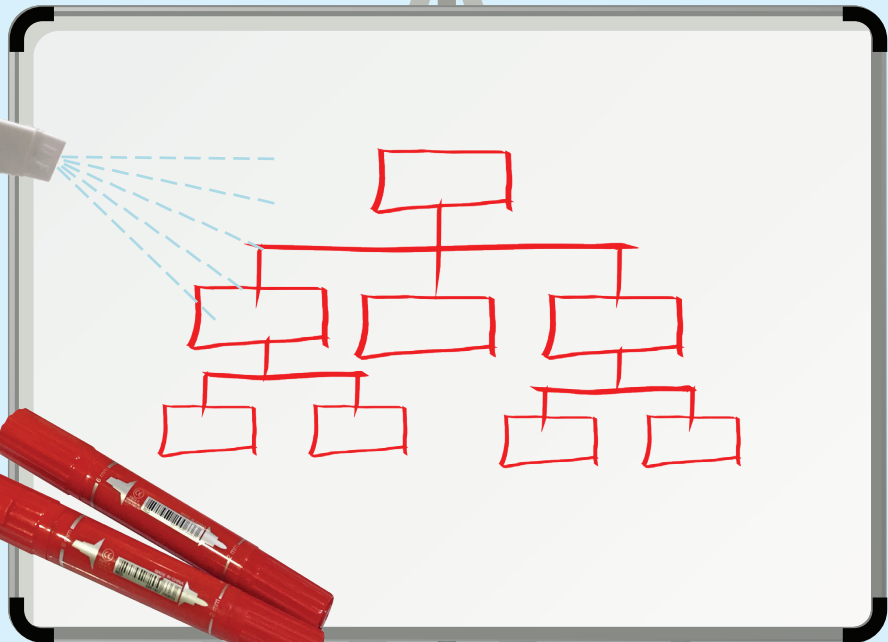
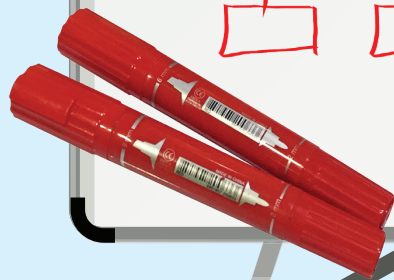




การศึกษาความสามารถในการ ลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ด

อาจารย์ที่ปรึกษา

นายดำรงเกียรติ เพื่องพุ่ม

อาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษ

นางสาวกนกทิพย์ ยาทองไชย

ผู้วิจัย

ด.ญ.จิน่า ศิลปี

ด.ญ.เจนนี่ ศิลปี

ด.ญ.จิราวดี ตติไตรสกุล

โรงเรียนสุวรรณพลับพลาพิทยาคม กรุงเทพมหานคร



บทคัดย่อ

เนื่องจากสภาพกระดานไวท์บอร์ดของห้องเรียนประสบปัญหาการใช้งาน มีการขีดเขียนด้วยปากกา permanent จึงส่งผลให้กระดานไวท์บอร์ดไม่สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษาน้ำยาลบปากกา permanent โดยใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายและเติมสารที่เพิ่มประสิทธิภาพในการลดความต้านของกระดานจากแอลกอฮอล์โดยผสมสารที่ปลอดภัยและหาง่ายภายในโรงเรียน ซึ่งคณะผู้จัดทำได้ทำการทดลองทำน้ำยาลบปากกา permanent พบว่าสารเคมีที่ใช้ในการลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดที่เหมาะสมที่สุดประกอบด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 85% ผสมกับสารละลายจากก้านกล้วยโดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อสารละลาย คือ 2:1 ทดสอบลบกระดานไวท์บอร์ดที่เขียนด้วยปากกา permanent โดยใช้จำนวนหยด 8 หยด และมวลวัตถุ 500 กรัม ที่ใช้เป็นแรงกด และสารละลายจากก้านกล้วยที่สดและข้ามคืนให้ผลไม่แตกต่างกัน

สมมติฐาน

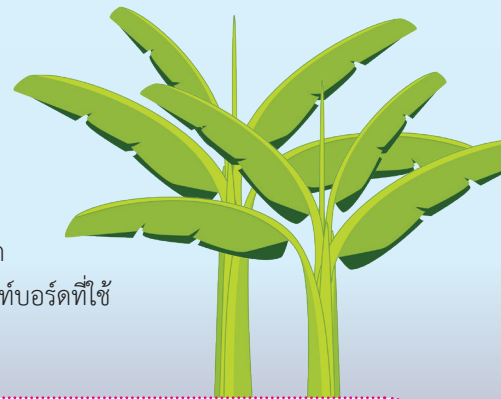
แอลกอฮอล์ผสมสารละลายที่ได้จากก้านกล้วยเป็นส่วนประกอบของน้ำยาที่ใช้ลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดได้ และสารละลายจากก้านกล้วยสามารถลดความต้านของพื้นผิวกระดานไวท์บอร์ด

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น: สารเคมีที่ใช้ทำน้ำยาที่ใช้ปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ด

ตัวแปรตาม: ความสามารถในการลบหมึกปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ด

ตัวแปรควบคุม: ปริมาณหมึกปากกา permanent และชนิดของแปรงลบกระดานไวท์บอร์ดที่ใช้



วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. แอลกอฮอล์
2. ก้านกล้วย
3. กระบอกตวง
4. ปีกเกอร์
5. กระดานไวท์บอร์ด
6. แท่งคนสาร
7. กระจกนาฬิกา
8. ทิชชู



9. ผ้าขาวบาง
10. ลวด
11. ตาชั่งสปริง
12. มีด
13. ก้อนมวลเหล็ก
14. เครื่องปั่น
15. ปากกา permanent



วิธีการทดลอง

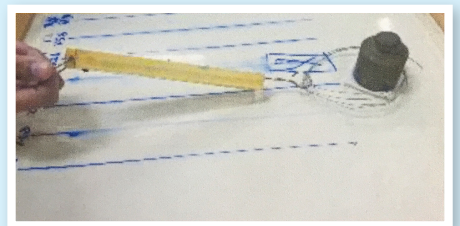
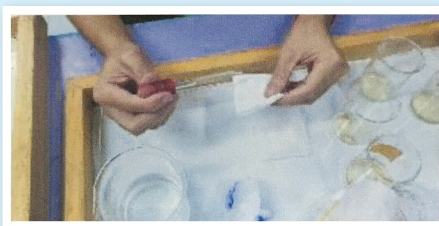
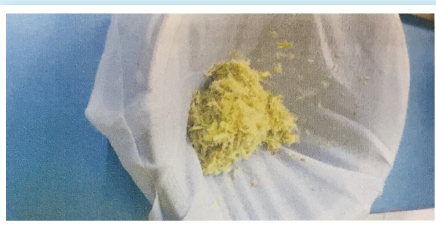
ตอนที่ 1 การทดลองใช้แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน

ตอนที่ 2 การหาจำนวนหยดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ลบปากกา permanent โดยใช้แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้น 85%

ตอนที่ 3 การหาแรงกดมีผลต่อการใช้น้ำยาลบปากกา permanent โดยใช้มวลต่างกันและใช้จำนวนหยดเท่ากันคือ 8 หยด

ตอนที่ 4 การหาอัตราส่วนของน้ำยาลบปากกา permanent โดยใช้สารเคมีคือแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้น 85% ต่อสารละลายจากก้านกล้วยที่เหมาะสม

ตอนที่ 5 ศึกษาอัตราส่วนของน้ำยาลบปากกา permanent ที่ขีดทิ้งไว้ข้ามคืน



ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความสามารถในการลบหมึกปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ด โดยใช้แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน

ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ (%)	ผลการทดลองที่สังเกตได้	ระดับความสะอาด
95	ลบได้สะอาด	ดีมาก
85	ลบได้ส่วนมาก	ดี
75	ลบได้เล็กน้อย	พอใช้
65	ลบไม่ได้	ปรับปรุง
55	ลบไม่ได้	ปรับปรุง
45	ลบไม่ได้	ปรับปรุง
35	ลบไม่ได้	ปรับปรุง
25	ลบไม่ได้	ปรับปรุง
15	ลบไม่ได้	ปรับปรุง
5	ลบไม่ได้	ปรับปรุง

ตารางที่ 2 ผลการใช้สารละลายแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 85% ในการลบปากกา permanent

จำนวนหยดของแอลกอฮอล์	ผลการทดลองที่สังเกตได้	ระดับความสะอาด
2	ลบได้น้อยมาก	ปรับปรุง
4	ลบได้น้อย	พอใช้
6	ลบได้เป็นส่วนใหญ่	ดี
8	ลบได้ดีที่สุด	ดีมาก
10	ลบได้ดีที่สุด	ดีมาก
12	ลบได้ดีที่สุด	ดีมาก
14	ลบได้ดีที่สุด	ดีมาก
16	ลบได้ดีที่สุด	ดีมาก
18	ลบได้ดีที่สุด	ดีมาก

