



นํ้าตาลือคสีฟ้า

โดย

เด็กหญิงณัฐพิสุทธิ์ แซ่โต้ว

เด็กหญิงณัฐอังกั้วรา เข้มทอง

เด็กหญิงณัฐฎภา คดเจติมพรรค

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ จัดโดย สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์-องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เนื่องในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ
วันที่ 18-20 สิงหาคม พ.ศ. 2567



นํ้ายาต็อกสีฟ้า

โดย

เด็กหญิงณัฐพิสุทธิ แซ่โต้ว

เด็กหญิงณัฐอังคั้วรา เข้มทอง

เด็กหญิงณัฐลฎาภา คตเฉลิมพรรค

ครูที่ปรึกษา

นางสาว อ้อมฤทัย ใจอินทร์

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ จัดโดย สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์-องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เนื่องในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ
วันที่ 18-20 สิงหาคม พ.ศ. 2567

ชื่อโครงการ : น้ำยาล้อมสีผ้า (Fabeic's colour seal)

สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์กายภาพ

ชื่อผู้จัดทำโครงการ : เด็กหญิงณัฐพิสุทธิ์ แซ่โต้ว

เด็กหญิงอังค้วรา เข้มทอง

เด็กหญิงลฎาภา คลเฉลิมพรรค

ชื่อครูที่ปรึกษา : นางสาวอ้อมฤทัย ใจอินทร์

อีเมลล์ครูที่ปรึกษา : kru.ormrueitai@gmail.com

ปีการศึกษา 2567

บทคัดย่อ

การย้อมสีผ้าด้วยสารเคมี มักจะเจอกับปัญหาปัญหาที่เกิดจากการตกของสี โดยปกติสีที่ตกจากผ้า มักจะเป็นสีที่ไม่ได้ถูกผนึกอย่างสมบูรณ์ เม็ดสีไม่เกาะติดผ้า และหลุดออกมาในขณะที่ใช้งาน หรือในขณะที่ซัก ซึ่งปริมาณที่หลุดออกมา ขึ้นอยู่กับคุณภาพของสีที่ใช้ วิธีการย้อม และสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนการย้อมทำให้สี สามารถหลุดออกมา และไปติดบนผ้าที่มีสีอ่อนกว่าโดยเฉพาะผ้าขาว ในปัจจุบันมีน้ำยาเคมีสำเร็จรูปสำหรับการย้อมสีผ้าซึ่งมีราคาแพง ทางผู้ศึกษามีความประสงค์ในการศึกษาสูตรของน้ำยาล้อมสีผ้าที่สามารถทำได้เอง ราคาไม่แพง ซึ่งสารที่ใช้จะมีความเป็นกรดที่อ่อนกว่าเป็นประจวบ จึงสามารถจับสีที่เป็นประจุลบที่ตกบนผืนผ้าได้ ทำให้สีที่ตกออกมาจับกับประจวบละลายน้ำหลุดออกไป แต่สำหรับสีที่ทำปฏิกิริยากับเส้นใยอย่างสมบูรณ์จะไม่ตกออกมา เพราะว่าสีที่ทำปฏิกิริยากับเส้นใยอย่างสมบูรณ์จะเกิดพันธะโควาเลนต์ที่แข็งแรง โดยผู้ศึกษา ออกแบบการทดลองเป็น 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 นำแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) จำนวน 7.5 กรัม ผสมน้ำ 500 มิลลิลิตร และสูตรที่ 2 นำแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) 7.5 กรัม โซเดียมไฮดรอกไซด์ ($NaOH$) จำนวน 2.5 กรัม ผสมน้ำ 500 มิลลิลิตร เทียบกับชุดควบคุมที่ใช้น้ำ 500 มิลลิลิตร โดยในการทดลองจะนำผ้าที่สีตกง่าย มาแช่ในน้ำยาล้อมสีแต่ละสูตร และชุดควบคุม เป็นเวลา 10 นาที 20 นาที 30 นาที และ 40 นาที เพื่อเปรียบเทียบการตกสีของผ้าจากการวิเคราะห์ค่าความสว่างของสารละลายที่ได้หลังจากการแช่ผ้าในแต่ละช่วงเวลา จากผลการทดลองพบว่า สูตรที่ 2 มีประสิทธิภาพในการย้อมสีได้ดีที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการ เรื่อง น้ำยาล้างสีผ้า สำเร็จได้เนื่องจากคณะผู้จัดทำโครงการได้รับการสนับสนุน และการช่วยเหลือจากครูที่ปรึกษาโครงการ คือ ครูอ้อมฤทัย ใจอินทร์ ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางและแนะนำ ขั้นตอนและวิธีจัดทำโครงการจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณนายนิรันดร์ หมีนสุข ผู้อำนวยการ โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุน ในการอำนวยความสะดวกต่อสถานที่ตลอดการสนับสนุนทุกอย่างมาโดยตลอด

