

**โครงงานวิชา IS**

**เรื่อง ปากกาไวท์บอร์ดจากสารสกัดธรรมชาติ**

**ผู้จัดทำ**

นายธนกฤต ฟักนาค เลขที่ 2

นางสาวไอรีณ อมรเมตตาจิต เลขที่ 12

นางสาวอรกช จาบจวบสินธุ์ เลขที่ 13

นางสาวนภัสรพี สุนทรนันท์ เลขที่ 17

นางสาวมนัสวี รุกขชาติ เลขที่ 19

ชั้นมัยธยมศึกษาปีที่ 5

**ครูที่ปรึกษาโครงงาน**

ครูพรรณิภา กลิ่นจันทร์

โรงเรียนสตรีอ่างทอง

**สารบัญ**

**หน้า**

**เกี่ยวกับโคงงาน 1**

**บนที่ 1 2**

**บทที่ 2 5**

**บทที่ 3 18**

**บรรณานุกรม 21**

**เกี่ยวกับโครงงาน**

1

**เรื่อง** ปากกาไวท์บอร์ดจากสารสกัดธรรมชาติ

**ผู้จัดทำ** นายธนกฤต ฟักนาค เลขที่ 2 นางสาวไอรีณ อมรเมตตาจิต เลขที่ 12 นางสาวอรกช จาบจวบสินธุ์ เลขที่ 13 นางสาวนภัสรพี สุนทรนันท์ เลขที่ 17 นางสาวมนัสวี รุกขชาติ เลขที่ 19 ชั้นมัยธยมศึกษาปีที่ 5

**ครูที่ปรึกษาโครงงาน** ครูพรรณิภา กลิ่นจันทร์

โรงเรียนสตรีอ่างทอง

**บทที่ 1**

2

**บทนำ**

**ความเป็นมาและความสำคัญ**

ในปัจจุบันปัญหามลพิษและฝุ่นได้เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จากการสังเกตของคณะผู้จัดทำได้สังเกตเห็นว่าในโรงเรียนมีการใช้ปากกาไวท์บอร์ดเป็นจำนวนมาก ซึ่งในน้ำหมึกมีสารเคมีที่เป็นอันตราย บางรายอาจแพ้ได้หากสัมผัสกับน้ำหมึกโดยตรง และเป็นอันตรายต่อระบบหายใจหากสูดดมติดต่อกันเป็นเวลานาน อีกทั้งเมื่อเขียนทิ้งไว้บนกระดานนานๆ จะลบออกได้ยาก ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญต่อสุขภาพและต้องการลดปัญญามลพิษจากสารเคมีที่อยู่ในน้ำหมึก

คณะผู้จัดทำจึงคิดทำปากกาไวท์บอร์ดจากสารสกัดธรรมชาติ โดยนำดอกอัญชัน ดอกกระเจี๊ยบ ขมิ้น และถ่าน ที่หาได้ทั่วไปในชุมชนและท้องตลาด ซึ่งมีราคาไม่แพงและไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย รวมทั้งยังมีความเข้มข้นพอที่จะสามารถนำมาทำน้ำหมึกในปากกาไวท์บอร์ดได้

**วัตถุประสงค์**

1.เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารที่ใช้ทำปากกาไวท์บอร์ด

2.เพื่อประดิษฐ์ปากกาไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ

3.ต้องการลดมลพิษทางเคมีจากปากกาไวท์บอร์ดที่อาจเกิดอันตรายต่อร่างกาย

**สมมติฐาน**

วัสดุธรรมชาติที่สามารถนำมาสกัดสีนำมาทำน้ำหมึกไวท์บอร์ดได้

**ขอบเขตของการศึกษา**

วัสดุธรรมชาติที่ใช้ทำน้ำหมึกคือ ดอกอัญชัน ดอกกระเจี๊ยบ ขมิ้น และถ่าน

**แผนการดำเนินงาน**

1.1สถานที่ดำเนินงาน

-โรงเรียนสตรีอ่างทอง

3

1.2วิธีการดำเนินงาน

-เลือกหัวข้องานวิจัยเพื่อนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

-ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำปากกาไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ

-ศึกษาวัสดุธรรมชาติที่สามารถนำมาทำน้ำหมึก

-จัดทำโครงร่างงานวิจัยเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

-ทำปากกาไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ขั้นตอนการดำเนินงาน | ระยะเวลาการดำเนินงาน | | | | | | | | | |
| พ.ย.61 | ธ.ค.61 | ม.ค.62 | ก.พ.62 | พ.ค.62 | มิ.ย.62 | ก.ค.62 | ส.ค.62 | ก.ย.62 |
| 1.เลือกหัวข้องานวิจัยเพื่อนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำปากกาไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.ศึกษาวัสดุธรรมชาติที่สามารถนำมาทำน้ำหมึก |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.จัดทำโครงร่างงานวิจัยเสนออาจารย์ที่ปรึกษา |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.ทำปากกาไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.จัดทำโครงงานปากกาไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

-จัดทำโครงงานปากกาไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

4

1.ได้นำวัสดุจากธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์

2.ลดมิลพิษ และสารเคมีที่ใช้ทำปากกาไวท์บอร์ด

3.ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปากกาไวท์บอร์ด

**นิยามศัพท์**

1.ปากกาไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ หมายถึง ปากกาไวท์บอร์ดที่น้ำหมึกทำมาจากสารสกัดจากวัสดุธรรมชาติ เช่น ดอกอัญชัน ถ่าน เป็นต้น

2.ความเข้มข้นของหมึก หมายถึง ปริมาณสารที่มีอยู่ในสารละลาย ความเจือจางของน้ำหมึกและการติดสีของหมึกเมื่อใช้งาน

**บทที่ 2**

5

**เอกสารที่เกี่ยวข้อง**

ในการจัดทำโครงงานเรื่อง ไวท์บอร์ดจากสารสกัดธรรมชาตินี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาและรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1.หมึกปากกา

