

臺北市第 44 屆中小學科學展覽會
作品說明書封面

科 別：生活與應用

組 別：國小組

作品名稱：除了美，還要白--牙膏美白效果之探究

關 鍵 詞：牙膏、美白、琺瑯質

編 號：

摘要

三餐飯後以及睡前刷牙是我們生活必備的習慣，牙齒的保健與我們的口腔衛生息息相關，但其實保持口腔清潔最重要的，是在於個人的衛生習慣以及正確的潔牙方式和選擇一把好的牙刷。但是選擇正確的牙膏仍是極為重要的。雖然牙膏只是刷牙的輔助用品，具有磨擦作用和去除菌斑、清潔拋光牙面，使口腔清爽的作用。目前我國使用的牙膏分為普通牙膏，氟化物牙膏和藥物牙膏三大類。如要宣稱具有某種特殊的保健功效，則要通過功效標準的檢測。

從我們的研究結果知道：美國 XTRA whitening 強化美白牙膏的美白效果最佳，而高露潔抗敏感美白牙膏的美白效果為第二佳。希望能藉由這個實驗告訴大家選擇購買牙膏的重要性。

壹、研究動機

電視廣告中常看到各種不同功能樣式的牙膏，有強化琺瑯質、抗敏感等等的牙膏。其中"強化法瑯質美白牙膏"最引起我們想要探究的興趣。但有些廣告標語是否有誇大且不實的言詞呢？於是我們便想做關於琺瑯質受損的實驗。

在六年級上學期的「水溶液」單元中，我們學到牙膏主要是利用酸鹼中和的原理來消除口中的異味。經常吃深色食物或琺瑯質受損都是使牙齒變黃的因素，許多人爲了要讓牙齒變白，就會使用抗敏感的牙膏。但在購買牙膏時少數的人會去觀察到牙膏的成分或購買到來路不明的牙膏。有些美白配方牙膏成分顆粒較粗，長期使用可能造成牙齒的損傷。所以在購買牙膏時，應該注意牙膏的成分，以保障自己牙齒琺瑯質受損的機率。

貳、研究目的

一、各種不同類型的牙膏如：含口味的牙膏、含氟牙膏以及美白牙膏的哪一種牙膏會因長期使用導致琺瑯質受損。

二、了解美白牙膏因侵蝕而使琺瑯質受損的嚴重性。

參、研究設備及器材

實驗(一)的準備器材:

1. 電動牙刷
2. 八條不同品牌的牙膏
3. 蛋殼
4. 奶茶
5. 電腦 Photo Impact 軟體
6. 電子秤
7. 資料夾
8. 寶特瓶

實驗(二)的準備器材:

1. 電動牙刷
2. 十四條不同品牌的牙膏
3. Citysuper 的購物紙袋

肆、研究過程及方法

實驗【一】 以"蛋殼"來代替牙齒作為觀察的重點

一、測量各品牌牙膏的酸鹼性

1. 將等量(5g)的牙膏溶於含有(20ml)水量的寶特瓶中，混合後測量酸鹼性。如下圖(一)
2. 將各品牌牙膏測量後的酸鹼性整理為表(1)



圖(一): 各品牌牙膏加水

二、各品牌牙膏的分類

1. 將高露潔清涼薄荷牙膏、高露潔抗敏感美白含佛牙膏、黑人亮白牙膏、黑人蘋果薄荷牙膏、黑人青檸檬薄荷牙膏、黑人強化法瑯質亮白牙膏、舒酸定含氟牙膏和 XTRA whitening 超亮白牙膏(美國的品牌)八條牙膏分別分為含口味牙膏、含氟牙膏以及美白牙膏三類牙膏。如下圖(二)。

- 2.含口味牙膏有：1.高露潔清涼薄荷牙膏、2.黑人蘋果薄荷牙膏和3.黑人青檸檬薄荷牙膏
- 含氟牙膏有：4.黑人超氟強化法瑯質牙膏和5.舒酸定含氟牙膏
- 美白牙膏有：6.黑人亮白牙膏、7.高露潔抗敏感美白牙膏和8.XTRA whitening
超亮白美白牙膏

