

# 屏東縣第64屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

科別：物理科

組別：國中組

作品名稱：好事多摩保您避孕—各材質保險套摩擦力暨其  
穩定性之研究

關鍵詞：保險套、摩擦力、延展性

編號：B2011

# 目錄

摘要	P1
壹、前言(含研究動機、目的、文獻回顧)	P2
貳、研究設備及器材	P4
參、研究過程或方法	P5
肆、研究結果	P8
伍、討論	P24
陸、結論	P25
柒、參考資料及其他	P26

## 摘要

市面上保險套材質眾多，挑選合適的保險套不僅落實安全性行為同時也兼顧情感面的需求。而品管階段通常需要考量到其結構穩定性(防止破裂)與適用性(摩擦力是否合於肌膚)。前者可根據其延展性作為檢核基準，後者則可透過保險套與豬皮之間的摩擦來模擬量化其摩擦力大小。本研究顯示，延展性方面聚異戊二烯可以延伸的長度最長，且相較其他材質較不易受外界環境因子(如：氧化、溫度)干擾而變質；與之相對乳膠材質則最容易受環境而縮減其延展性。摩擦力方面，施加水性或油性潤滑液固然可以減少摩擦力來提升肌膚接觸的舒適度，但各材質保險套在加入15ml的潤滑液之後，最大靜摩擦力便不再減少，且所有保險套泡入油性潤滑液後，材質均會有所弱化。

# 壹、前言

## 一、研究動機

使用保險套的目的在於避孕，但即便使用了保險套，後續仍然懷孕的狀況依舊時有所聞。此狀況說明保險套的保護作用仍有其限制。因此，本研究主要想探討哪些因素易使看似有完美隔絕作用的保險套產生破裂。

我們決定研究不同材質之間，摩擦力是不是會因為厚度而更好？越新穎的材質，可以承受的拉力會不會越大？保險套的存放溫度介於什麼區間彈力保持最佳？油性與水性潤滑劑是否會影響各材質保險套之耐掛重力？

## 二、研究目的

許多人會因為對保險套的基本性質認識不清而不當使用，使保險套避孕的功效大打折扣。本研究試圖模擬不當使用之各種情境，並藉由實際測量結果，探討保險套的結構耐受性和摩擦力將如何受到外界環境因子影響，具體目的條列如下：

目的— 了解不同的材質保險套在同樣的變因的操作下，會有怎樣不同的反應。

目的二 透過可掛重量關係比較，了解保險套可實際延伸的長度。

目的三 了解氧化的時間與程度對保險套的影響。

目的四 了解溫度變化對保險套的影響。

目的五 了解油性潤滑劑對保險套結構的影響。

假說	操縱變因	應變變因
水性潤滑液的多寡與最大靜摩擦力成正比	在豬皮上加上（不同）毫升的水性潤滑液	摩擦力的大小（g）
氧化的保險套較容易破（可延伸長度越短）	氧化&未氧化	可以掛上的重量
測量不同厚度與材質之保險套對保險套延伸長度之關係	（不同）厚度的保險套	使保險套破裂的重量（g）
保險套的溫度環境是否越高，效益越差	（不同）溫度	使保險套破裂的重量（g）
力道越大，保險套越容易破	（不同）重量	刮破保險套的重量（g）

油性潤滑液是否使保險套使用效益變差	浸入油性潤滑液	使保險套破裂的重量 (g)
價格越高的保險套使用效益是否越好	(不同)價格	

表1. 研究架構表

### 三、文獻回顧

#### (一)台灣保險套使用率

根據2012全球性福調查，在性行為時，臺灣名眾使用保險套的比率，高達72%，全球排名第三。(1)

#### (二)常見使用保險套的錯誤

- 1.套兩層保險套：會因過度摩擦而破裂。
- 2.戴上保險套的時機太晚：很多男生都直到要射精了才會把保險套套上，但只要接觸生殖器，就有可能傳染性病或懷孕。
- 3.戴上保險套的時機太早：如果在陰莖還沒勃起時，套上保險套，可能會有外漏的風險。
- 4.保險套過期：會因放太久而變質。
- 5.尺寸不對：太小會容易破裂，太大會容易滑脫。
- 6.重複使用：雖然環保，但這原則不適用在保險套身上。
- 7.保險套破裂：主要原因是被指甲刮破或女性陰道太緊……等因素。(2)
- 8.保性行為結束後，若還想再次性交一定要更換新的保險套，以策安全。(3)
- 9.避免使用油性潤滑劑，例如：乳液、凡士林、嬰兒油…等，因這些油脂類可能使橡膠變質造成破裂。(3)
- 10.保險套存放應在陰涼、乾燥的地方，避免日光的直接照射；不可長時間放在皮夾內或車內等高熱的地方，以免使乳膠變質。(3、5)

