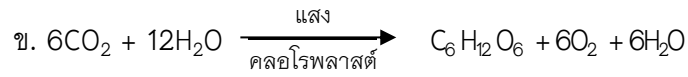
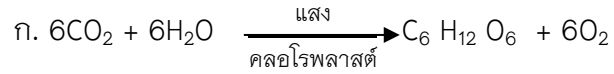
ก. แคลโรทีนซึ่งเป็นรงควัตถุสีแดงหรือสีส้มกับแซนโทฟิลซึ่งเป็นรงควัตถุสีเหลืองหรือสีน้ำตาล

ข. แคลโรทีนซึ่งเป็นรงควัตถุสีแดงกับแซนโทฟิลซึ่งเป็นรงควัตถุสีน้ำตาล

ค. แคลโรทีนเป็นรงควัตถุสีน้ำตาลกับแซนโทฟิลเป็นรงควัตถุสีเหลือง

ง. แคลโรทีนเป็นรงควัตถุสีน้ำตาลกับแซนโทฟิลเป็นรงควัตถุสีเหลือง

11. เมื่อสิ้นสุดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จะได้สมการดังข้อใด



12. แสงที่มองเห็นได้ (visible light) มีความยาวคลื่นตั้งแต่เท่าใดถึงเท่าใด

ก. 390 – 780 mμ

ข. 500 – 640 mμ

ค. 440 – 620 mμ

ง. 400 – 720 mμ

13. ถ้าเราใช้ CO_2 ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง 9 โมเลกุล จะเกิด PGA เท่าไร

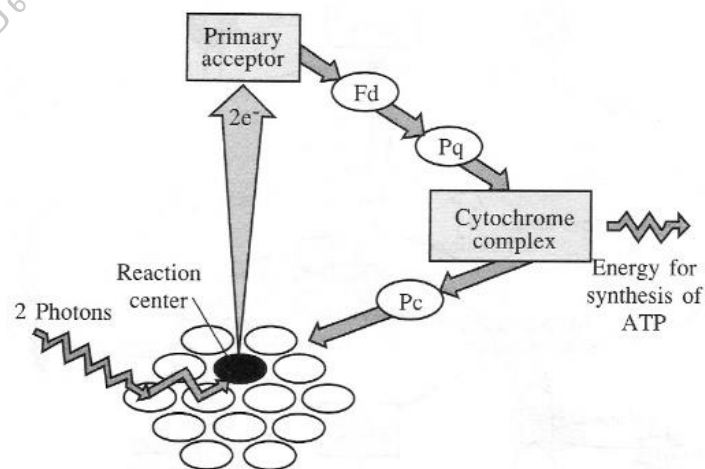
ก. 3 โมเลกุล

ข. 6 โมเลกุล

ค. 9 โมเลกุล

ง. 18 โมเลกุล

14. จากแผนภาพข้างล่าง



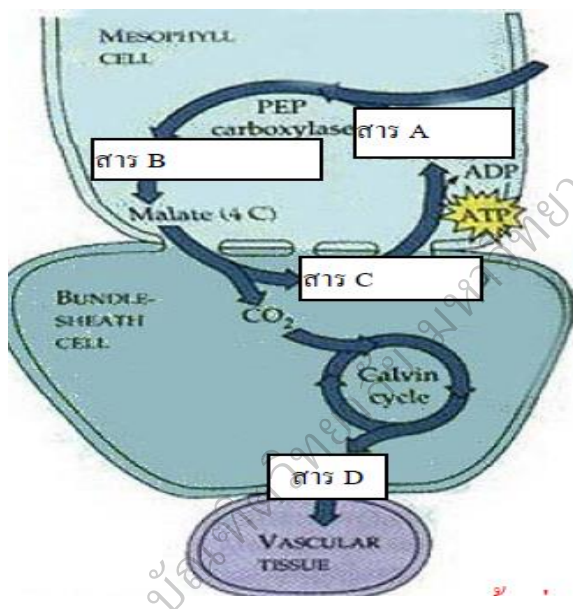
แสดงว่าเป็น

- ก. ระบบการถ่ายเทอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักรของระบบแสง I หรือ P 700
 ข. ระบบการถ่ายเทอิเล็กตรอนแบบเป็นวัฏจักรของระบบแสง II หรือ P 680
 ค. ระบบการถ่ายเทอิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักรของระบบแสง I หรือ P 700
 ง. ระบบการถ่ายเทอิเล็กตรอนแบบไม่เป็นวัฏจักรของระบบแสง I หรือ P 680

14. ข้อใดไม่ใช่พืช C_4

- ก. ข้าวโพด ข้าวฟ่าง
 ข. อ้อย บานไม่รู้โรย
 ค. หญ้าแห้วหมู กัลยไม้
 ง. ผักโขมจีน ข้าวฟ่าง

15.



สารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอม คือข้อใด

- ก. สาร A
 ข. สาร B
 ค. สาร C
 ง. สาร D

16. ข้าวในข้อใดมีประสิทธิภาพการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงที่สุด

- ก. ข้าวฟ่าง
 ข. ข้าวสาลี
 ค. ข้าวเจ้า
 ง. ข้าวบาร์เลย์

17. พืช C_3 และ CAM มีอะไรที่เหมือนกันในเรื่องที่เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ข้อ 1 : วัฏธูป ข้อ 2 : ผลผลิต

ข้อ 3 : รงควัตถุ ข้อ 4 : การหายใจ

ข้อ 5 : การตรึง CO_2

ก. ข้อ 1, 2, 3

ข. ข้อ 1, 3, 4

ค. ข้อ 1, 2, 5

ง. ข้อ 1, 3, 5

18. ข้อใดไม่เป็นจริง เกี่ยวกับพืช CAM

ข้อ 1 มีอัตราการใช้น้ำต่อการเจริญเป็นน้ำหนักแห้ง 1 กรัม น้อยกว่าพืช C_3

ข้อ 2 มีความเข้มข้นของ CO_2 ที่เซลล์บันเดิลชีท มากกว่าที่มีไซฟิลล์ของพืช C_3

ข้อ 3 มีการตรึง CO_2 จากบรรยากาศทั้งที่มีไซฟิลล์ และบันเดิลชีท

ข้อ 4 ใช้ RuBP Carboxylase ตรึง CO_2 จาก บรรยากาศ

ก. ทั้งข้อ 1, 2

ข. ทั้งข้อ 2, 3

ค. ทั้งข้อ 2, 4

ง. ทั้งข้อ 3, 4

19. ถ้าใช้ $^{14}CO_2$ ศึกษาการสังเคราะห์ด้วยแสงในว่านหางจระเข้ เมื่อฉายแสงให้เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ควรตรวจพบ ^{14}C ในสารต่าง ๆ ยกเว้นข้อใด

ก. PGA และ RuBP

ข. RuBisCO และ PGAL

ค. PEP และ Pyruvic acid

ง. Sucrose sugar และ Malic acid

20. พืชพวก CAM แตกต่างจากพืช C_4 ในข้อใดมากที่สุด

ก. ปากใบเปิดเวลากลางคืน

ข. ตรึง CO_2 ด้วย PEP ในเวลากลางคืน

ค. การตรึง CO_2 ทั้ง 2 ครั้งของพืช CAM พบในเซลล์เดียวกัน

ง. ข้อ 1,2 และ 3 ถูก

21. การสร้าง PGA ของพืช CAM เกิดขึ้นที่ใด

ก. Mesophyll

ข. Sponge cell

ค. Palisade cell

ง. Bundle sheath

22. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการปรับตัวของพืช CAM

- ก. การมีเปลือกแข็งหุ้มลำต้น
- ข. การมีใบเข็มของต้นกระบองเพชร
- ค. การสังเคราะห์ด้วยแสงในเวลากลางคืน
- ง. การมีปากใบด้านหลัง (ventral) ใบของผักตบชวา

23. พืชที่สามารถมีชีวิตรอดในทะเลทรายที่มีน้ำน้อยหรือขาดแคลนน้ำได้ดีคือพืชชนิดใด

- ก. พืช C₃
- ข. พืช CAM
- ค. พืช C₄
- ง. พืชไร้ท่อลำเลียง

24. พืชสามารถสร้างกรดอินทรีย์ในตอนกลางคืนได้ในปริมาณที่มากกว่าตอนกลางวันเพราะเหตุใด

- ก. เพราะการสังเคราะห์กรดอินทรีย์นั้นต้องการความมืด
- ข. เพราะปฏิกิริยานี้ต้องการน้ำ แต่ตอนกลางวันมีน้ำน้อย
- ค. เพราะตอนกลางคืนมีปริมาณ CO₂ มากกว่าตอนกลางวัน
- ง. เพราะตอนกลางคืนมีอุณหภูมิต่ำกว่าตอนกลางวัน

25. ถ้าขาดแสงพืชจะสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้หรือไม่เพราะเหตุใด

- ก. ได้เพราะใน dark reaction ไม่ต้องการแสง
- ข. ได้เพราะมีพลังงานสะสมในช่วงมีแสง
- ค. ไม่ได้เพราะการสังเคราะห์ด้วยแสงทุกขั้นตอนต้องใช้พลังงานแสง
- ง. ไม่ได้เพราะไม่มีพลังงานเคมีเพียงพอ