3.將不同品牌牙膏的成分整理為表（2）



圖（二）：各品牌的牙膏

三、浸泡蛋殼的步驟

- 1.取四顆新鮮的蛋殼洗淨後曬乾。
- 2.將浸泡前的蛋殼拍起來傳入電腦。
- 3.將敲破後的半顆蛋殼浸泡在奶茶裡 3 個小時後曬乾。 如下圖(一)



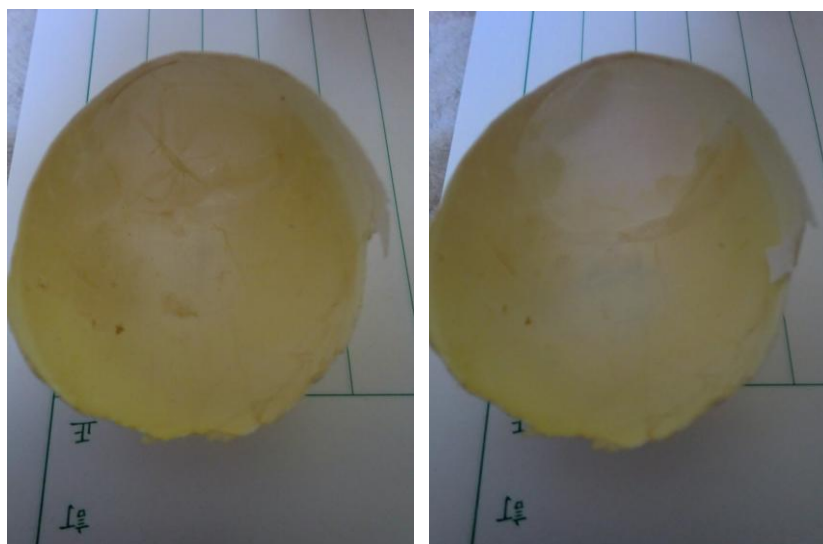
圖（二）：浸泡三小時過後的蛋殼

四、不同牙膏的潔白比較

- 1.將等量（3g）的牙膏置於電動牙刷上，在以乾透的蛋殼上用電動牙刷輕刷 30 秒。
- 2.將輕刷後的蛋殼拍起來傳入電腦。
- 3.將輕刷前與輕刷後的照片以 **Photo Impact** 軟體將照片改成灰階，再以相同面積的對照影像取得灰階值，比較其前後之差別。整理成表（3）。

※以電腦軟體 **Photo Impact** 的灰階功能測量出蛋殼清洗前和清洗過後的灰階值。

灰階值大小範圍由 0—255，分別代表黑到白，灰階值數字越大代表蛋殼表面顏色越白。設清洗前的灰階值為 X ，清洗後的灰階值為 Y 。以 $X-Y$ 取得平均值的差值後，再以平均值的差值來比較哪一種牙膏美白的效果最佳。差值越大代表牙膏的潔白效果越好。



圖二 輕刷前

輕刷後

實驗【二】 以"紙袋上的圖案"為觀察的重點

一、將

〔一〕普通牙膏：(1. 白 X 牙膏 2. 黑 X 強化法瑯質牙膏(天然薄荷口味) 3. 黑 X 法瑯質修護牙膏 4. 黑 X 清檸檬薄荷牙膏 5. 家 X 三效牙膏(清涼薄荷口味) 6. 百 X 鹹性牙膏 7. 高 X 潔先進清潔牙膏 8. 高 X 潔美白牙膏 9. 舒 X 定抗敏感性牙膏 10. 德 X 奈超佛牙膏 11. X 塩牙膏

14. 歐 X-B(清涼薄荷味))

〔二〕美白牙膏：(12. XTRA whitening(美國的品牌) 13. CVS(5 minute whitening gel)

依照以下的程序 ↓ ↓ ↓

<p>將牙膏以 0.3 公克擠在電動牙刷上。</p>  <p>1</p>	<p>以 30 秒計時用電動牙刷在紙袋上的驚歎號圖上來回刷。</p>  <p>2</p>
<p>記得每換一種牙膏前要先將電動牙刷的刷子部位洗淨，以免混合到其他牙膏實驗將失去效果。</p>  <p>3</p>	<p>使用過每一種牙膏後，就先放著曬乾。</p>  <p>4</p>
<p>等到圖案的牙膏都已經完全乾了後，以半濕的抹布將袋子旁邊多餘的牙膏擦拭掉，留下主要的痕跡以便觀察。</p>  <p>5</p>	<p>最後以整體來看，袋子上各被刷過的驚嘆號哪一個被侵蝕的最為嚴重。</p>  <p>6</p>