2.สีสกัดจากธรรมชาติ

2.1.ดอกอันชัญ

2.2.กระเจี๊ยบ

2.3.ขมิ้น

2.4.ใบเตย

3.สารกันบูด

4.อันตรายจากปากกาไวท์บอร์ดทั่วไป

5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**1.หมึกปากกา**

ปากกา เป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณ เช่น ปากกาขนนก จนมาถึงปัจจุบัน ที่หมึกปากกามีให้เลือกใช้หลายประเภทตามความถนัดของผู้ใช้หรือลักษณะงานเขียน และ หมึกปากกา แต่ละแบบก็มีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน หมึกปากกาทุกแบบต้องผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตที่เรียกว่า “ หมึกแห้ง ” ซึ่งใช้องค์ประกอบ 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 คือส่วนตัวทำละลาย ส่วนนี้จะช่วยหล่อลื่นทำให้หมึกปากกาเหลวมากขึ้น โดยใช้ Glycol ether และ Allopathic alcohol นำมาผสมกัน ให้ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิสูงกว่า 180 องศาเซลเซียล และเนื่องจากต้องใช้อุณหภูมิในการหลอมเหลวสูง จึงทำให้หมึกปากกาเสถียรมากในอุณหภูมิห้อง

ส่วนที่ 2 คือตัวเนื้อสี หรือ pigment เป็นสิ่งที่ทำให้หมึกปากกามีสีสันต่างๆ  pigment มี 2 แบบคือแบบที่ 1 เป็นสารประกอบอนินทรีย์ ซึ่งเป็นแร่ธาตุมาจากธรรมชาติ  สีจะติดทนนาน แม้โดนแสงแดด แต่มีข้อเสียคือ กระบวนการทำใช้เวลานานและค่อนข้างยุ่งยาก แบบที่ 2 เป็นสารประกอบอินทรีย์ จึงมีส่วนประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน หมึกปากกาแบบนี้ สีหมึกจะมีความชัดกว่าแบบอนินทรีย์ ส่วนข้อเสียคือ ถ้าหมึกโดนแสงแดดบ่อยๆ สีจะซีดจางลง

6

ส่วนที่ 3 คือ สารเติมแต่ง เป็นส่วนที่ทำให้ปากกาแต่ละชนิดแตกต่างกัน เกิดลักษณะเฉพาะของปากกาแต่ละแบบ ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตว่าต้องการปากกาชนิดใด เช่น ปากกาลูกลื่น ปากกาไวท์บอร์ด ปากกาคอแร้งหรือปากกาจุ่มหมึก ปากกาหมึกซึม ปากกาหมึกเจล ปากกาเคมี ปากกาไฮไลท์ และปากกาโรลเลอร์บอล

สารเคมีที่ใช้ทำหมึกปากกาทุกชนิด เป็นสารที่อันตรายไม่ควรนำเข้าปากหรือสูดดมโดยตรง เพราะหมึกปากกามีสารไซลีน ใช้เป็นทินเนอร์หรือสารละลายในหมึก ถ้าเข้าสู่ร่างกายได้ทางผิวหนังและทางเดินหายใจ ส่งผลกับร่างกายได้หลายระดับ  ตั้งแต่มึนงง ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ระคายเคืองดวงตา น้ำมูกไหล ทำลายเยื่อบุโพรงจมูก ถ้าสูดไอของสารไซลีนไปปริมาณมากพอจะไปกดระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ชา อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร ท้องอืด ความจำเสื่อม และนี่ก็อาจจะเป็นเหตุผลที่ทำไมโรงเรียนสมัยประถมของเรา บังคับให้เปลี่ยนจากใช้ดินสอเป็นปากกาแทนตอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากถ้าเด็กอายุน้อยเกินไป จะมีความเสี่ยงได้รับอันตรายจากหมึกปากกาเพราะความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เช่น นำปากกาเข้าปาก เป็นต้น

**2.สีสกัดจากธรรมชาติ**

**2.1.ดอกอัญชัน**

อัญชัน (Butterfly Pea) จัดเป็นพืชผัก และพืชสมุนไพรประเภทไม้เลื้อยที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน เนื่องจากประกอบด้วยสารเคมีที่มีสรรพคุณทางยาหลายด้าน โดยเฉพาะส่วนดอก เช่น ฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็ง ต้านสารอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ ต้านเชื้อไวรัส และแบคทีเรีย เป็นต้น

– ชื่อวิทยาศาสตร์ : Clitoria ternatea Linn.

– วงศ์ : Leguminosea

– ตระกูล : Leguminosae

– ตระกูลย่อย : Papilionoideae

– ถิ่นกำเนิด : ประเทศอินเดีย ปานามา และหมู่เกาะโมลุกกะ

– ชื่อสามัญ : Clitoria, Butterfly Pea และ Blue Pea

– ชื่อไทยพื้นเมือง : ทุกภาคเรียก อัญชัน บางพื้นที่เรียก อังจัน แดงชัน และเอื้องชัน

7

– ต่างประเทศ : สากลเรียกตามชื่อสามัญ ประเทศซูดาน เรียก kordofan pea, ประเทศบราซิล เรียก cunha (Brazil), ประเทศฟิลิปปินส์ เรียก pokindang

อัญชัน เป็นพืชที่มีต้นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้ ปลูกทั่วไปในเขตร้อน ลักษณะของดอกอัญชันจะมีสีขาว สีฟ้า สีม่วง ส่วนตรงกลางดอกจะมีสีเหลือง และรูปทรงคล้ายหอยเชลล์ มีสรรพคุณที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว เพราะมีสารที่ชื่อว่า “แอนโทไซยานิน” (Anthocyanin) ซึ่งมีหน้าที่ไปช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต ทำให้เลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ได้ดีมากขึ้น

อัญชันมีเอกลักษณ์โดดเด่นอยู่ที่สีสันของดอก สามารถออกดอกได้ตลอดทั้งปี โดยทั่วไปจะเป็นสีน้ำเงินเข้ม เมื่อคั้นน้ำออกมาจะได้เป็นสีฟ้า แต่ยังพบดอกสีขาว ม่วง และฟ้า ตามสายพันธุ์ การออกดอกจะออกเป็นดอกเดี่ยว รูปทรงคล้ายกับฝาหอยเชลล์ อยู่กันเป็นคู่ตามซอกใบ มีกลีบดอก 5 กลีบ เมื่อดอกบานสมบูรณ์เต็มที่แล้วจะมีความยาวตั้งแต่ 2-4 เซนติเมตร ปลายดอกเว้าเป็นแอ่ง ตรงกลางดอกเป็นสีเหลือง มีทั้งแบบดอกซ้อนและดอกลา โดยที่ดอกซ้อนจะมีกลีบดอกที่ขนาดเท่ากัน แต่หากเป็นดอกชั้นเดียว กลีบชั้นนอกจะใหญ่กว่ากลีบชั้น