26. ข้อใดเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

- ก. ความเข้มแสง แสงสี
- ข. อุณหภูมิ ปริมาณคลอโรฟิลล์
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาณแก๊สออกซิเจน
- ง. ถูกทุกข้อ

27. ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง

- ก. พืชแต่ละชนิดมีความต้องการแสงในช่วงเวลาต่าง ๆ เหมือนกัน
- ข. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชแต่ละชนิดจะแปรผันตามปริมาณของแสงสีต่าง ๆ
- ค. พืชทุกชนิดมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเหมือนกัน
- ง. พืชมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงในแสงสีเข้มมากกว่าแสงสีอ่อน

28. การที่ชาวสวนทุเรียน ปลูกทุเรียนให้มีระยะห่างระหว่างต้น และระยะห่างระหว่างแถว ด้านละ 9 เมตร แทนที่จะปลูกห่างกันด้านละ 4 เมตร น่าจะเป็นผลดีในด้านใดมากที่สุด

- ก. ให้แต่ละต้นได้รับแสงอย่างเต็มที่
- ข. ให้ได้รับ O_2 ในการหายใจอย่างเต็มที่
- ค. ไม่ให้แต่ละต้นแย่งปุ๋ย และแร่ธาตุในดินกัน
- ง. ให้ได้รับ CO_2 ในการสังเคราะห์ด้วยแสงอย่างเต็มที่

29. ใบของพืชควรมีลักษณะตามข้อใด จึงจะทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงมีประสิทธิภาพสูงสุด

- ก. แตกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้รับแสงได้ดี
- ข. เป็นแผ่นแบนวางตัวในแนวที่รับแสงได้ดี
- ค. เป็นแผ่นแบน เพื่อให้เนื้อเยื่อลำเรียงทำงานได้ดี
- ง. แตกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้เนื้อเยื่อลำเรียงทำงานได้ดี

30. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชไร่ทั่วไปจะเป็นอย่างไร

- ก. แปรปรวนไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ
- ข. คงที่ตลอดวัน เนื่องจากได้รับความเข้มของแสงเท่ากันตลอดวัน
- ค. คงที่ตลอดวัน เนื่องจากความเข้มของแสงที่ได้รับถึงจุดอิ่มตัวแสงตลอดทั้งวัน
- ง. สูงสุดในตอนเช้า แล้วลดลงในตอนบ่าย เนื่องจากได้ตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ไว้มากเพียงพอแล้ว

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	11	ค	21	ง
2	ก	12	ก	22	ค
3	ค	13	ง	23	ข
4	ง	14	ก	24	ค
5	ก	15	ข	25	ง
6	ง	16	ข	26	ง
7	ข	17	ก	27	ข
8	ก	18	ค	28	ก
9	ค	19	ข	29	ข
10	ข	20	ง	30	ง

แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ โปรดอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน
2. ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออก โดยกำหนดระดับพฤติกรรมการแสดงออก 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง	ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลามากที่สุด
4 หมายถึง	ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างมาก
3 หมายถึง	ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว
2 หมายถึง	ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกน้อยครั้ง
1 หมายถึง	ผู้เรียนไม่มีพฤติกรรมแสดงออกเลย
3. แบบสอบถามนี้ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด ผู้เรียนสามารถตอบตามความคิดเห็นของผู้เรียนมากที่สุด แบบสอบถามนี้ไม่มีผลต่อคะแนน
4. ผู้เรียนตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ ใช้เวลา 30 นาที

แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	พฤติกรรม การแสดงออก				
	5	4	3	2	1
ความสนใจใฝ่รู้					
1. ยอมรับการทดลองค้นคว้าว่าจะทำให้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้					
2. มีความใส่ใจและพอใจในการสืบเสาะแสวงหาความรู้					
3. มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องอื่น ๆ					
4. ชอบทดลอง ค้นคว้า					
5. ชอบสนทนาซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มขึ้น					
ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ รับผิดชอบ					
6. ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย					
7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงเวลา					
8. มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา					
9. ดำเนินการแก้ไขปัญหามากกว่าจะได้คำตอบ					
10. เห็นคุณค่าของความรับผิดชอบและความเพียรพยายามว่าเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ					
ความซื่อสัตย์					
11. เสนอความจริงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น					
12. บันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง					
13. ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง					

รายการประเมิน	พฤติกรรม การแสดงออก				
	5	4	3	2	1
ความประหยัด					
14. เห็นคุณค่าและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัด					
15. เห็นคุณค่าของวัสดุเหลือใช้และรู้จักเลือกใช้					
16. ใช้สารหรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในปริมาณที่เหมาะสม					
ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
17. เห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
18. เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น					
19. ประพฤติและปฏิบัติตนตามข้อตกลงของกลุ่ม					
20. เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว					

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี