

งานนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์ ประจำปี พ.ศ.2565

ใบสมัครการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. ชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้เพกทินกับการใช้สารธรรมชาติผสมเพกทินในการยืดอายุอะโวคาโด

2. ระดับการศึกษาที่เข้าร่วมประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2565

☐ ระดับประถมศึกษา ☐ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น / ☐ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. ชื่อสถานศึกษา/โรงเรียน

โรงเรียนเบญจมราชูทิศ

ที่อยู่ เลขที่ 159 หมู่ที่ 3 ถนน นาพรุ-ท่าแพ ตำบล โพธิ์เสด็จ

อำเภอ เมือง จังหวัด นครศรีธรรมราช รหัสไปรษณีย์ 80000

โทรศัพท์ 075-809579 , 075-447004 โทรสาร 075-447154

4. รายชื่อผู้ประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ (ไม่เกิน 3 คน)

4.1 ชื่อ ชุติกานต์ นามสกุล บุญนำ

โทรศัพท์ (มือถือ) 095-7985167 E-mail Chutikanpaibun@gmail.com

4.2 ชื่อ ธนภรณ์ นามสกุล ภิญโญรัตนโชติ

โทรศัพท์ (มือถือ) 093-6301439 E-mail Mook1232017@gmail.com

5. รายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ (ไม่เกิน 2 คน)

5.1 อาจารย์ที่ปรึกษา ชื่อ ภัทธสุดา นามสกุล รักทอง

โทรศัพท์ (มือถือ) 0899711040 E-mail Patrasada@gmail.com

5.2 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี) ชื่อ ชัลวณีย์ นามสกุล เจ๊ะมะหมัด

โทรศัพท์ (มือถือ) 084-8593989 E-mail Salwanee@benjama.ac.th

6. รูปภาพแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้ว หรือเสร็จบางส่วน โดยรูปภาพอาจแสดงให้เห็นถึงผลที่ได้จากการทดลอง หรือวิธีการทดลอง



7. ที่มาและคำถามที่นำมาสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์

เนื่องจากในปัจจุบันนี้ผู้คนเริ่มหันมาดูแลสุขภาพร่างกายกันมากขึ้น ทำให้อะโวคาโด เป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก สำหรับผู้ที่ต้องการดูแลสุขภาพทั้งในไทยและต่างประเทศ แต่เนื่องจากอะโวคาโดเป็นผลไม้ที่หาซื้อได้ยากตามตลาดทั่วไป และมีราคาแพงเมื่อเทียบกับการซื้อทางออนไลน์ จึงทำให้ตลาดอะโวคาโดทางออนไลน์ เริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น แต่กลับพบว่าปัญหาหลักของการสั่งอะโวคาโด โดยผ่านทางออนไลน์ คือการขนส่งอะโวคาโด เพราะจำเป็นต้องมีการขนส่งข้ามผ่านจังหวัดในระยะทางไกล และต้องใช้เวลาหลายวันในการจัดส่ง ทำให้อะโวคาโดเกิดการเน่าเสียได้ง่าย และเกิดผลกระทบต่อผู้บริโภคเป็นอย่างมาก และด้วยปัญหาที่เกิดขึ้นข้างต้นนี้ทำให้ผู้จัดทำเกิดคำถามว่า เราสามารถยืดระยะเวลาการสุกของอะโวคาโดได้อย่างไรเพื่อให้มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อผู้บริโภค จากคำถามข้างต้นจึงเป็นมูลเหตุให้เกิดแนวคิดในการทำโครงงานเรื่องนี้

8. สมมติฐานและขอบเขตของโครงงานวิทยาศาสตร์

สมมติฐาน

การใช้สารธรรมชาติที่ได้จากการสกัดจากกากรำข้าว ใบผักตบชวา และใบกะเพรา ผสมกับเพกติน สามารถยืดอายุของอะโวคาโดได้ดีกว่าการใช้เพกตินเพียงอย่างเดียว

ขอบเขตของโครงงาน

ทำการศึกษาและทำการทดลองเพื่อพิสูจน์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยืดอายุของอะโวคาโดเมื่อใช้เพกทิน เปรียบเทียบกับการใช้เพกทินผสมกับสารธรรมชาติ และทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบเมื่อนำสารยืดอายุจากสารธรรมชาติทั้ง 3 ชนิดที่คิดค้นขึ้น ไปเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเก็บรักษาของสารยืดอายุในบรรจุภัณฑ์ต่อการยืดระยะเวลาการสุกของอะโวคาโด

9. ทฤษฎีและหลักการ วิธีทดลองและขั้นตอนการทำงานของโครงการวิทยาศาสตร์

ทฤษฎีและหลักการ

โครงการวิทยาศาสตร์เรื่องนี้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของก๊าซเอทิลีนที่มีผลต่อระดับ cellular ของพืชผักผลไม้ หรืออาจเรียกว่ากระบวนการเมตาบอลิซึมของพืชผักผลไม้ โดยก๊าซเอทิลีนจะมีผลต่อการสุกของพืชผักผลไม้ กล่าวคือการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผิวเนื้อสัมผัส สี รวมถึงกระบวนการอื่นๆ และได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับสารธรรมชาติของไทย รวมถึงสารเคมีต่างๆ ที่มีคุณสมบัติในการลดปริมาณเอทิลีนหรือยับยั้งเอทิลีนในผลไม้ได้

วิธีทดลอง

1. คัดเลือกสายพันธุ์อะโวคาโดโดยใช้เป็นสายพันธุ์พื้นเมืองทั้งหมด 9 ลูก และอะโวคาโดต้องเป็นสีเขียวที่ยังไม่สุก และต้องไม่มีรอยขีด
2. นำอะโวคาโดล้างด้วยน้ำสะอาด 2-3 รอบ แล้วตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง ณ อุณหภูมิห้อง
3. นำกากรำข้าว 500 กรัม ที่ได้ทำการบดให้เป็นผงละเอียดเรียบร้อยแล้ว มาผสมน้ำ 2 ลิตร แล้วให้ความร้อนประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำไปกรองด้วยผ้าขาวบาง เพื่อแยกน้ำออกจากกากรำข้าว แล้วจึงนำไปใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้
4. นำใบผักตบชวา และใบกะเพรามาล้างด้วยน้ำสะอาดและตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง
5. นำใบผักตบชวา และใบกะเพราที่ทำกรล้างให้สะอาดเรียบร้อยแล้วมาชั่งน้ำหนัก โดยใช้ใบกะเพรา 400 กรัม และใช้ใบผักตบชวาจำนวน 500 กรัม
6. เตรียมสารสกัดจากใบผักตบชวาโดยการนำผักตบชวาจำนวน 400 กรัมใส่ลงในหม้อที่เตรียมไว้เพื่อนำไปให้ความร้อน โดยใช้น้ำประมาณ 2 ลิตร และให้ความร้อนประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำไปกรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกน้ำออกจากกากของใบผักตบชวา แล้วจึงนำไปใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้
7. เตรียมสารสกัดจากใบกะเพราโดยการนำใบกะเพราจำนวน 500 กรัมใส่ลงในหม้อที่เตรียมไว้เพื่อนำไปให้ความร้อน โดยใช้น้ำประมาณ 1.5 ลิตร และให้ความร้อนประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำไปกรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกน้ำออกจากกากของใบผักตบชวา แล้วจึงนำไปใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้
8. กรองเฉพาะส่วนน้ำ และนำตัวอย่างมาระเหยด้วยเครื่องกลั่นระเหย (Evaporator) ซึ่งเป็นเครื่องกลั่นระเหยแห้งสำหรับใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่ออกจากสาร ทำให้เข้มข้นขึ้น โดยตัวทำละลายจะถูกทำให้กลายเป็นไอน้ำด้วยระบบสุญญากาศจากปั๊มและให้ความร้อนเพื่อทำให้การกลายเป็นไอง่ายขึ้นจากนั้นไอน้ำจะละลายผ่าน

condenser ที่มีระบบหล่อเย็น ทำให้ไอสารควบแน่นกลายเป็นของเหลว ให้เหลือเฉพาะสารสกัดที่ต้องการ โดยการเตรียมสารสกัดกะเพราและผักตบ จะระเหยให้น้ำออกในสัดส่วนคงเหลือ 1:3

9. นำเพกตินจำนวน 10 กรัมใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วจึงนำน้ำ 50 มิลลิลิตรมาผสมกับเพกตินในบีกเกอร์ แล้วให้ความร้อนผ่านการใช้ Hot plate เพื่อให้เพกตินผสมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำ โดยใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

10. นำเพกตินที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกับน้ำเรียบร้อยแล้วตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30-40 นาที

11. นำสารธรรมชาติทั้ง 3 ชนิดที่เตรียมไว้มาผสมกับเพกตินโดยใช้การกวนช้าๆ 100 มิลลิลิตร สารสกัดจากใบกะเพรา 100 มิลลิลิตร และสารสกัดใบผักตบชวา 100 มิลลิลิตร

12. นำสารธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด จำนวน 300 มิลลิลิตร ไปผสมกับเพกตินที่ให้ความร้อนไว้เรียบร้อยแล้ว (จากข้อที่ 9) โดยทำให้เป็นเนื้อเดียวกันผ่านการใช้ Hot plate ที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลาประมาณ 20 นาที

13. นำสารธรรมชาติผสมเพกตินที่เป็นเนื้อเดียวกันแล้ว (จากข้อ 12) มาตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30 นาที

14. นำเพกตินจำนวน 10 กรัมใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วจึงนำน้ำ 100 มิลลิลิตรมาผสมกับเพกตินในบีกเกอร์ แล้วให้ความร้อนผ่านการใช้ Hot plate เพื่อให้เพกตินผสมเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำ โดยใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

15. นำเพกตินที่ให้ความร้อนแล้ว (จากข้อ 14) ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30-40 นาที

16. นำอะโวคาโดจำนวน 3 ลูกที่ตั้งทิ้งไว้ (จากข้อ 2) มาทำการทดลอง โดยการใช้สารธรรมชาติผสมกับเพกตินประมาณ 20 มิลลิลิตรที่เตรียมไว้จากข้อ 12 มาทาลงบนผิวของอะโวคาโดทั้ง 3 ลูก แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30-40 นาที และใช้ฟิล์มแรปอะโวคาโดแล้วนำไปใส่ในบรรจุภัณฑ์เพื่อรอการสังเกตผลครั้งถัดไป

17. นำอะโวคาโดจำนวน 3 ลูกที่ตั้งทิ้งไว้ (จากข้อ 2) มาทำการทดลอง โดยการใช้เพกตินประมาณ 20 มิลลิลิตรที่เตรียมไว้จากข้อ 14 มาทาลงบนผิวของอะโวคาโดทั้ง 3 ลูก แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30-40 นาที และใช้ฟิล์มแรปอะโวคาโดแล้วนำไปใส่ในบรรจุภัณฑ์เพื่อรอการสังเกตผลครั้งถัดไป

18. นำอะโวคาโด 3 ลูก (ตัวควบคุม) ใส่ในบรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้เพื่อนำไปใช้เปรียบเทียบผลกับตัวทดลอง

19. สังเกตผลอะโวคาโดทุกๆ 2 วัน 5 วัน และ 7 วัน

20. เปรียบเทียบการทดลองทั้ง 2 วิธี วิธีที่ 1 คือ การนำอะโวคาโดมาทำการทดลอง โดยการใช้เพกตินและวิธีที่ 2 คือ นำอะโวคาโดที่ทำการทดลองโดยใช้สารยืดยาจากสารธรรมชาติผสมเพกติน โดยทำการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง

21. เริ่มทำการทดลองชุดที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยืดยาเมื่อนำสารยืดยาจากสารธรรมชาติมาเก็บในบรรจุภัณฑ์

22. นำสารยืดยาจากสารธรรมชาติ 150 มิลลิลิตร มาบรรจุลงไปในบรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้

23. ทำการเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพการยืดยาอีกครั้งหนึ่งเมื่อนำสารยืดยาจากธรรมชาติไปเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์ โดยแบ่งระยะเวลาในการทดลองเมื่อนำสารตั้งทิ้งไว้ในบรรจุภัณฑ์เป็นเวลา 5 และ 15