**2.2.กระเจี๊ยบแดง**

กระเจี๊ยบแดง (Roselle) เป็นพืชล้มลุกอายุปีเดียว นิยมปลูกสำหรับนำดอกมาใช้ประโยชน์หลัก ได้แก่ นำดอกมาต้มเป็นน้ำกระเจี๊ยบ ส่วนอื่นๆรองลงมา ได้แก่ ใบ และยอดอ่อนนำมาปรุงอาหาร สีของดอกใช้เป็นสีผสมอาหาร และเครื่องดื่ม เป็นต้น

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Hibiscus sabdariffa Linn.  
วงศ์ : Malvaceae  
ชื่อสามัญ : Roselle, Rosella,Jamaica Sorrel, Red Sorrel

กระเจี๊ยบแดง มีถิ่นกำเนิดในประเทศซูดาน และแถบประทศในทวีปแอฟริกา พบบันทึกการปลูกในไทยครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2510 โดยกรมประชาสงเคราะห์ได้นำกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ซูดานเข้ามาปลูกที่นิคมสร้างตัวเอง อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี (เกษม, 2545)(1) มีชื่ออื่นๆ เช่น กระเจี๊ยบ กระเจี๊ยบแดง กระเจี๊ยบเปรี้ยว (ภาคกลาง และทั่วไป), ส้มเก็งเค็ง, ผักเก็งเค็ง, ส้มปู, ส้มพอเหมาะ, ส้มตะเลงเครง (ภาคเหนือ)

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

1. ลำต้น และราก กระเจี๊ยบแดง มีลักษณะลำต้นเป็นทรงพุ่ม สูงประมาณ 1-2.5 เมตร ขนาดลำต้นประมาณ 1-2 ซม. แตกกิ่งก้านตั้งแต่โคนต้น ต้นอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่ ลำต้น และกิ่งมีสีแดงม่วง เปลือกลำต้นบางเรียบ สามารถลอกเป็นเส้นได้

8

2. ใบ ใบกระเจี๊ยบแดง เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับตามความสูงของกิ่ง มีลักษณะคล้ายปลายหอก ยาวประมาณ 7-13 ซม. มีขนปกคลุมทั้งด้านบนด้านล่าง ปลายใบแหลม โคนใบมน ส่วนปลายเว้าลึกคล้ายนิ้วมือ 3 นิ้ว หรือเป็น 5 แฉก ระยะห่างระหว่างแฉก 0.5-3 ซม. ลึกประมาณ 3-8 ซม. มีเส้นใบ 3-5 เส้น เส้นใบด้านล่างนูนเด่น มีต่อมบริเวณโคนเส้นกลางใบ 1 ต่อม มีหูใบเป็นเส้นเรียวยาว 0.8-1.5 ซม. ใบที่มีอายุน้อย และใบใกล้ดอกจะมีขนาดเล็กรูปไข่

ใบกระเจี๊ยบแดงบางพันธุ์จะไม่มีแฉก มีลักษณะโคนใบมน และเรียวยาวจนถึงปลาย มีก้านใบมีแดงม่วงเหมือนสีของกิ่ง เส้นใบด้านล่างนูนชัด

3. ดอก ดอกกระเจี๊ยบแดงออกเป็นดอกเดี่ยว ดอกแทงออกตามซอกใบตั้งแต่โคนกิ่งถึงปลายกิ่ง ดอกมีก้านดอกสั้น สีแดงม่วง ดอกมีกลีบเลี้ยง ประมาณ 5 กลีบ หุ้มดอกบนสุด มีขนาดใหญ่ มีลักษณะอวบหนา มีสีแดงเข้มหุ้มดอก และกลีบรองดอก ที่เป็นกลีบด้านล่างสุด มีขนาดเล็ก 8-12 กลีบ มีสีแดงเข้ม กลีบทั้ง 2 ชนิดนี้ จะติดอยู่กับดอกจนถึงติดผล และผลแก่ ไม่มีร่วง ดอกเมื่อบานจะมีกลีบดอกสีเหลืองหรือสีชมพูอ่อนหรือสีขาวแกมชมพู บริเวณกลางดอกมีสีเข้ม ส่วนของดอกมีสีจางลง เมื่อดอกแก่กลีบดอกจะร่วง ทำให้กลีบรองดอก และกลีบเลี้ยงเจริญขึ้นมาหุ้ม

4. ผล ผลกระเจี๊ยบแดงเจริญจากดอก ถูกหุ้มอยู่ด้านในกลีบเลี้ยง ลักษณะเป็นรูปไข่ กลมรี ยาวประมาณ 2.5 ซม. มีจงอยสั้นๆ มีขนสีเหลืองปกคลุม

**2.3.ขมิ้นชัน**

ชื่อสมุนไพร           ขมิ้น

ชื่อวิทยาศาสตร์ Curcuma longa Linn.

ชื่อวงศ์           ZINGIBERACEAE

ชื่อพ้อง           Curcuma domestica Valeton

ชื่ออังกฤษ        Turmeric

ชื่อท้องถิ่น        ขมิ้นแกง  ขมิ้นชัน  ขมิ้นหยอก  ขมิ้นหัว  ขี้มิ้น  ตายอ  สะยอ หมิ้น

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

9

          ไม้ล้มลุก มีเหง้าใต้ดิน เนื้อในสีเหลืองอมส้ม มีกลิ่นหอม ใบออกเป็นรัศมีติดผิวดิน รูปหอกแกมขอบขนาน ดอกออกเป็นช่อ ทรงกระบอก แทงออกจากเหง้า  มีใบประดับรูปหอก  สีเขียวอ่อนหรือสีขาว เรียงซ้อนกัน รองรับดอกย่อยแต่ละดอก กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกันเป็นรูปท่อ มีขน กลีบดอกสีขาว โคนเชื่อมติดกันเป็นท่อยาวปลายแยกเป็น 3 แฉก เกสรเพศผู้ลักษณะคล้ายกลีบดอก ยอดเกสรเพศเมียรูปปากแตร รังไข่มี 3 ช่อง แต่ละช่องมีไข่อ่อน 2 ใบ

**ส่วนที่ใช้เป็นยาและสรรพคุณ**

          - เหง้าใต้ดินบดเป็นผง     รักษาแผล แมลงกัดต่อย กลากเกลื้อน ป้องกันและรักษาแผลในกระเพาะอาหาร    รักษาอาการท้องเสีย

**สารสำคัญที่เชื่อว่าเป็นสารออกฤทธิ์ หรือสารที่ใช้ประเมินคุณภาพของสมุนไพร**

-turmerone, curcumin และอนุพันธ์ของ curcumin เป็นสารออกฤทธิ์ป้องกันและรักษาแผลในกระเพาะอาหาร