ขอขอบคุณสมาชิกในกลุ่มและเพื่อนๆทุกคน ที่ให้ความร่วมมือและเป็นกำลังใจให้ตลอดการทำ โครงการในครั้งนี้ที่สามารถประสบความสำเร็จด้วยดี คณะผู้จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ขอขอบคุณทุกท่าน อย่างสูง ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ	6
บทที่ 4 ผลการทำเดินการ	8
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ	9
บรรณานุกรม	10

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

การย้อมสีผ้าด้วยสารเคมี มักจะเจอกับปัญหาปัญหาที่เกิดจากการตกของสี โดยปกติสีที่ตกจากผ้า มักจะเป็นสีที่ไม่ได้ถูกผนึกอย่างสมบูรณ์ เมื่อสีไม่เกาะติดผ้า และหลุดออกมาในขณะที่ใช้งาน หรือในขณะที่ซัก ซึ่งปริมาณที่หลุดออกมา ขึ้นอยู่กับคุณภาพของสีที่ใช้ วิธีการย้อม และสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนการย้อมทำให้สี สามารถหลุดออกมา และไปติดบนผ้าที่มีสีอ่อนกว่าโดยเฉพาะผ้าขาว ในปัจจุบันมีน้ำยาเคมีสำเร็จรูปสำหรับการย้อมสีผ้าซึ่งมีราคาแพง ทางผู้ศึกษามีความประสงค์ในการศึกษาสูตรของน้ำยาล้อมสีผ้าที่สามารถทำได้เอง ราคาไม่แพง ซึ่งสารที่ใช้จะมีความเป็นกรดที่อ่อนกว่าที่เป็นประจุบวก ซึ่งสามารถจับสีที่เป็นประจุลบที่ติดบนผืนผ้าได้ ทำให้สีที่ตกออกมาจับกับประจุบวกละลายน้ำหลุดออกไป แต่สำหรับสีที่ทำปฏิกิริยากับเส้นใยอย่างสมบูรณ์จะไม่ตกออกมา เพราะว่าสีที่ทำปฏิกิริยากับเส้นใยอย่างสมบูรณ์จะเกิดพันธะโควาเลนต์ที่แข็งแรง

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาสูตรน้ำยาล้อมสีผ้า ที่ป้องกันการตกสีของผ้า

1.3 สมมติฐาน

- น้ำยาล้อมสีผ้าจะมีประสิทธิภาพในการย้อมสีผ้า ป้องกันการตกสีของผ้าได้

1.4 ตัวแปรการศึกษา

ตัวแปรต้น น้ำยาล้อมสีผ้าสูตรต่างๆ และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่

ตัวแปรตาม ความสว่างของสารละลายหลังจากที่แช่ผ้า

ตัวแปรควบคุม ขนาดของผ้ามัดย้อม, ปริมาณของน้ำยาล้อมสีผ้า

1.5 นิยามเชิงปฏิบัติการ

การกั้นสีตก” หรือ “การผนึกสี” (Fixation) หมายถึง การทำให้สีที่มีประจุลบ “ลดความสามารถในการละลายน้ำ” เพื่อไม่ให้ละลายหลุดออกมาติดผ้าอื่นๆ สีประจุลบที่มักจะตกออกมานั้นมักจะเป็นสีที่ใช้ย้อมเส้นใยธรรมชาติ ด้วยกลไกโดยการทำให้สีที่ละลายน้ำเป็นประจุลบนั้นกลายสภาพเป็นตะกอนสีที่ไม่ละลายน้ำ โดยการ “ลื้อคคอสี” และ “หุ้มเคลือบสี” ให้เกาะอยู่กับผ้าได้แน่นหนาขึ้นด้วย “ความประจุบวก” ไม่ปล่อยให้สีออกมาปนเปื้อน ส่งผลทำให้ความคงทนต่อการซัก (washing fastness) ของสีย้อมตัวนั้นๆ ดีขึ้นด้วย

1.6 ขอบเขตการศึกษาครั้งนี้ว่า

ศึกษาสูตรของน้ำยาลื้อคสีผ้า เพื่อป้องกันการตกสีของผ้าได้ดีที่สุด

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถผลิตน้ำยาลื้อคสีผ้าที่ทำได้เอง และมีประสิทธิภาพในการป้องกันการตกสีของผ้า