ตารางที่ 3 ผลการใช้แรงกดที่มีมวลต่างกันต่อการใช้น้ำยาลบปากกา permanent โดยใช้จำนวนหยดเท่ากันคือ 8 หยด

มวลวัตถุ	ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่ใช้และระดับความสะอาด			
	75%	ระดับความสะอาด	85%	ระดับความสะอาด
100 กรัม	ลบได้เล็กน้อยมาก	ปรับปรุง	ลบได้ปานกลาง	พอใช้
200 กรัม	ลบได้เล็กน้อย	พอใช้	ลบได้เป็นส่วนใหญ่	ดี
500 กรัม	ลบได้เล็กน้อย	พอใช้	ลบได้สะอาด	ดีมาก

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาอัตราส่วนของน้ำยาลบปากกา permanent โดยใช้สารละลายแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้น 85% ต่อสารละลายจากก้านกั้วที่เหมาะสม

อัตราส่วนของแอลกอฮอล์ต่อสารละลายก้านกั้ว	ผลการทดลองที่สังเกตได้	ระดับความสะอาด
1:1	ลบได้เล็กน้อย	พอใช้
2:1	ลบได้สะอาดดีมาก กระดานไม่ดำ	ดีมาก
3:1	ลบได้สะอาด	ดีมาก
4:1	ลบได้สะอาด	ดีมาก
5:1	ลบได้สะอาด	ดีมาก

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาอัตราส่วนของน้ำยาลบปากกา permanent ที่ขีดทิ้งไว้ข้ามคืน

อัตราส่วนของแอลกอฮอล์ต่อ สารละลายจากก้านกล้วยสด	ความเข้มข้น ของแอลกอฮอล์		อัตราส่วนของแอลกอฮอล์ต่อ สารละลายจากก้านกล้วยข้ามคืน	ความเข้มข้น ของแอลกอฮอล์	
	85%	75%		85%	75%
	ระดับความสะอาด			ระดับความสะอาด	
1:1	ปรับปรุง	ปรับปรุง	1:1	ปรับปรุง	ปรับปรุง
2:1	ดี	พอใช้	2:1	ดี	พอใช้
3:1	ดี	ดี	3:1	ดี	ดี

หมายเหตุ: ระดับความสะอาดดีมาก หมายถึง ความสามารถในการลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ด และปลอดภัยแก่ผู้ใช้ระดับ 80-100%

ระดับความสะอาดดี หมายถึง ความสามารถในการลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดและปลอดภัยแก่ผู้ใช้ระดับ 70-79%

ระดับความสะอาดพอใช้ หมายถึง ความสะอาดในการลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดและปลอดภัยแก่ผู้ใช้ระดับ 50-69%

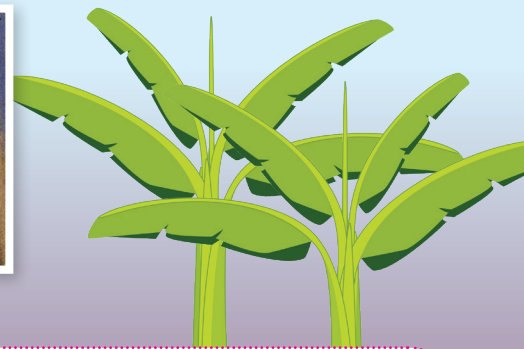
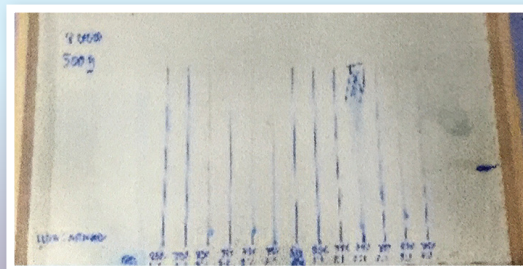
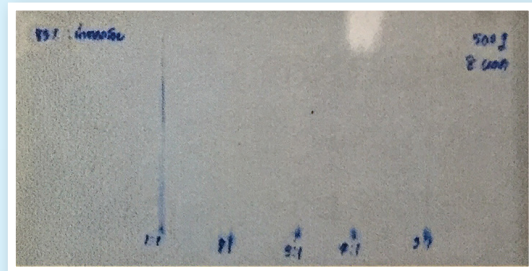
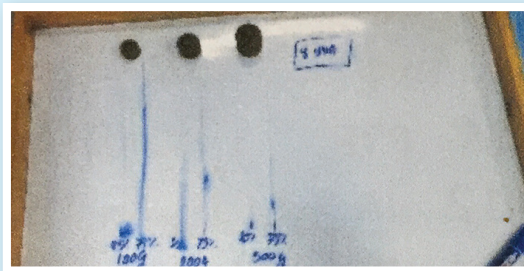
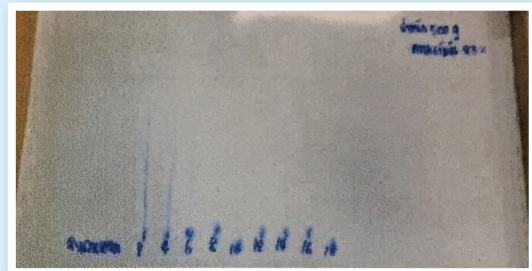
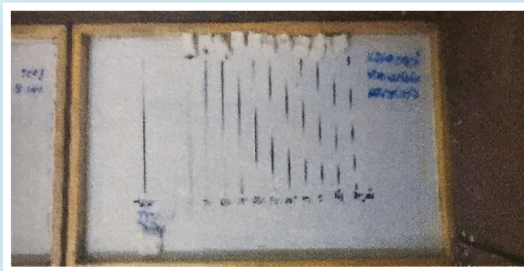
ระดับความสะอาดปรับปรุง หมายถึง ความสะอาดในการลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดและปลอดภัยแก่ผู้ใช้ระดับต่ำกว่า 50%