**สรรพคุณทางยา**

ขมิ้นชันนอกจากที่จะมีคุณค่าทางอาหารแล้ว ก็ยังถือเป็นพืชที่มีคุณค่าทางยาอีกด้วย ซึ่งชาวไทยนิยมนำส่วนต่างๆ มาใช้เป็นยาเพื่อบรรเทาอาการที่เกิดขึ้นรับร่างกาย โดยสามารถดูรายละเอียดได้ดังนี้

เหง้า : เหง้ารสฝาดหวานเอียด ใช้สำหรับแก้อาการไข้เรื้อรัง ผอมเหลือง แก้โรคผิวหนัง แก้เสมหะและโลหิต แก้ท้องร่วง สมานแผล แก้ธาตุพิการ ขับผายลม แก้ผื่นคัน ขับกลิ่นและสิ่งสกปรกในร่างกาย คุมธาตุ หยอดตาแก้ตาบวม ตาแดง น้ำคั้นจากเหง้าสดทาแก้แผลถลอก แก้โรคผิวหนังผื่นคัน ลดอาการอักเสบ ทำให้ผิวพรรณผุดผ่อง นำมาอัดเม็ดทำเป็นยารักษาอาการท้องอืดท้องเฟ้อ ธาตุพิการ อาหารไม่ย่อย กระเพาะอาหารอ่อนแอ รักษาแผลในกระเพาะอาหาร แก้ท้องร่วง แก้บิด ผงขมิ้น : (น้ำเหง้าแห้งมาบดเป็นผง) นำมาเคี่ยวกับน้ำมันพืช ทำน้ำมันใส่แผลสด ขมิ้นสด : (ใช้เหง้าสดล้างให้สะอาด) ตำกับดินประสิวเล็กน้อย ผสมน้ำปูนใสพอกบาดแผลและแก้เคล็ดขัดยอก เผาไฟ ตำกับน้ำปูนใส รับประทานแก้ท้องร่วง แก้บิด

**2.4.เตยหอม**

10

เตย (Pandom wangi) หรือบางครั้งเรียก เตยหอม เป็นพืชที่นิยมใบมาใช้ประโยชน์ทางด้านอาหารมาก เนื่องจากใบมีกลิ่นหอมอ่อนคล้ายข้าวใหม่ ซึ่งช่วยปรับแต่งกลิ่นของอาหารให้น่ารับประทานขึ้น รวมถึงน้ำมันหอมระเหยจากใบยังใช้ประโยชน์ในทางยา และความสวยความงามได้ด้วย

วงศ์ : Pandanaceae  
ชนิด : P. amaryllifolius Roxb.  
ถิ่นกำเนิด : ประเทศไทย และแถบประเทศมาลายู  
ชื่อวิทยาศาสตร์ : Pandanus amaryllifolius Roxb.  
ชื่อพ้องวิทยาศาสตร์ : Pandanus ordorus Ridl.  
ชื่อสามัญ : Pandom wangi

**ชนิด และการแพร่กระจาย**

1. เตยมีหนาม หรือมักเข้าใจว่า เป็นเตยต้นตัวผู้ หรือที่เรียกว่า ต้นลำเจียก หรือ เตยทะเลลำ ต้นออกดอก และดอกมีกลิ่นหอม ไม่นิยมนำใบมาทำอาหาร แต่นิยมใช้ดอกมาประกอบอาหาร รวมถึงนำใบใช้ในการจักสาน

2. เตยไม่มีหนาม หรือมักเข้าใจว่า เป็นเตยต้นตัวเมีย หรือที่เรียกว่า เตย หรือ เตยหอม มีลำต้นเล็กกว่าเตยหนาม ไม่มีดอก นิยมนำมาคั้นเอาน้ำสำหรับใช้ประกอบอาหารหรือทำขนมหวาน

**ใบ**

ใบเตย แตกออกเป็นใบเดี่ยวด้านข้างรอบลำต้น และเรียงสลับวนเป็นเกลียวขึ้นตามความสูงของลำต้น ใบมีลักษณะเรียวยาวเป็นรูปดาบ ปลายใบแหลม สีเขียวสด ใบชูเฉียงแนบไปกับลำต้น แผ่นใบเป็นมัน กว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร ยาวประมาณ 30-50 เซนติเมตร แผ่นใบ และขอบใบเรียบ แผ่นใบด้านล่างมีสีจางกว่าด้านบน มีเส้นกลางใบลึกเป็นแอ่งตื้นๆตรงกลาง ใบนี้ส่งกลิ่นหอมตลอดเวลา เพราะมีน้ำมันหอมระเหย และสาร ACPY

**ประโยชน์เตย**

1. ใบเตยนำมาบด และคั้นแยกน้ำ ก่อนนำไปผสมทำขนมหรือของหวานต่างๆ เช่น ขนมเปียกปูน ขนมชั้น เป็นต้น เนื่องจากให้สีเขียวสด และให้กลิ่นหอมเป็นธรรมชาติ

2. นำใบเตยมา 5-10 ใบ บดคั้นผสมน้ำ และกรองแยกน้ำออก ก่อนนำมาต้มอุ่น พร้อมกับเติมน้ำตาลลงเล็กน้อยตามความหวานที่ต้องการ เรียกว่า น้ำใบเตย

11

3. ใบเตยนำมาห่อทำขนมหวาน เช่น ขนมตะโก้

4. ใบนำมามัดรวมกัน ใช้สำหรับวางในห้องน้ำ ห้องรับแขกเพื่อให้อากาศมีกลิ่นหอม ช่วยในการดับกลิ่น

5. ใบเตยสดนำมายัดหมอน ช่วยให้มีกลิ่นหอม

6. ใบนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า Fragrant Screw Pine ให้กลิ่นหอมอ่อนๆ มีประโยชน์ในด้านอาหาร เครื่องสำอาง และยา

7. สารสกัดจากใบเตยนำมาใช้เป็นสารแต่งกลิ่นบุหรี่

8. ใบเตยสดนำมาสับเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปตากแดดให้แห้ง ก่อนใช้ชงเป็นชาดื่ม

9. น้ำมันหอมระเหยจากเตยนำไปเป็นส่วนผสมของน้ำยาปรับอากาศ

10. สารสกัดจากใบเตยนำไปเคลือบข้าวสารที่ไม่มีกลิ่นหอม หลังจากนำมาหุงแล้วจะช่วยให้มีกลิ่นหอม

11. สารสกัดจากใบเตยใช้เป็นสารป้องกันการหืนของอาหาร น้ำมันปาล์ม และผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์

12. สารสกัดจากใบเตยใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง ครีมทาผิว

13. น้ำคั้นใบเตยนำมาผสมทำแซมพู สบู่ หรือ ครีมนวด

14. น้ำมันหอมระเหยใบเตยใช้เป็นส่วนผสมทางยา

15. ใบเตยสดนำมามัดเป็นกำ ใช้ขัดถูพื้น ช่วยให้พื้นเงางาม และมีกลิ่นหอม

16. ใบเตยสด นำมามัดรวมกับดอกไม้อื่นๆ ใช้สำหรับถวายหรือบูชาพระ

**สรรพคุณเตย/ใบเตย**

- แก้การเป็นไข้ – ช่วยให้ร่างกายสดชื่น ช่วยฟื้นฟูร่างกายจากอาการบาดเจ็บหรือหลังจากการหายป่วย – แก้อาการท้องอืด อาหารไม่ย่อย – แก้ร้อนใน – แก้กระหายน้ำ – แก้อ่อนเพลีย – ช่วยขับปัสสาวะ – บำรุงหัวใจ ชูกำลัง – ดับพิษไข้ – รักษาโรคหัด – รักษาโรคสุกใส – แก้โรคผิวหนัง – ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ – บรรเทาอาการอาหารไม่ย่อย – แก้อาการท้องอืด – ลดความดันเลือด – ช่วยกระตุ้นให้หัวใจเต้นปกติ

12

**น้ำมันหอมระเหยจากใบเตย**

– แก้อาการหน้าท้องเกร็ง – แก้ปวดตามข้อ และกระดูก – ช่วยให้ผ่อนคลาย ลดอาการปวดหัว แก้โรคลมชัก – ลดอาการเจ็บคอ ลดอาการอักเสบในลำคอ

**ราก และลำต้นเตย**

– ใช้บำรุงหัวใจ– รักษาโรคเบาหวาน  
– ทำให้คอชุ่มชื่น แก้กระหายน้ำ  
– แก้ขับเบาพิการ ช่วยขับปัสสาวะ  
– ช่วยละลายก้อนนิ่วในไต  
– แก้หนองใน  
– แก้พิษโลหิต  
– แก้กล้ามเนื้ออ่อนเพลีย

13

**3.สารกันบูด**

สารกันบูดหรือวัตถุกันเสีย เป็นสารเคมีที่ใช้สำหรับการถนอมอาหารหรือยืดอายุอาหารทำให้สามารถเก็บถนอมอาหารให้ได้นานขึ้น สารนี้ทำหน้าที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์หรือทำลายจุลินทรีย์ชนิดต่างๆที่เป็นสาเหตุทำให้อาหารบูดเน่า

การบูดเน่าของอาหารส่วนใหญ่เกิดจากการเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ อาทิ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และ fungi ทำให้อาหารเกิดการย่อยสลาย แยกส่วน เปลี่ยนสี สูญเสียความหนืด เหม็นหืน เกิดก๊าซ และมีกลิ่นเหม็น

**กลไกการทำงาน**

สารกันบูดหรือวัตถุกันเสียออกฤทธิ์ควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์หรือทำลายส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทุกส่วนของเซลล์จุลินทรีย์ โดยมีกลไก ดังนี้  
1. ทำลายผนังเซลล์ของจุลินทรีย์ สารกันบูดสามารถออกฤทธิ์แทรกซึม และทำลายเซลล์ของจุลินทรีย์ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือเซลล์ทั้งหมด ทำให้จุลินทรีย์หยุดการเติบโต และตายได้

2. หยุดการทำงานเอนไซม์ของจุลินทรีย์ โดยออกฤทธิ์ทำให้เอนไซม์ชะงักหรือทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ที่ปล่อยออกมาย่อยอาหารของจุลินทรีย์เสียไป

3. ผลต่อสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ โดยออกฤทธิ์ทำลายหรือทำให้สารพันธุกรรมของจุลินทรีย์เสื่อมสภาพ เช่น สาร RNA และ DNA ส่งผลต่อการหยุดชะงักของกระบวนการแบ่งเซลล์หรือทำให้เซลล์มีรูปแบบที่ผิดปกติไปไม่สามารถดำรงชีพต่อไปได้

**ชนิดสารกันบูดหรือวัตถุกันเสีย**  
1. กรดอินทรีย์  
กรดอินทรีย์ถือเป็นสารกันบูดที่นิยมใช้ในอาหารมากที่สุด โดยเฉพาะอาหารที่มีรสเปรี้ยว เช่น น้ำผลไม้ แยม และเยลลี่ เป็นต้น กรดเหล่านี้ ได้แก่ กรดอะซิตริก กรดเบนโซอิก กรดโพรพิออนิก กรดซอร์บิก รวมถึงเกลือของกรดชนิดต่างๆ และพาราเบนส์

14

สารจำพวกกรดทุกชนิดเมื่อร่างกายได้รับเข้าไปจะถูกขับถ่ายออกทางปัสสาวะภายใน 12-24 ชั่วโมง เช่น กรดเบนโซอิก (benzoic acid) เมื่อได้รับเข้าร่างกายจะถูกขับออกมาร่วมกับไกลซีนเกิดเป็นกรดฮิพเพียวริก (hippuric acid) และบางส่วนรวมกับ glucuronic acid

การรับประทาน sodium benzoate 0.5 กรัม/วัน พบว่า มีเกิดความเป็นพิษต่อร่างกาย

2. เกลือซัลไฟต์ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์  
เกลือซัลไฟต์ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ถือเป็นสารกันบูดที่รู้จัก และใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ผัก และผลไม้อบแห้ง รวมถึง ไวน์ น้ำหวาน และเครื่องดื่มต่างๆ เมื่อเติมเกลือซัลไฟต์ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอาหารที่มีน้ำจะละลายน้ำ และเกิดเป็นกรดซัลฟูริก ซึ่งเป็นกรดที่ช่วยยับยั้ง และทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้เป็นอย่างดี

3. สารประกอบไนไตรต์ และไนเตรต  
ไนไตรต์ และไนเตรตที่ใช้เป็นสารกันบูดในปัจจุบันถือว่าไม่เป็นที่นิยม และเป็นสารต้องห้ามของกระทรวงสาธารณสุข แต่ก่อนมักใช้เป็นส่วนผสมที่ทำให้เกิดสีของเนื้อสัตว์ ประสิทธิภาพของสารเหล่านี้ พบว่า เพียงแค่ช่วยยับยั้ง และชลอการเติบโตของจุลินทรีย์เท่านั้น อีกทั้งไม่สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของจุลินทรีย์บางชนิดได้ และจะทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นกรดต่ำเท่านั้น