伍、研究結果

實驗【一】 以"蛋殼"來代替牙齒作為觀察的重點

一、各品牌牙膏的酸鹼性

表(1)

含口味牙膏	牙膏的酸鹼性
1.高露潔清涼薄荷牙膏	鹼性
2.黑人蘋果薄荷牙膏	鹼性
1. 黑人青檸檬薄荷牙膏	鹼性
含氟牙膏	牙膏的酸鹼性
4.黑人超氟強化法瑯質牙膏	鹼性
5.舒酸定含氟牙膏	鹼性
美白牙膏	牙膏的酸鹼性
1. 黑人亮白牙膏和	鹼性
7.高露潔抗敏感美白牙膏	偏酸性
8.XTRA whitening	鹼性

從上表中，我們發現：除了高露潔抗敏感美白牙膏是偏酸性外，其餘七種牙膏都是偏鹼性，而這和我們在自然課所學到的內容是相符的，也就是吃完東西後，口中食物的殘渣是酸性的，以鹼性的牙膏來酸鹼中和達到清潔及消臭的目的。

二、各品牌牙膏的分類

表(2)

含口味牙膏牙膏品牌名稱	牙膏成分
1.高露潔清涼薄荷牙膏	三氯羥二酚醚+水溶性高分子,氟化鈉(依國家標準規定,含量不超過1500ppm),香料,表面活性劑,山梨醇
2.黑人蘋果薄荷牙膏	SWA 速白成分,清新薄荷,氧化物,天然青檸檬萃取物,表面活性劑
3.黑人青檸檬薄荷牙膏	SWA 速白成分,清新薄荷,氧化物,蘋果

	香料,表面活性劑
含氟牙膏 牙膏品牌名稱	牙膏成分
2. 黑人超氟強化法瑯質牙膏	單氟磷酸鈉(總含量 1450ppm 符合國家標準),磷酸氫鈣,天然薄荷精華
5.舒酸定含氟牙膏	Potassium Nitrate(硝酸鉀,5% w/w)Sodium Fluoride(幅畫那 0.3094% w/w)(氧化物含量均符合國家標準,低於 1500ppm)
美白牙膏 牙膏品牌名稱	牙膏成分
6.黑人亮白牙膏	HCS 亮白配方,天然薄荷,氧化物(總含氧量不超過 1500ppm),天然香料
7.高露潔抗敏感美白牙膏	檸檬酸鉀 5.53% w/w,單氟磷酸鈉 0.76% w/w(1000ppmF)二氧化矽
8.XTRA whitening	Sodium Monofluorophosphate 0.884% (0.12% w/v Fluoride ion)