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการการป้องกันสีตก

การกันสีตก” หรือ “การผนึกสี” (Fixation) นั้นมีจุดมุ่งหมายหลักที่จะทำให้สีประจุลบ“ลดความสามารถในการละลายน้ำ” เพื่อไม่ให้ละลายหลุดออกมาติดผ้าอื่น ๆ สีประจุลบที่มักจะตกออกมานั้นมักจะเป็นสีที่ไขย้อมเส้นใยธรรมชาติทั้งสิ้น เช่น ฝ้าย ป่าน ปอ ลินิน เรยอน รวมไปถึงขนสัตว์และไหมด้วยกลไกโดยการทำให้สีที่ละลายน้ำเป็นประจุลบนั้นกลายสภาพเป็นตะกอนสีที่ไม่ละลายน้ำ โดยการ “ลื้อคคอสี” และ “หุ้มเคลือบสี” ให้เกาะอยู่กับผ้าได้แน่นหนาขึ้นด้วย “ความประจุบวก” ไม่ปล่อยให้สีออกมาปนเปื้อน ส่งผลทำให้ความคงทนต่อการซัก (washing fastness) ของสีย้อมตัวนั้นๆดีขึ้นด้วย

2.2 ชนิดของผ้า

1. เส้นใยธรรมชาติ (Natural Fiber) ได้แก่ เส้นใยฝ้าย (Cotton),เส้นใยไหม (Silk),เส้นใยลินิน (Linen),เส้นใยขนสัตว์ (Wool)
2. เส้นใยสังเคราะห์จากสารเคมี (Chemical Synthetic Fiber) ได้แก่ ผ้าโพลีเอสเตอร์ (Polyester),ผ้าไนลอน (Nylon),ผ้าสแปนเด็กซ์ (Spandex)
3. เส้นใยสังเคราะห์จากวัสดุธรรมชาติ (Natural Synthetic Fiber) ได้แก่ ฝ้ายเรยอน (Rayon)

2.3 สีย้อมผ้า

ปัจจุบันมีการผลิตสีสังเคราะห์ออกมามากมาย และสามารถแบ่งสีออกได้หลายประเภท เพื่อให้เหมาะกับเส้นใยแต่ละชนิด และกระบวนการย้อมซึ่งมีลักษณะต่างกัน จึงมีการจำแนกสีย้อมด้วยวิธีต่างๆ โดยวิธีที่นิยมมากที่สุด คือ การจำแนกสีตามการนำไปใช้ เพราะสีย้อมผ้าที่มีคุณภาพต้องมีความคงทนในการซัก มีความคงทนต่อแสง และต้องมีความคงทนต่อความร้อน ซึ่งกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมแบ่งสีย้อมตามวิธีใช้เป็น 12 ประเภท ได้แก่ สีไดเรกต์ (direct dye),สีเอซิด (acid dye),สีเบสิก (basic or cationic dye),สีรีแอกทีฟ (reactive dye),สีดิสเพอร์ส (disperse dye),สีอะโซอิก (azoic dye),สีแว็ต (vat dye),สีมอร์แดนท์ หรือ โครม,สีอินเกรน,สีซัลเฟอร์ (sulfur dye),สีออกซิเดชัน (oxidation dye)

2.4 โซเดียมไฮดรอกไซด์

โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นเบสแก่ ลักษณะเป็นของแข็งสีขาว อาจมีรูปลักษณะเป็นเกล็ด เม็ด หรือแผ่นก็ได้ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ไม่มีกลิ่นแต่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง หากสัมผัสผิวหนังอาจทำให้รู้สึกแสบร้อนและเกิดการไหม้รุนแรง นอกจากนี้ยังเป็นสารที่สามารถดูดความชื้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้เกิดความร้อนเมื่อถูกละลายด้วยน้ำ และในอุตสาหกรรมสิ่งทอ มักใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เพื่อปรับสภาพเส้นใยของสิ่งทอต่าง ๆ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการนำไปใช้คือ 15 - 25 องศาเซลเซียส และแช่เส้นใยในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 20 – 25% นานประมาณ 25 – 40 นาที เพื่อให้เซลลูโลสในเส้นใยคลายตัว เพิ่มคุณสมบัติดูดซับสีย้อม ทำให้เส้นใยมันวาว อ่อนนุ่ม และสามารถซักทอได้ง่ายขึ้น