15

**ประสิทธิภาพสารกันบูดหรือวัตถุกันเสีย**  
1. ชนิดของสารกันบูด เนื่องจากสารกันบูดหรือวัตถุกันเสียแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการต้านการเติบโต และทำลายจุลินทรีย์ได้แตกต่างกัน

2. ความเข้มข้นของสารกันบูด ประสิทธิการป้องกันการบูดจะแปรผันตามปริมาณความเข้มข้นของสารกันบูดที่ใช้ แต่ปริมาณการใช้ที่มากเกินความจำเป็นในการยับยั้ง และทำลายจุลินทรีย์ย่อมมีโทษที่อาจเป็นพิษต่อผู้บริโภคได้ ดังนั้น การใช้สารกันบูดจึงต้องใส่ในปริมาณจำกัดตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข

3. ชนิด จำนวน อายุของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน หากจำนวนจุลินทรีย์มีจำนวนมากจำเป็นต้องใช้สารกันบูดมากกว่า 1 ชนิด หรือใช้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้น หากเป็นชนิดของจุลินทรีย์ที่ทนต่อสารกันบูดโดยทั่วไปจำเป็นต้องสารสารกันบูดชนิดพิเศษที่สามารถยับยั้งได้ หากจุลินทรีย์อยู่ในช่วงอายุมาก มีความอ่อนแอย่อมสามารถใช้สารกันบูดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพของสารกันบูด โดยเฉพาะอุณหภูมิของอาหารขณะใส่ผสมสารกันบูด หากมีอุณหภูมิร้อนเกินไปจะทำให้เกิดการทำลายสารกันบูดหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ รวมถึงการเก็บรักษาอาหารหลังใช้สาร หากสัมผัสความร้อนมากย่อมทำให้ประสิทธิภาพของสารกันบูดลดลงเช่นกัน

5. องค์ประกอบ โดยพิจารณาองค์ประกอบของสารกันบูดต่อสภาพความเป็นกรด-ด่าง ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพิจารณาปริมาณสารกันบูดที่ต้องใช้ โดยพิจารณาประสิทธิภาพความเป็นกรดของสารที่ไม่มีการแตกตัว

**4.อันตรายจากปากกาไวท์บอร์ด**

  การเรียนการสอนของครูในยุคก่อนหน้านี้จะใช้ชอล์กและกระดานดำเป็นสำคัญ แต่การใช้ชอล์กเขียนกระดานดำก็จะทำให้เกิดฝุ่นละอองของผงชอล์กเกิดขึ้น เมื่อหายใจเอาฝุ่นละอองของ.ผงชอล์กเข้าสู่ร่างกายเป็นเวลานาน ๆ ก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพขึ้นได้ โดยจะทำให้เกิดการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจหรือเกิดหลอดลมอักเสบ จึงได้มีการเปลี่ยนจากกระดานดำมาเป็นไวท์บอร์ดและใช้ปากกาเคมีแทนการใช้ชอล์ก เนื่องจากใช้ได้ง่ายและสะดวก รวมทั้งไม่เกิดฝุ่นละอองอีกด้วย เรียกปากกานี้ว่า ปากกาไวท์บอร์ด ดังนั้นห้องเรียนของครูยุคใหม่จึงมีไวท์บอร์ดและปากกาไวท์บอร์ดเข้ามาแทนที่กระดานดำและชอล์ก แต่ใครจะทราบบ้างว่าการใช้ปากกาไวท์บอร์ดก็ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพร่างกายอย่างมากเช่นกัน

16

          เมื่อไม่นานมานี้ นายกำจัด รามกุล ผู้อำนวยการสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้ให้ข้อมูลว่าการใช้ปากกาไวท์บอร์ดในห้องเรียนที่มีระบบระบายอากาศไม่ดีก็อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ เนื่องจากในปากกาไวท์บอร์ดมีสารเคมีไตรคลอโรเอธิลีน (trichloroethylene) อยู่ด้วย สารนี้ระเหยได้ง่ายและมีกลิ่นฉุน หากสูดดมเป็นเวลานานจะมีผลทำให้เกิดภาวะการสร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวลดลง จึงป่วยเป็นโรคโลหิตจาง นอกจากนี้ยังให้ไขกระดูกทำงานผิดปกติจนอาจเกิดเป็นมะเร็งขึ้นมาเรียกว่า มะเร็งไขกระดูก  
          ตามปกติแล้ว ในระบบมาตรฐานสากลกำหนดให้ในสถานที่ทำงานจะต้องมีไตรคลอโรเอธีลีนไม่เกิน 10 พีพีเอ็ม (ppm)หรือ 10 ส่วนในหนึ่งล้านส่วน สำหรับห้องเรียนที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดก็สามารถป้องกันอันตรายจากไตรคลอโรเอธีลีนได้ด้วยการปรับปรุงระบบการระบายอากาศในห้องเรียนให้มีการอากาศหมุนเวียนได้ดีมากขึ้น ในกรณีของห้องเรียนปรับอากาศทุก ๆ 1 ชั่วโมงจะต้องเปิดระบายอากาศเป็นเวลา 10 นาทีเพื่อระบายไตรคลอโรเอธีลีนออกไป อย่างไรก็ตาม ถ้าหากครู นักเรียนหรือสถานศึกษาสงสัยว่าในห้องเรียนที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดจะมีไตรคลอโรเอธิลีนเกินมาตรฐานหรือไม่ก็ทำได้โดยแจ้งให้เจ้าหน้าที่สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ได้เข้าไปตรวจสอบได้ในทุกวันราชการ

          เนื่องจากการใช้ปากกาไวท์บอร์ดมีความเสี่ยงต่ออันตรายต่อสุขภาพดังกล่าวแล้ว ทุกท่านจึงต้องใช้ปากกาไวท์บอร์ดอย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะครูที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดในการเรียนการสอนต้องให้ความระมัดระวังมากยิ่งขึ้น นอกจากจะทำให้ตนเองเสี่ยงต่ออันตรายแล้ว ยังทำให้ผู้เรียนก็มีความเสี่ยงต่ออันตรายได้เช่นกัน จึงขอให้ครูที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดทุกท่านได้จัดห้องเรียนให้มีการระบายอากาศที่ดีเพื่อจักได้ลดปริมาณของไตรคลอโรเอธิลีนให้อยู่ในระดับไม่เกินมาตรฐาน ถ้าทำได้เช่นนี้จะช่วยให้ทั้งครูและนักเรียนมีความปลอดภัยจากการใช้ปากกาไวท์บอร์ดมากยิ่งขึ้น