三、不同牙膏的潔白比較


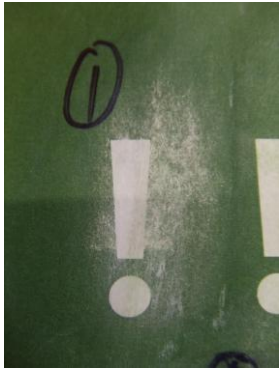

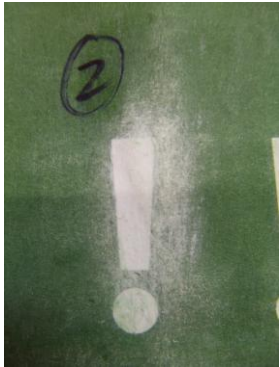

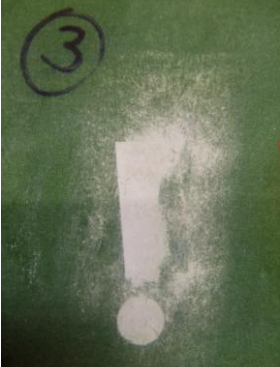
表(3) 各品牌牙膏對蛋殼作用的前後灰階值差


含口味牙膏	實驗前蛋殼色階的平均值為...	實驗後蛋殼色階的平均值為...	灰階增加值
蛋殼 一 高露潔清涼薄荷牙膏	116.6	125.8	9.2
蛋殼 二 黑人清涼薄荷牙膏	101.7	107.2	5.5
蛋殼 三 黑人清涼蘋果牙膏	114.3	119.4	5.1
含氟牙膏	實驗前蛋殼色階的平均值為...	實驗後蛋殼色階的平均值為...	灰階增加值
蛋殼 四 黑人超氟強化法瑯質牙膏	107.1	122.3	15.2
蛋殼 五 舒酸定含氟牙膏	95.1	99.2	4.1
美白牙膏	實驗前蛋殼色階的平均值為...	實驗後蛋殼色階的平均值為...	灰階增加值
蛋殼 六 黑人亮白牙膏	105.3	107.7	2.4


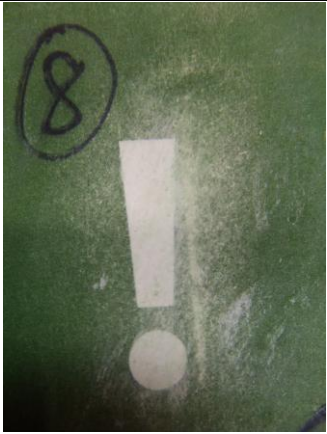

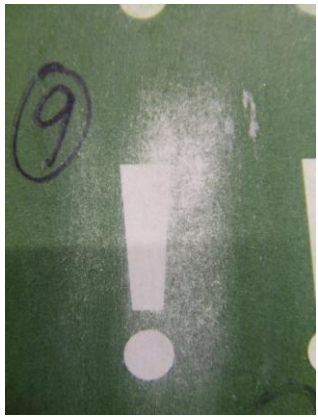




蛋殼 七 高露潔抗敏感美白牙膏	105	123.9	18.9
蛋殼 八 XTRA whitening	99.9	122.3	22.4


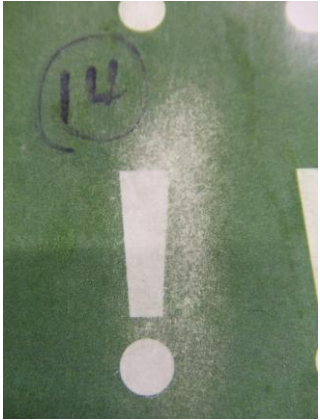
實驗【二】 以"紙袋上的圖案"為觀察的重點


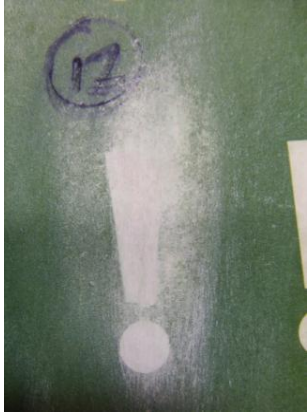

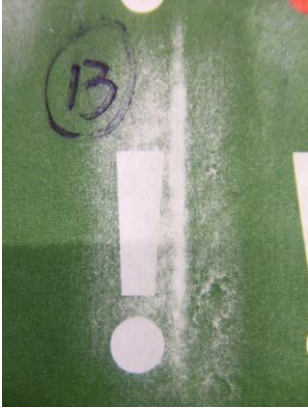
表(四)

普通牙膏	實驗前	實驗後
1. 白 X 牙膏		
2. 黑 X 強化法瑯質牙膏(天然薄荷口味)		
3. 黑 X 法瑯質修護牙膏		

<p>4. 黑 X 清檸檬薄荷 牙膏</p>		
<p>5. 家 X 三效牙膏 (清 涼薄荷口味)</p>		
<p>6. 百 X 鹼性牙膏</p>		
<p>7. 高 X 潔先進清潔 牙膏</p>		

<p>8. 高 X 潔美白牙膏</p>		
<p>9. 舒 X 定抗敏感性 牙膏</p>		
<p>10. 德 X 奈超佛牙膏</p>		
<p>11. X 塩牙膏</p>		

<p>14. 歐 X-B (清涼薄荷味)</p>		
--------------------------	---	---

<p>美白牙膏</p>	<p>實驗前</p>	<p>實驗後</p>
<p>12. XTRA whitening (美國的品牌)</p>		
<p>13. CVS (5 minute whitening gel) 美國的品牌</p>		