#### (三)保險套材質：

##### 1.乳膠

優點：具有彈性，柔軟度佳；

缺點：容易會有塑膠味，容易過敏。(4)

## 2. 聚氨酯 (PU)

優點：比較輕薄，親膚性佳。

缺點：彈性比較差，需搭配潤滑液使用。(4)

## 貳、研究設備及器材

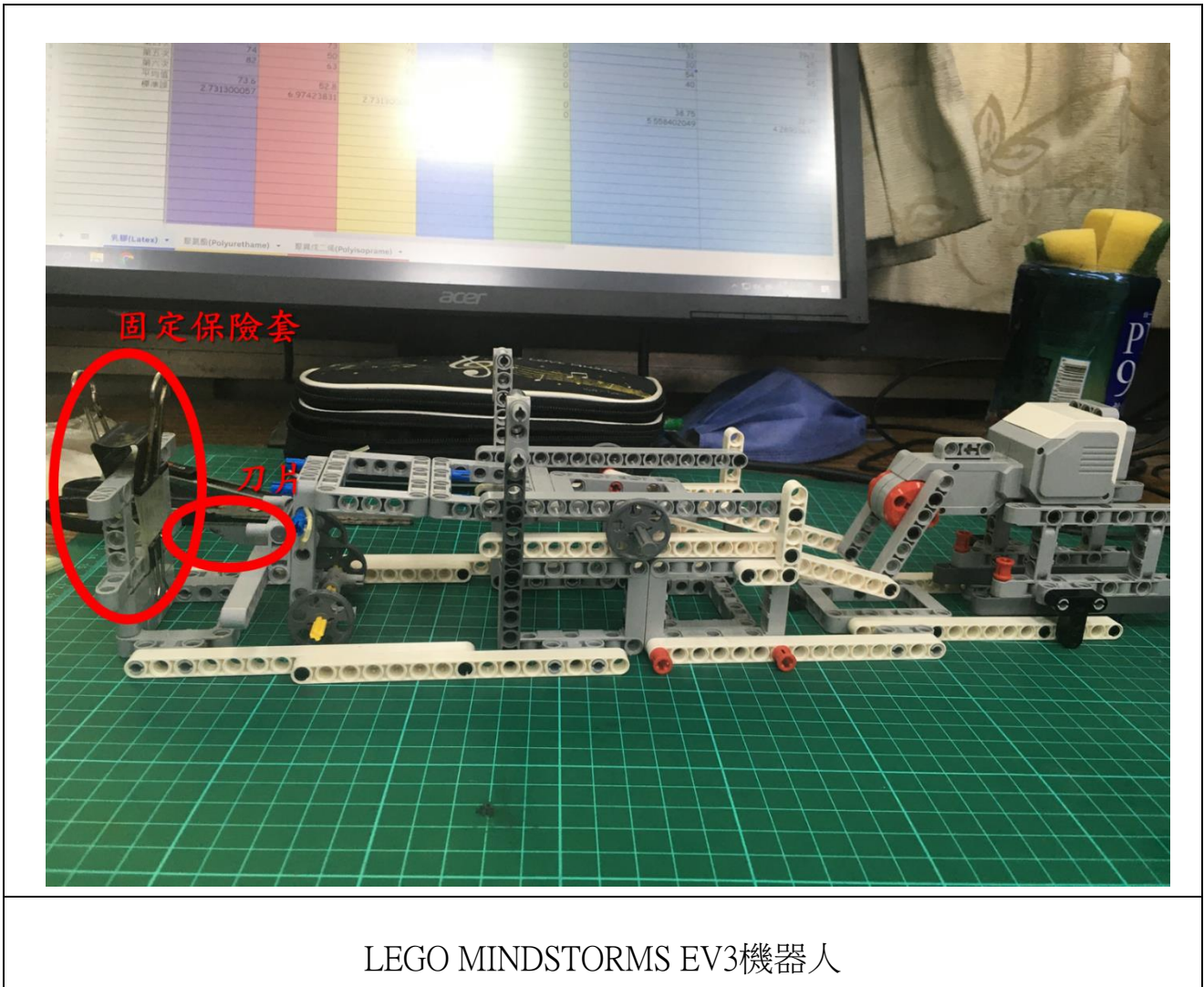
### 一、保險套

		
A牌保險套	B牌保險套	衛生所保險套

### 二、保險套配套用品

			
嬰兒油	凡士林	水性潤滑液	橄欖油

### 三、性行為模擬裝置

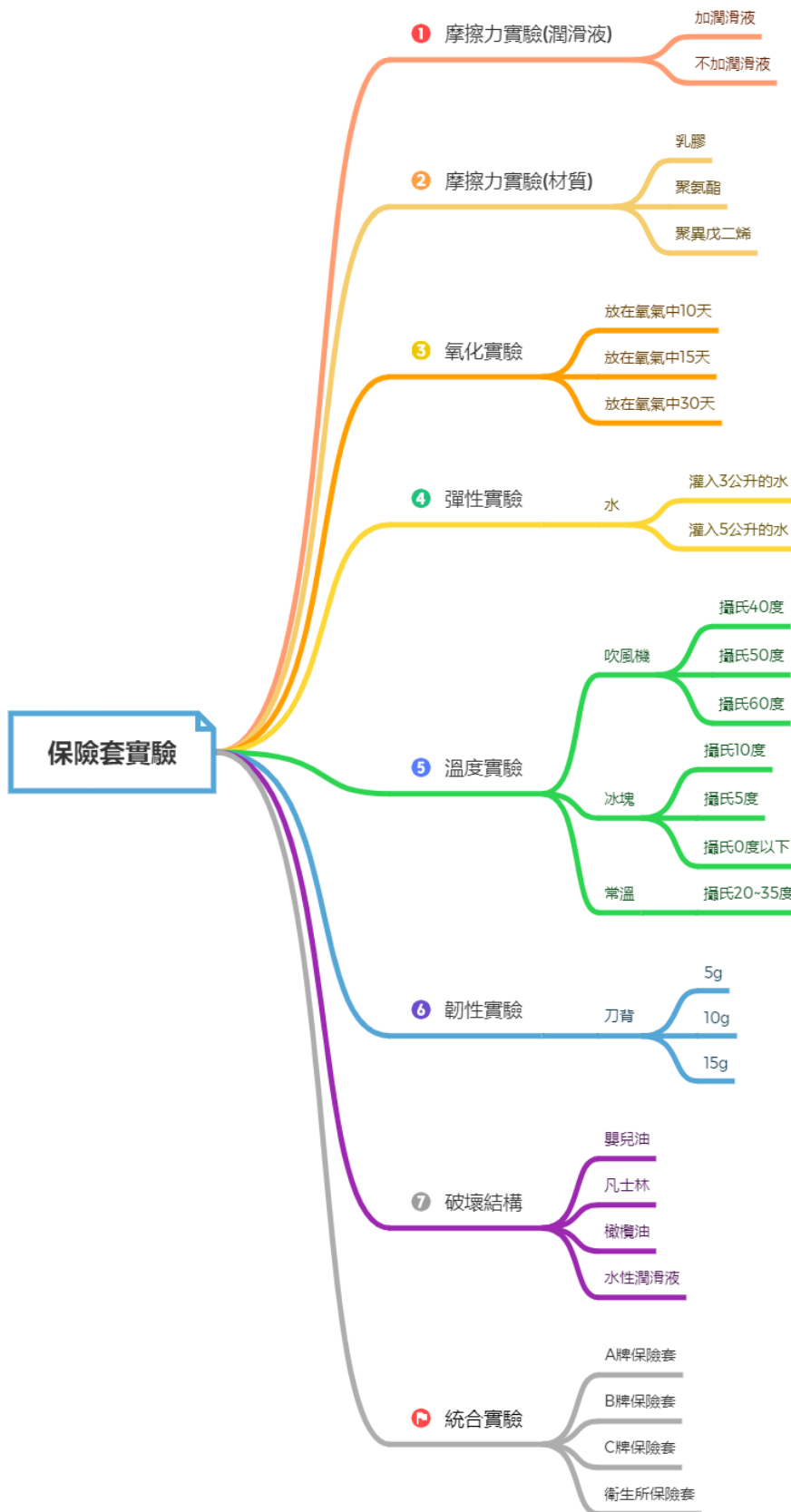


## 參、研究過程與方法

	目的	變因	說明
實驗一	了解水性潤滑液的多寡與其最大靜摩擦力之關係	加入不同毫升潤滑液	男性生殖器模型與男性自慰器重複摩擦
實驗二	了解不同材質對於摩擦力之間的關係	套上不同材質的保險套	
實驗三	過期時間與使用效果之影響	放在氧氣中（不同）天數	
實驗四	彈性實驗	掛上（不同）重量的砝碼	將保險套掛上砝碼
實驗五	保險套照射太陽與使用效果之影響	吹風機（高溫）：40、45、50度	使用溫度計顯示溫度
		冰塊（低溫）：10、5、0度	
		常溫：20~35度	
實驗六	實驗男性套上保險套時的力道大小導致指甲破壞 保險套使用效益	不同材質之保險套	架設工具如圖 2
實驗七	實驗油性潤滑劑是否會破壞保險套結構	浸泡入嬰兒油	
		浸泡入凡士林	
		浸泡入橄欖油	
		浸泡入水性潤滑液	
統合實驗	保險套價格與實際使用效果之比較	A牌保險套	
		B牌保險套	

表2. 實驗流程表





研究架構圖

## 肆、研究結果

### 一、摩擦力實驗

#### (一) 實驗步驟

許多人會人為：加入越多潤滑油會減少摩擦力，因此，我們決定探討動摩擦力與靜摩擦力對潤滑油劑量之間之關係。

1. 於測量摩擦力軌道上放置豬皮（模擬女性生殖器）
2. 於木製長方體下套上保險套
3. 加入5ml，10ml，15ml，20ml，25m的水性潤滑液
4. 於繩子末端掛上砝碼
5. 紀錄豬皮與保險套之摩擦力（圖2）