**5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

อันตรายจากการใช้ปากกาไวท์บอร์ด  
รองศาสตราจารย์บัญญัติ สุขศรีงาม  
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยบูรพา

         การเรียนการสอนของครูในยุคก่อนหน้านี้จะใช้ชอล์กและกระดานดำเป็นสำคัญ แต่การใช้ชอล์กเขียนกระดานดำก็จะทำให้เกิดฝุ่นละอองของผงชอล์กเกิดขึ้น เมื่อหายใจเอาฝุ่นละอองของผงชอล์กเข้าสู่ร่างกายเป็นเวลานาน ๆ ก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพขึ้นได้ โดยจะทำให้เกิดการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจหรือเกิดหลอดลมอักเสบ จึงได้มีการเปลี่ยนจากกระดานดำมาเป็นไวท์บอร์ดและใช้ปากกาเคมีแทนการใช้ชอล์ก เนื่องจากใช้ได้ง่ายและสะดวก รวมทั้งไม่เกิดฝุ่นละอองอีกด้วย เรียกปากกานี้ว่า ปากกาไวท์บอร์ด ดังนั้นห้องเรียนของครูยุคใหม่จึงมีไวท์บอร์ดและปากกาไวท์บอร์ดเข้ามาแทนที่กระดานดำและชอล์ก แต่ใครจะทราบบ้างว่าการใช้ปากกาไวท์บอร์ดก็ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพร่างกายอย่างมากเช่นกัน  
          เมื่อไม่นานมานี้ นายกำจัด รามกุล ผู้อำนวยการสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้ให้ข้อมูลว่าการใช้ปากกาไวท์บอร์ดในห้องเรียนที่มีระบบระบายอากาศไม่ดีก็อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ เนื่องจากในปากกาไวท์บอร์ดมีสารเคมีไตรคลอโรเอธิลีน (trichloroethylene) อยู่ด้วย สารนี้ระเหยได้ง่ายและมีกลิ่นฉุน หากสูดดมเป็นเวลานานจะมีผลทำให้เกิดภาวะการสร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวลดลง จึงป่วยเป็นโรคโลหิตจาง นอกจากนี้ยังให้ไขกระดูกทำงานผิดปกติจนอาจเกิดเป็นมะเร็งขึ้นมาเรียกว่า มะเร็งไขกระดูก  
          ตามปกติแล้ว ในระบบมาตรฐานสากลกำหนดให้ในสถานที่ทำงานจะต้องมีไตรคลอโรเอธีลีนไม่เกิน 10 พีพีเอ็ม (ppm)หรือ 10 ส่วนในหนึ่งล้านส่วน สำหรับห้องเรียนที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดก็สามารถป้องกันอันตรายจากไตรคลอโรเอธีลีนได้ด้วยการปรับปรุงระบบการระบายอากาศในห้องเรียนให้มีการอากาศหมุนเวียนได้ดีมากขึ้น ในกรณีของห้องเรียนปรับอากาศทุก ๆ 1 ชั่วโมงจะต้องเปิดระบายอากาศเป็นเวลา 10 นาทีเพื่อระบายไตรคลอโรเอธีลีนออกไป อย่างไรก็ตาม ถ้าหากครู นักเรียนหรือสถานศึกษาสงสัยว่าในห้องเรียนที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดจะมีไตรคลอโรเอธิลีนเกินมาตรฐานหรือไม่ก็ทำได้โดยแจ้งให้เจ้าหน้าที่สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ได้เข้าไปตรวจสอบได้ในทุกวันราชการ  
          เนื่องจากการใช้ปากกาไวท์บอร์ดมีความเสี่ยงต่ออันตรายต่อสุขภาพดังกล่าวแล้ว ทุกท่านจึงต้องใช้ปากกาไวท์บอร์ดอย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะครูที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดในการเรียนการสอนต้องให้ความระมัดระวังมากยิ่งขึ้น นอกจากจะทำให้ตนเองเสี่ยงต่ออันตรายแล้ว ยังทำให้ผู้เรียนก็มีความเสี่ยงต่ออันตรายได้เช่นกัน จึงขอให้ครูที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดทุกท่านได้จัดห้องเรียนให้มีการระบายอากาศที่ดีเพื่อจักได้ลดปริมาณของไตรคลอโรเอธิลีนให้อยู่ในระดับไม่เกินมาตรฐาน ถ้าทำได้เช่นนี้จะช่วยให้ทั้งครูและนักเรียนมีความปลอดภัยจากการใช้ปากกาไวท์บอร์ดมากยิ่งขึ้นด้วย

17

**บทที่ 3**

18

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**วิธีการดำเนินงาน**

การทำน้ำหมึกสีน้ำเงิน, สีเขียว, สีแดง, สีเหลือง

**วิธีการทำน้ำหมึกจากสีธรรมชาติ**

อุปกรณ์

1. สีน้ำเงิน (ดอกอัญชัน 100 กรัม), สีเขียว (ใบเตย 100 กรัม), สีแดง (กระเจี๊ยบ 100 กรัม), สีเหลือง(ขมิ้นชัน 100 กรัม)