วัน ตามลำดับ เพื่อที่จะนำมาทดลองบนผิวอะโวคาโดอีกครั้ง ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 5 วัน ก่อนที่จะนำมาสังเกตและบันทึกผลเก็บไว้เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับการใช้สารธรรมชาติผสมเพกตินที่ไม่ได้บรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ในการทดลองที่ 1 (ที่ตั้งไว้เป็นเวลา 5 วัน) และเมื่อครบ 15 วันก็ทำเช่นเดียวกันกับครั้งแรก(ในระยะเวลา 5 วัน) แล้วจึงบันทึกผลลงไปในตาราง เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยืดอายุเมื่อนำสารไปเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์ และเพื่อที่จะทดสอบประสิทธิภาพของสารเมื่อเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์ในระยะเวลาที่นานขึ้น

24.สรุปผลการทดลอง โดยแบ่งเป็นชุดการทดลองที่ 1 และชุดการทดลองที่ 2

ขั้นตอนการทำงาน

1.เลือกปัญหาที่เป็นข้อสงสัย และมีความสนใจที่จะทำการศึกษา โดยคณะผู้จัดทำได้เลือกปัญหาที่ว่า ทำไมอะโวคาโดจึงสุกและเน่าเร็ว และเกิดปัญหาขณะทำการขนส่งในระยะทางไกล คณะผู้จัดทำจึงคิดวิธีการยืดอายุโดยใช้สารธรรมชาติทดแทนสารเคมี และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยืดอายุ

2.ศึกษาค้นคว้า และทำการรวบรวมข้อมูลจากหลายๆแหล่งข้อมูลเพื่อศึกษาสารต่างๆที่จะช่วยยับยั้งก๊าซเอทิลีนในอะโวคาโด

3.นำข้อมูลที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการทำโครงการ

4.ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่ว่า การใช้สารธรรมชาติ(สารสกัดจากกากข้าว กากใบ ผักตบชวา กากใบกะเพรา) ผสมกับเพกตินสามารถยืดอายุของอะโวคาโดได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เพกตินเพียงอย่างเดียว

5.สรุปและนำเสนอผลการทดลอง

10. โครงการวิทยาศาสตร์มีลักษณะโดดเด่นกว่าโครงการวิทยาศาสตร์อื่นที่เคยมีมาแล้วอย่างไร

โครงการวิทยาศาสตร์เรื่องนี้มีการนำความรู้ทั้งสาขาเคมีและชีววิทยามาประยุกต์ต่อยอดเข้าด้วยกัน โดยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยับยั้งแก๊สเอทิลีนที่มีอยู่ในผลไม้ ซึ่งได้เกิดแนวคิดในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาวิธีการยืดอายุของผลไม้ แต่เนื่องจากโครงงานรูปแบบนี้มีผู้คนเคยศึกษาหรือจัดทำมาแล้วมากมายกับผลไม้ไทย อาทิเช่น กลั้ว ส้มโอ เป็นต้น แต่พบว่ามียานวนน้อยมากที่เลือกใช้อะโวคาโดในการทดลอง เนื่องจากในอดีตอะโวคาโดเป็นผลไม้ที่ไม่ได้รับความนิยมในประเทศไทย ผู้คนจึงไม่ได้มีความสนใจที่จะศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับอะโวคาโดแต่ในปัจจุบันนี้อะโวคาโดกลับกลายเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมมากขึ้นในประเทศไทย ซึ่งเป็นมูลเหตุมาจากการที่ผู้คนเริ่มหันมาดูแลสุขภาพของตนเองมากขึ้นในช่วงการระบาดของโรคโควิด19 จึงเป็นสาเหตุให้ผู้จัดทำเกิดแนวคิดที่จะศึกษาเกี่ยวกับการยืดอายุของอะโวคาโด ซึ่งจะมีความแตกต่างจากโครงงานวิทยาศาสตร์อื่นที่เคยมีมาแล้ว เนื่องจากผู้จัดทำได้มีการทดลองนำสารธรรมชาติมาใช้ในการยืดระยะเวลาการสุกของอะโวคาโดและนำมาประยุกต์เป็นสารยืดอายุอะโวคาโด และเมื่ออ้างอิงจากการศึกษาผ่านแหล่งข้อมูล