六、討論

實驗【一】 以"蛋殼"來代替牙齒作為觀察的重點

一、表(2)牙膏的成分

牙膏中的總含氟量必須在 800ppm~1000ppm 之間，才有預防和治療蛀牙的效果，含氟量越高，防蛀效果也越佳。根據 ISO 11609-1995 規定，牙膏的總含氟量不得超過 0.15%(相當於 1500ppm)，因此，中華民國牙膏之國家標準 CNS 439 早已將牙膏總含氟量之標準值訂在 800ppm~1500ppm。

中華民國牙膏之國家標準 CNS 439 規定「超氟牙膏」商品的總含氟量需在 1200ppm~1500ppm 之間，均符合中華民國牙膏之國家標準 CNS 439 之品質標準規定，因此這些牙膏商品的外包裝均印刷標示註明「符合國家標準 CNS 439 規定」。

二、從表(3)可以看出

- 1.含口味牙膏中，美白效果最佳的是 1 號 高露潔清涼薄荷牙膏(灰階增加值為 9.2)
- 2.含氟牙膏中，美白效果最佳的是 4 號 黑人超氟強化法瑯質牙膏(灰階增加值為 15.2)
- 3.美白牙膏中，美白效果最佳的是 8 號 XTRA whitening(灰階增加值為 22.4)

所以這八條牙膏最佳美白效果的順序為:

- (1)、8 號 XTRA whitening
- (2)、7 號 高露潔抗敏感美白牙膏
- (3)、4 號 黑人超氟強化法瑯質牙膏
- (4)、1 號 高露潔清涼薄荷牙膏
- (5)、2 號 黑人蘋果薄荷牙膏
- (6)、3 號 黑人青檸檬薄荷牙膏
- (7)、5 號 舒酸定含氟牙膏
- (8)、6 號 黑人亮白牙膏

實驗【二】 以"紙袋上的圖案"為觀察的重點

經由 14 種牙膏的實驗後，我們發現：

一、普通牙膏中 3.黑 X 法瑯質修護牙膏和 7.高 X 潔先進清潔牙膏圖案會被侵蝕的比較嚴重。



而 5.家 X 三效牙膏(清涼薄荷口味)的牙膏圖案被侵蝕的效果比較沒有那麼明顯，侵蝕的作用較輕微些。



〔二〕美白牙膏中 12.XTRA whitening(美國的品牌)牙膏侵蝕的效果則最為強烈。



柒、結論

經由兩個實驗我們能發現，兩個實驗中測出來美白效果最佳的牙膏都是 XTRA whitening 牙膏，可見此牙膏的美白效果真的很強。

一開始就推測 8 號 XTRA whitening 牙膏所以會成爲美白效果最佳的牙膏是因爲它屬於“美白牙膏”中的“強亮白”牙膏。市面上許多美白產品是運用氧化劑氧化齒質，短時間內牙齒會變白，但一段時間後牙齒通常就恢復爲原形。美白牙膏大多含磨砂顆粒，長期使用會令牙齒表面變得粗糙，使牙漬更容易沉積到牙齒表面。還有一些美白牙膏含有淨白功效的雙氧水(過氧化氫)，雖然濃度比較低，但對一部分敏感人群的口腔還是會造成一定刺激，時間久了有可能出現牙齒發酸，怕涼、腫脹等症狀。所以，美白牙膏盡量不要長期使用，兒童及牙齒磨耗嚴重、牙本質敏感的人要慎用。

所以不要因爲一時的愛漂亮，長期使用美白牙膏。雖然美了牙齒，卻賠了法瑯質，那這樣可不是很不划算呢？

牙膏只是一個口腔清潔護理產品，有時可能爲口腔治療的輔助產品，但並不能替代藥物。所以日常在選用牙膏時，選擇標準且有國家認證是其是否能滿足基本的清潔功能即可，而不要“舍本逐末”，一味追求牙齒的美白、脫敏等附加功效，而夫是了牙膏本身最根本的清潔功效。

捌、參考資料與其他

Yahoo 奇摩知識+ <http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1305092118135>

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1010021500717>

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1507070506166>

人民網-《京華時報》<http://health.people.com.cn/BIG5/14740/21471/8459960.html>