2. เอทานอล (เอนทิลแอลกอฮอลล์) 720 มิลิลิตร

3. กลีเซอรีน 90 มิลิลิตร

4.สารกันบูด

5.น้ำ

6. Hot plate

7. หม้อต้ม

8. สำลี

9. แท่งปากกาไวท์บอร์ดเก่าที่ไม่ใช้แล้ว

10. หลอดหยด

11. พายยาง

12. ผ้าขาวบาง

**ตารางที่ 1 วิธีการทำน้ำหมึกจากสีธรรมชาติ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| สีน้ำเงิน | สีเขียว | สีแดง | สีเหลือง |
| 1. นำดอกอัญชัน 100 กรัม ตำให้ละเอียด  2. จากนั้นนำมาใส่หม้อ  3. ใส่เอทานอล 240 มล.และสารกันบูด 30 มก.  4. ตั้งลงไปใน Hot plateตั้งที่ 5. ระยะเวลาในการต้ม 2 นาที  6. แล้วนำมาทิ้งไว้ให้เย็น จะทำให้สีเข้มขึ้น เอทานอลจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับพืชที่ต้มไว้ทำให้สีออกมามากขึ้น  7. กรองกากออกจากน้ำหมึก  8. นำน้ำหมึกใส่หลอดดูดแล้วนำไปใส่ลงในไส้หมึกปากกา  9. ทดลองเขียน และทดลองลบ | 1. นำใบเตย100 กรัม ตำให้ละเอียด  2. จากนั้นนำมาใส่หม้อ  3. ใส่เอทานอล 240 มล.และสารกันบูด 30 มก.  4. ตั้งลงไปใน Hot plate ตั้งที่ 5. ระยะเวลาในการต้ม 2 นาที  6. แล้วนำมาทิ้งไว้ให้เย็น จะทำให้สีเข้มขึ้น เอทานอลจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับพืชที่ต้มไว้ทำให้สีออกมามากขึ้น  7. กรองกากออกจากน้ำหมึก  8. นำน้ำหมึกใส่หลอดดูดแล้วนำไปใส่ลงในไส้หมึกปากกา  9. ทดลองเขียน และทดลองลบ | 1. นำกระเจี๊ยบ 100 กรัม ตำให้ละเอียด  2. จากนั้นนำมาใส่หม้อ  3. ใส่เอทานอล 240 มล.และสารกันบูด 30 มก.  4. ตั้งลงไปใน Hot plate ตั้งที่ 5. ระยะเวลาในการต้ม 2 นาที  6. แล้วนำมาทิ้งไว้ให้เย็น จะทำให้สีเข้มขึ้น เอทานอลจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับพืชที่ต้มไว้ทำให้สีออกมามากขึ้น  7. กรองกากออกจากน้ำหมึก  8. นำน้ำหมึกใส่หลอดดูดแล้วนำไปใส่ลงในไส้หมึกปากกา  9. ทดลองเขียน และทดลองลบ | 1. นำขมิ้นชัน 100 กรัม ตำให้ละเอียด  2. จากนั้นนำมาใส่หม้อ  3. ใส่เอทานอล 240 มล.และสารกันบูด 30 มก.  4. ตั้งลงไปใน Hot plate ตั้งที่ 5. ระยะเวลาในการต้ม 2 นาที  6. แล้วนำมาทิ้งไว้ให้เย็น จะทำให้สีเข้มขึ้น เอทานอลจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับพืชที่ต้มไว้ทำให้สีออกมามากขึ้น  7. กรองกากออกจากน้ำหมึก  8. นำน้ำหมึกใส่หลอดดูดแล้วนำไปใส่ลงในไส้หมึกปากกา  9. ทดลองเขียน และทดลองลบ |

19

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย**

ครูในโรงเรียนสตรีอ่างทอง จำนวน 60 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างมา 30 คน โดยเลือกครูที่ใช้ปากกาไวท์บอร์ดกลุ่มสาระละ 3 คน จำนวน 10 กลุ่มสาระ

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

**-** ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำหมึกปากกาไวท์บอร์ดจากสีธรรมชาติ ประกอบด้วย 3 ส่วน

- วิธีการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพ

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานจำนวน 2 ข้อ

ส่วนที่ 2 เป็นการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำหมึกปากกาไวท์บอร์ดจากสีธรรมชาติ จากแบบสอบถาม 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำหมึกปากกาไวท์บอร์ดจากสีธรรมชาติ

หลังจากนั้นนำเครื่องมือให้ครูที่ปรึกษาโครงการตรวจสอบ คือ ครูพรรณิภา กลิ่นจันทร์

เมื่อครูตรวจเรียบร้อยแล้วจึงนำไปเก็บข้อมูล

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

20

นำปากกาไวท์บอร์ดที่ใช้น้ำหมึกจากสีธรรมชาติไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ และประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำหมึกปากกาไวท์บอร์ดจากสีธรรมชาติ

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ใช้สถิติ ร้อยละและค่าเฉลี่ย

**สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์**

เกณฑ์ในการให้คะแนนของแบบประเมินประสิทธิภาพ

1. วิธีการตรวจให้คะแนนจากแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าเป็น 5 ระดับตามแบบของลิเดอร์ท ดังนี้ เห็นด้วยมากที่สุด มีค่าคะแนนเท่ากับ 5

เห็นด้วยมาก มีค่าคะแนนเท่ากับ 4

เห็นด้วยปานกลาง มีค่าคะแนนเท่ากับ 3

เห็นด้วยน้อย มีค่าคะแนนเท่ากับ 2

เห็นด้วยน้อยที่สุด มีค่าคะแนนเท่ากับ 1

2. เกณฑ์และความหมายในการเทียบเทียมค่าเฉลี่ย () คณะผู้ประเมิน ใช้เกณฑ์ของเบสท์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 5.00 – 4.51 ความหมาย มากที่สุด

4.50 – 3.51 ความหมาย มาก

3.50 – 2.51 ความหมาย ปานกลาง

2.50 – 1.51 ความหมาย น้อย

1.50 – 1.00 ความหมาย น้อยที่สุด

**ระยะเวลาและแผนการดำเงินงานวิจัย**

* ใช้เวลา 1 เดือน ในการจัดทำหมึกปากกาไวท์บอร์ด

**งบประมาณที่ใช้ในงานวิจัย**

* ใช้งบประมาณ ประมาณ 500 บาท

**บรรณานุกรม**

21

พัชริดา .(2561).โครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง หมึกไวท์บอร์ดจากธรรมชาติ.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก :  
<https://www.slideshare.net/nunjimmie/ss-31430296> . 20 ธ.ค.2561  
ธานี วงษ์นุช. (2557).สารเคมีในชีวิตประจำวัน. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : http://taneeart.blogspot.com/  
. 20 ธ.ค.2561

อัญชัน.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก .<https://th.wikipedia.org/wiki>.10 ธ.ค.2561

ขมิ้น.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก.<http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/curcuma.html> .20 ธ.ค.2561

เตยหอม.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก. [https://th.wikipedia.org/wiki .](https://th.wikipedia.org/wiki%20.) 20 ธ.ค.2561

กระเจี๊ยบ.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก.<https://th.wikipedia.org/wiki> . 20 ธ.ค.2561

กระเจี๊ยบ.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก.<https://health.kapook.com/view78814.html> . 20 ธ.ค.2561

รองศาสตราจารย์บัญญัติ สุขศรีงาม ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.27 เม.ย.2555.อันตรายจากการใช้ปากกาไวท์บอร์ด.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก.<http://www.uniserv.buu.ac.th/forum2>.23 ก.พ.2562

อาจารย์จิราภรณ์ สิริสัณห์ รศ.ดร.ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.2556.สารกันบูด.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก. <https://www.fostat.org> .24 ก.พ.62