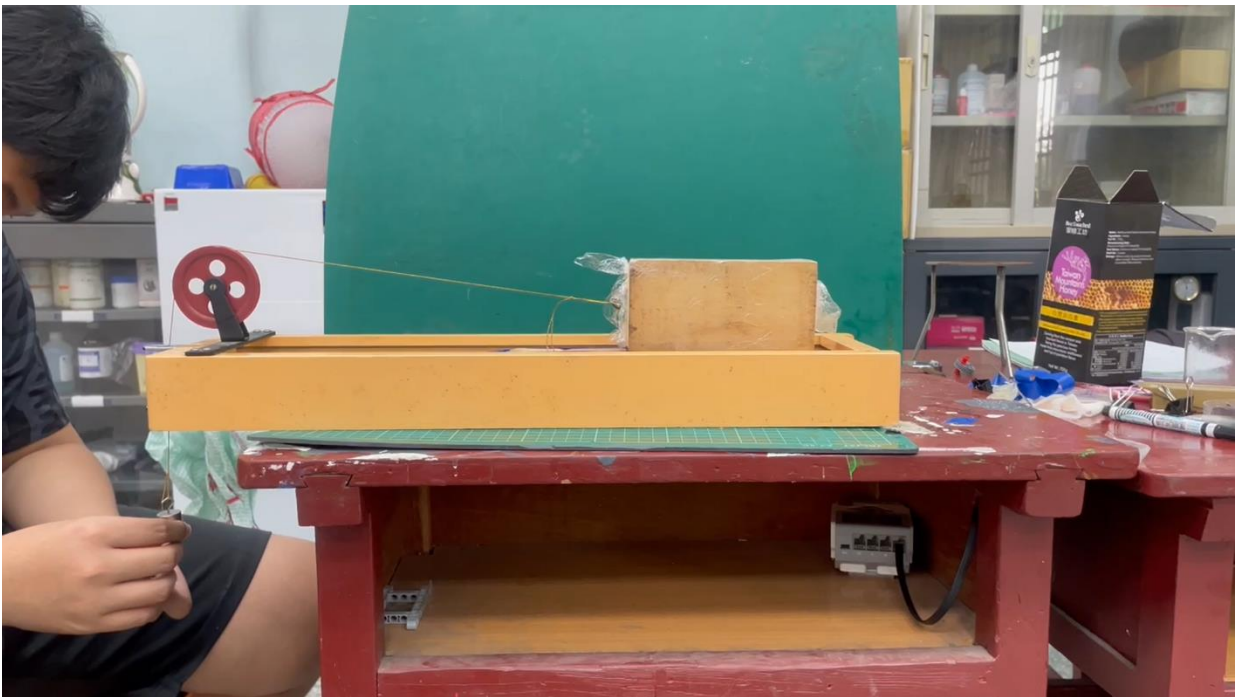


圖2

(二) 實驗結果與討論：實驗數據分析（如圖3、表3）

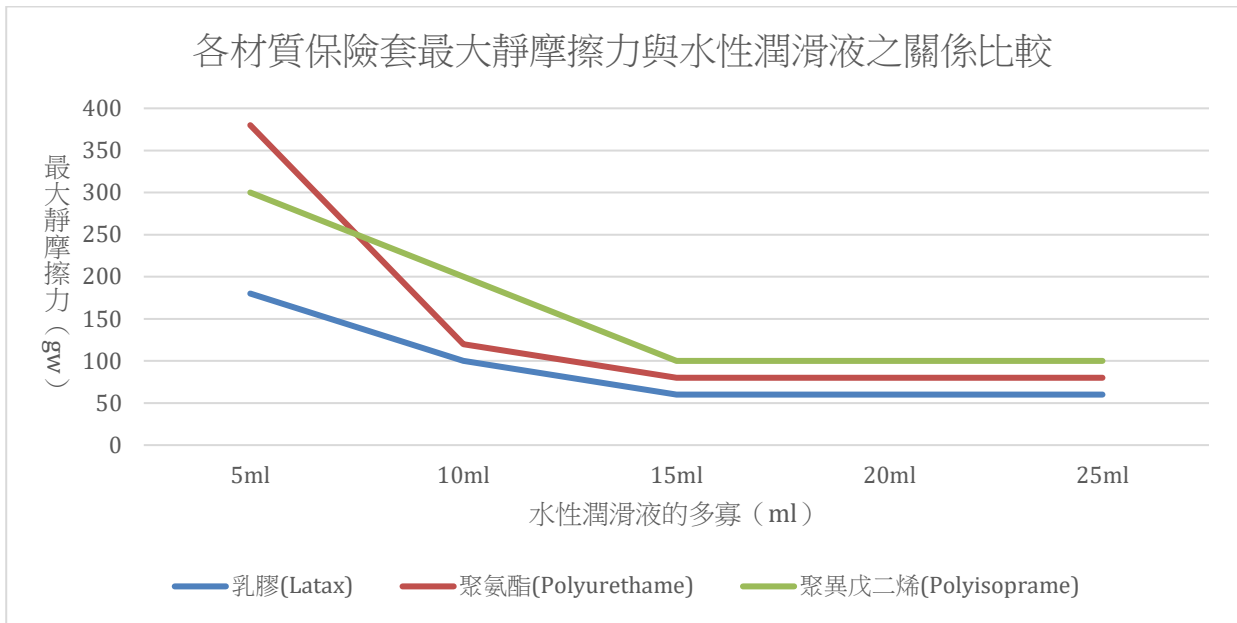


圖3

	一、摩擦力實驗				
	5ml	10ml	15ml	20ml	25ml
乳膠(Latax)	180	100	60	60	60
聚氨酯(Polyurethane)	380	120	80	80	80
聚異戊二烯(Polyisoprene)	300	200	100	100	100

表3

實驗前，我們試圖嘗試直接使用簡易男性自慰器，與紙黏土製男性生殖器測量摩擦力，不過，因為我們無法找到男性生殖器或簡易男性自慰器的施力中心點，因此，改用國中課程摩擦力的教具來測量。

實驗後，實驗結果完全不符合假說。實驗之前，我們假設保險套與豬皮的最大靜摩擦力會隨著加入的水性潤滑液成減少（成正比）。然而，在水性潤滑液小於15ml的狀態下，加入越多潤滑液，最大靜摩擦力會越小，但是，在水性潤滑液大於15ml之後，最大靜摩擦力便不再產生變化。

由上圖可知，所有材質保險套加入15ml的水性潤滑液之後，最大靜摩擦力均已達到極限，因此，加入15ml、20ml、25ml……的最大靜摩擦力均相同。

乳膠（Latax）：在水性潤滑液小於15ml的狀態下，每加上5ml的水性潤滑液，最大靜摩擦力會減少60±10公克。

聚氨酯（Polyurethane）：在水性潤滑液小於15ml的狀態下，每加上5ml的水性潤滑液，最大靜摩擦力會減少 $150\pm 10$ 公克。

聚異戊二烯（Polyisoprene）：在水性潤滑液小於15ml的狀態下，每加上5ml的水性潤滑液，最大靜摩擦力會減少 $100\pm 10$ 公克。

因此，同一材質的保險套在加入15ml的水性潤滑液以內，加入越多潤滑液，最大靜摩擦力會有規律的變小，因此，在性交過程中，加入過多的水性潤滑液，並不會持續減少最大靜摩擦力。