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบความสามารถในการลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ด โดยใช้แอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 และ 95% ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 75, 85 และ 95% สามารถลบปากกา permanent ได้พอใช้ ดี และดีมาก ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แอลกอฮอล์ความเข้มข้น 85% มาทดสอบหาปริมาณแอลกอฮอล์ที่ใช้ลบปากกา permanent ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าปริมาณแอลกอฮอล์ตั้งแต่ 8 หยดขึ้นไป สามารถลบปากกา permanent ได้ดีมาก จึงเลือกใช้แอลกอฮอล์ความเข้มข้น 85% ปริมาณ 8 หยด มาทดสอบหาแรงกด พบว่ามวลวัตถุที่มีแรงกดน้ำหนัก 500 กรัม สามารถลบปากกา permanent ได้สะอาดที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3 จากนั้นได้ทดสอบหาอัตราส่วนของน้ำยาลบปากกา permanent โดยใช้แอลกอฮอล์ความเข้มข้น 85% ต่อสารละลายจากก้านกล้วย อัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดคือ 2:1 สามารถลบปากกา permanent ได้สะอาดดีมาก กระดาษไม่ดำ ดังแสดงในตารางที่ 4 และเมื่อทดสอบเปรียบเทียบการใช้แอลกอฮอล์ต่อสารละลายจากก้านกล้วยสดและสารละลายจากก้านกล้วยที่ขีดทิ้งไว้ข้ามคืนพบว่าให้ผลของระดับความสะอาดได้ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 5

สรุปผลการทดลอง

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การศึกษาความสามารถในการลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดพบว่าสารเคมีที่ใช้ในการลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดที่เหมาะสมที่สุด ประกอบด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 85% ผสมกับสารละลายจากกากกล้วยโดยใช้อัตราส่วนแอลกอฮอล์ต่อสารกากกล้วย เท่ากับ 2:1 ทดสอบลบกระดานไวท์บอร์ดที่เขียนด้วยปากกา permanent โดยใช้จำนวนหยด 8 หยด และมวลวัตถุ 500 กรัม ที่ใช้เป็นแรงกด และสารละลายจากกากกล้วยที่สดและข้ามคืนให้ผลไม่แตกต่างกัน ดังนั้น สารละลายที่เหมาะสมในการลบปากกา permanent คือ สารละลายแอลกอฮอล์ 85% ต่อสารละลายกากกล้วยในอัตราส่วน 2:1



ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ศึกษาว่าสารเคมีที่ใช้ลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดได้สะอาดและปลอดภัย
2. สามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดูแลวัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน
3. เกิดจิตสำนึกและคุณธรรมในการดูแลทรัพย์สินสมบัติของโรงเรียนและสิ่งแวดล้อม
4. นำความรู้ไปผลิตเป็นน้ำยาลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ด ตามแนวหลักเศรษฐกิจพอเพียง
5. สามารถเผยแพร่ความรู้เรื่องการศึกษาทำน้ำยาลบปากกา permanent ในกระดานไวท์บอร์ดให้ผู้ที่สนใจได้ศึกษา