ต่างๆทำให้พบว่ายังไม่มีแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาใช้ในการชี้คําอายุอะโวคาโด ทั้งนี้จึงเป็นสาเหตุและแรงจูงใจให้จัดทำโครงการเรื่องนี้ขึ้น

11. แนวความคิดที่สามารถต่อยอดได้จากโครงการวิทยาศาสตร์นี้

แนวคิดที่สามารถนำไปต่อยอดได้จากโครงการวิทยาศาสตร์นี้คือการนำสารชี้คําอายุจากสารธรรมชาติ (กากรำข้าว ใบผักตบชวา และใบกะเพรา) ผสมเพกทินไปปรับใช้ในวงการการเกษตรเพื่อเป็นประโยชน์ในการเก็บรักษาดูแลผลไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเก็บรักษาอะโวคาโดเพื่อยืดระยะเวลาการสุกของอะโวคาโดให้ยาวนานยิ่งขึ้นและเป็นการยืดระยะเวลาในการขนส่งเมื่อส่งอะโวคาโดผ่านทางออนไลน์ ทั้งนี้ยังเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของอะโวคาโดให้แก่เกษตรกรอีกด้วย

นอกจากนี้สารชี้คําอายุจากธรรมชาติเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้โดยการจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อชี้คําอายุอะโวคาโดที่คนทั่วไปในระดับครัวเรือน หรือพ่อค้าแม่ค้าคนกลางสามารถนำไปใช้ชี้คําอายุอะโวคาโดได้โดยไม่ต้องใช้วิธีการที่ยุ่งยากและซับซ้อน

12. งบประมาณที่ใช้ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์

งบประมาณในการจัดทำเป็นเงินทั้งหมดจำนวน 1,591 บาท

13. โครงการวิทยาศาสตร์ที่ส่งเข้าประกวด

/ ☐ เป็นโครงการของผู้สมัครเอง ไม่ได้ลอกเลียนแบบผู้อื่น และเนื้อหาที่ปรากฏในใบสมัครไม่ได้คัดลอกมาจากผลงานของผู้อื่น

/ ☐ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม (ถ้ามี) เป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาและชี้แนะเพียงเท่านั้น ไม่ใช่เจ้าของแนวความคิดของโครงการ

/ ☐ ไม่เคยได้รับรางวัลจากที่ใดมาก่อน

/ ☐ ผลงานชิ้นนี้อยู่ระหว่างการเข้าร่วมประกวดโดยที่ยังไม่ได้รับการตัดสินใจให้ได้รับรางวัล

(โปรดระบุชื่องานประกวดที่เข้าร่วม) สัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ประจำปี 2565 คณะ

วิทยาศาสตร์ ม.อ. (Science Week 2022)

☐ ผลงานชิ้นนี้ได้มีการพัฒนาต่อยอดมาจากผลงานที่เคยส่งเข้าประกวด (โปรดระบุชื่อโครงการและงานประกวดที่เข้า

ร่วม).....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความด้านบนเป็นจริงทุกประการ หากมีข้อความใดเป็นเท็จข้าพเจ้ายินยอมให้
คณะวิทยาศาสตร์ตัดสินคดีที่เข้าประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ในนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์ ประจำปี
พ.ศ.2565

ลงชื่อ..........ผู้สมัครประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์

(ชุติกานต์ บุญนำ)

ลงชื่อ..........ผู้สมัครประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์

(อนรรณ ภิญโญรัตนโชติ)

ลงชื่อ..........อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

(ภัทรสุดา รักทอง)

ลงชื่อ..........อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมโครงงาน (ถ้ามี)

(ชุลวานีย์ เจ๊ะมะหมัด)

หมายเหตุ 1. โรงเรียนสามารถเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์เข้าประกวดได้ไม่เกิน 3 โครงงาน/ระดับ
การศึกษา หากส่งเกินจำนวนที่ระบุไว้ จะพิจารณาคัดเลือกตามลำดับจากวันที่และเวลาในการส่งใบสมัคร
2. ข้อมูลในใบสมัครต้องมีเนื้อหาครบทั้ง 13 ข้อ และมีความยาวรวม ไม่เกิน 5 หน้ากระดาษ
A4 โดยไม่รวมเนื้อหาในข้อ 1-6 และข้อ 13