2.5 แมกนีเซียมซัลเฟต

แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) เป็นแร่ธาตุที่หาพบได้ตามธรรมชาติโดยเฉพาะน้ำที่ผุดขึ้นจากชั้นใต้ดิน ที่มีองค์ประกอบของแมกนีเซียม (Magnesium) และ ซัลเฟต (Sulfate) อยู่ด้วย โดยมีลักษณะเป็นก้อนสีขาว ที่เกิดการตกผลึกขนาดเล็ก แต่เดิมนั้นคนสมัยก่อนนิยมมาใช้รักษาโรคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจ็บปวดของกล้ามเนื้อ และยังทำให้ผิวพรรณของคุณดูอ่อนเยาว์ เนียนนุ่ม

2.6 การวัดสี (color measurements)

สี คือ คุณสมบัติเชิงแสงที่บ่งบอกลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และถูกนำมาเป็นตัวแปรหนึ่งในการกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ หลายโรงงานอุตสาหกรรมประสบปัญหาการควบคุมคุณภาพของสีจากกระบวนการตรวจวัดสีด้วยสายตาจากคนธรรมดา ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนสูงเกิดจากหลากหลายปัจจัยเช่น แหล่งกำเนิดแสง สายตาบุคคล เป็นต้น ในการกำหนดหน่วยการวัดสีให้เป็นมาตรฐาน คือ International Commission on Illumination เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการตรวจวัดสีเนื่องจากสายตาและแหล่งกำเนิดแสง องค์กร CIE ได้กำหนดหน่วยวัดสีมีสัญลักษณ์ $L^*-a^*-b^*$ โดยทั้ง 3 ตัวแปลมีรายละเอียด ดังนี้

- แกน L^* บ่งบอกถึง ความสว่าง (lightness) มีค่าตั้งแต่ 0-100 โดย 0 คือ สีดำ และ 100 คือ สีขาว
- แกน a^* บรรยายแกนสี จากสีเขียว ($-a^*$) จนถึง สีแดง ($+a^*$)
- แกน b^* บรรยายแกนสี จากสีน้ำเงิน ($-b^*$) จนถึงสีเหลือง ($+b^*$)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นฤมล เกื่อนกุล และคณะ ทำการศึกษาผลของสารช่วยติดสีย้อมก่อนย้อมสีจำนวน 6 ชนิด คือ เถ้า น้ำปูนใส น้ำส้มสายชู สารส้ม เกลือแกง และ น้ำสกัดจากถั่วเหลือง ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 ต่อการติดสีย้อมของเส้นใยไหมด้วยสีย้อมจาก Actinomycetes N₂ โดยนำแอคติโนมัยซีต มาเพาะเชื้อบนปลายข้าว นำไปอบให้แห้งและบดให้ละเอียด สกัดสีย้อม ด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 70 นำเส้นใยไหมที่ผ่านการย้อมด้วยสารช่วยติดสีมาย้อมด้วยสีจากแอคติโนมัยซีต จากนั้นเทียบสีของเส้นใยไหมกับสีมาตรฐาน R.H.S พบว่า ผงสีและสารละลายสีที่ผลิตได้จาก Actinomycetes N₂ มีสีม่วง ผลของขี้เถ้าและน้ำปูนใส ทำให้เส้นใยไหมที่ย้อมด้วยสีจากแอคติโนมัยซีต เปลี่ยนสีจากสีชมพูเป็นสีม่วง ส่วน น้ำส้มสายชู สารส้มเกลือแกงและน้ำสกัดจากถั่วเหลือง ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการติดสีจากแอคติโนมัยซีต

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ปีกเกอร์ขนาด 500 มล.
2. เครื่องชั่ง
3. แท่งแก้วคนสาร
4. ช้อนตักสาร
5. ผ้าฝ้ายมัดย้อมขนาดเท่ากัน
6. กรรไกร
7. น้ำสะอาด
8. แมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4)
9. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

สูตรที่ 1

1. นำแมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4) จำนวน 7.50 กรัม ใส่ลงในปีกเกอร์ และเติมน้ำ 500 มิลลิลิตร พร้อมทั้งใช้แท่งแก้วคนสารให้ละลาย โดยเตรียมจำนวน 4 ปีกเกอร์
2. นำผ้ามัดย้อมแช่ลงไปในถังเกิดการตกสีเป็นเวลา 10 นาที 20 นาที 30 นาที และ 40 นาที พร้อมบันทึกผล

สูตรที่ 2

1. นำแมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4) จำนวน 7.50 กรัม โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ใส่ลงในปีกเกอร์ และเติมน้ำ 500 มิลลิลิตร พร้อมทั้งใช้แท่งแก้วคนสารให้ละลาย โดยเตรียมจำนวน 4 ปีกเกอร์

2.นำผ้ามัดย้อมแช่ลงไปสังเกตการตกสีเป็นเวลา 10 นาที 20 นาที 30 นาที และ 40 นาที พร้อมบันทึกผล

ชุดควบคุม

1.เติมน้ำ 500 มล. ลงในบีกเกอร์

2.นำผ้ามัดย้อมแช่ลงไปสังเกตการตกสีเป็นเวลา 10 นาที 20 นาที 30 นาที และ 40 นาที พร้อมบันทึกผล

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลร้อยละการวิเคราะห์ค่าสี L^* a^* b^* โดยใช้โปรแกรม photoshop

ระยะเวลาในการแช่	10 นาที	20 นาที	30 นาที	40 นาที
สูตรที่ 1	$L^*=68$ $a^*=10$ $b^*=-12$	$L^*=77$ $a^*=-1$ $b^*=10$	$L^*=48$ $a^*=5$ $b^*=0$	$L^*=65$ $a^*=7$ $b^*=-4$
สูตรที่ 2	$L^*=59$ $a^*=1$ $b^*=14$	$L^*=77$ $a^*=-1$ $b^*=10$	$L^*=70$ $a^*=0$ $b^*=7$	$L^*=64$ $a^*=1$ $b^*=7$
ชุดควบคุม	$L^*=49$ $a^*=8$ $b^*=-10$	$L^*=50$ $a^*=10$ $b^*=-16$	$L^*=49$ $a^*=9$ $b^*=-16$	$L^*=62$ $a^*=9$ $b^*=-26$

ตารางที่ 2 ตารางแสดงภาพสีของการทดลองนำยาล็อคสีผ้า

ระยะเวลาในการแช่	10 นาที	20 นาที	30 นาที	40 นาที
สูตรที่ 1				
สูตรที่ 2				
ชุดควบคุม				

บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อดูประสิทธิภาพของน้ำยาล้างสีผ้าสูตรที่ 1 คือแมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4) 7.50 กรัม ในน้ำ 500 มล. สูตรที่ 2 คือ แมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO_4) 7.50 กรัมและโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 2.50 กรัม ในน้ำ 500 มล. เปรียบเทียบกับชุดควบคุม และนำผ้ามัดย้อมที่ตกลงไปในแต่ละสูตร ช่วงเวลา 10 นาที 20 นาที 30 นาที และ 40 นาทีตามลำดับ พบว่าสูตรที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงของสีน้ำที่ใช้ทดลองน้อยสุดจากนั้น นำผ้ามาซักด้วยผงซักฟอกธรรมดาแล้วนำมาตากแดดให้แห้งพบว่าผ้าที่แช่ในน้ำยาล้างสีผ้าสูตร 2 มีสีเข้มสุด แสดงว่าน้ำยาล้างสีผ้าสูตรที่ 2 มีประสิทธิภาพในการล่อสี ป้องกันการตกสีของผ้ามัดย้อมได้ดีที่สุด

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า น้ำยาล้างสีผ้าสูตรที่ 2 มีประสิทธิภาพในการป้องกันการตกของสีผ้าได้ดีที่สุด

วิดีโอการนำเสนอ

- ลิงก์วิดีโอการนำเสนอ https://youtu.be/plWw5zNN9j4?si=7qKQb9AnIcoapF_Q

- QR CODE วิดีโอการนำเสนอ



บรรณานุกรม

- เคมีฟิสิกส์ของสิ่งทอ อาหาร และของรอบตัว//(2554)//เคล็ดลับการกำจัดรอยสีตกบนเสื้อผ้า//
สืบค้น เมื่อ 26 มิ.ย. 2567//จาก <https://www.facebook.com/textile.phys.and.chem/>
- Bloggang// วิธีป้องกันผ้าสีตกที่ดีที่สุดในโลก//สืบค้นเมื่อ 2 ก.ค. 2567//จาก
<https://www.bloggang.com/m/viewdiary.php>.
- MGR online//(2558)//เทคนิคจัดการกับเสื้อผ้าสีตก// สืบค้นเมื่อ 2 ก.ค.2567//
จาก <https://mgronline.com/infographic/detail/9580000091688>
- RHKGroup//(2558)//รู้จักกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ในอุตสาหกรรมไทย//สืบค้นเมื่อ 10 ก.ค.
2567//จาก <https://www.rhkchemical.com/17957221>
- Worldchemical group//ดีเกลือฝรั่งคืออะไร//สืบค้นเมื่อ 10 ก.ค.2567//
จาก <https://www.worldchemical.co.th/ดีเกลือฝรั่ง-คืออะไร/>
- MC Shop//ชนิดของผ้ามีอะไรบ้าง และมีคุณลักษณะของเนื้อผ้า//สืบค้นเมื่อ 15 ก.ค. 2567// จาก
<https://www.mcshop.com/blog/lifehacks>.