## 二、彈性實驗

### （一）實驗步驟

1. 將保險套展開
2. 將保險套的開口用長尾夾夾住並同時夾住學生用桌墊
3. 將保險套的儲精囊用大山形夾夾住
4. 慢慢將砝碼依序掛上大山形夾的洞口（如圖4）
5. 全程錄影掛砝碼的過程
6. 於保險套破裂的瞬間紀錄延伸程度與可掛重重量

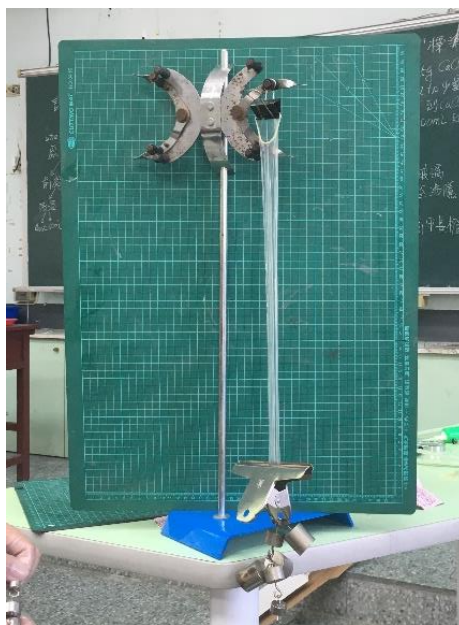


圖4

（二）實驗結果與討論：彈性實驗實驗數據分析（如圖5、6，7、表4、5、6）

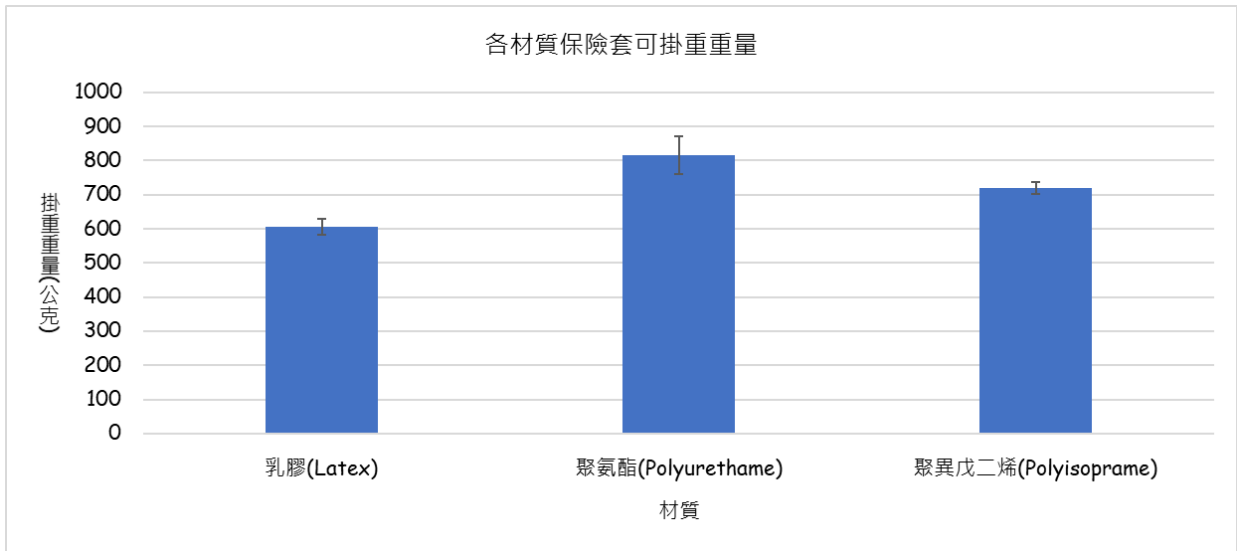


圖5

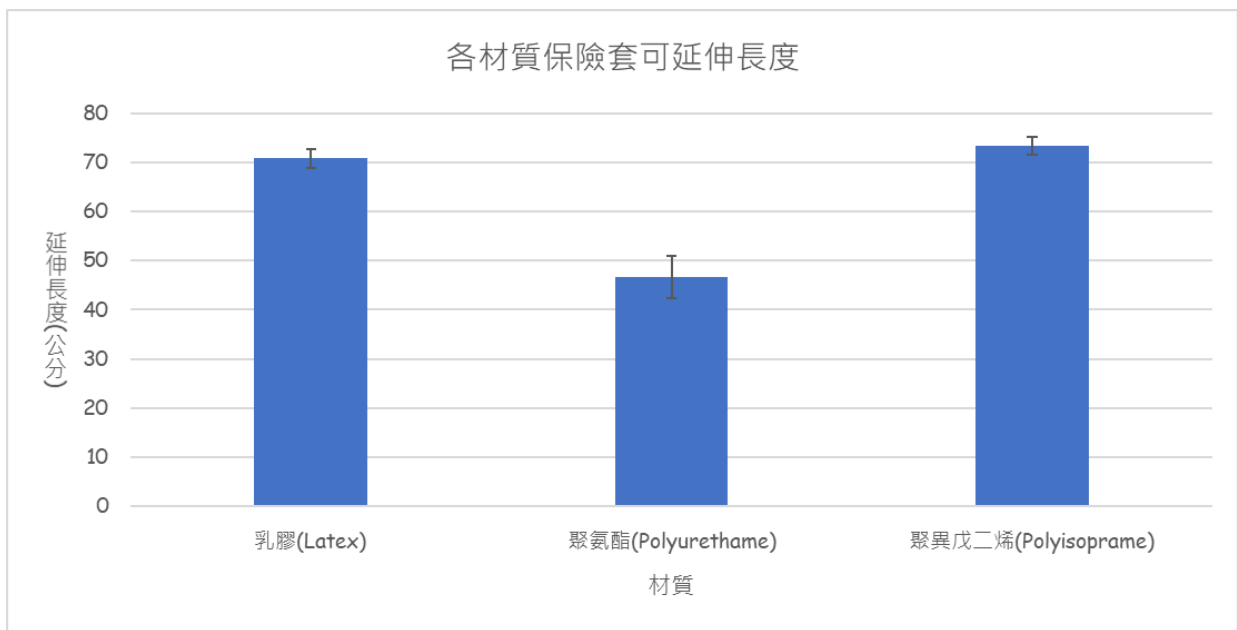


圖6

實驗	掛重實驗(重量)		
材質	乳膠(Latex)	聚氨酯(Polyurethane)	聚異戊二烯(Polyisoprene)
實驗項目			
初始狀態	0	0	0
第一次	580	650	720
第二次	700	880	790
第三次	560	870	690
第四次	600	860	700
第五次	590	815	700
第六次			
平均值	606	815	720
標準誤差	24.41311123	55.15130703	18.166

表4

實驗	掛重實驗(長度)		
材質	乳膠(Latex)	聚氨酯(Polyurethane)	聚異戊二烯(Polyisoprene)
實驗項目			
初始狀態	18	18	18
第一次	65	37	74
第二次	75	42	80
第三次	72	55	71
第四次	74	53	73
第五次	68	47	69
第六次			
平均值	70.8	46.75	73.4
標準誤差	1.881488772	4.327720724	1.860107524

表5

實驗	掛重實驗(彈性係數)		
材質	乳膠(Latex)	聚氨酯(Polyurethane)	聚異戊二烯(Polyisoprene)
彈性係數	0.064785276	0.039930556	0.782485876
公式	$(\text{延伸長度}-\text{初始值})/\text{下拉質量}$		

表6

以可掛重重量而言，乳膠(Latex)可平均耐重606公克，聚氨酯(Polyurethane)可平均耐重815，聚異戊二烯(Polyisoprene)可平均耐重720公克。以可延伸長度而言，乳膠(Latex)可平均延伸70.8公分，聚氨酯(Polyurethane)可平均延伸46.75公分，聚異戊二烯(Polyisoprene)可平均延伸73.4公分。由此可知，聚氨酯(Polyurethane)最為耐重。不過，它可以延伸的長度卻相對短；聚異戊二烯(Polyisoprene)可以延伸的長度最長，不過，它可以掛的重量並非最重，因此，我們做了以下表格(圖)

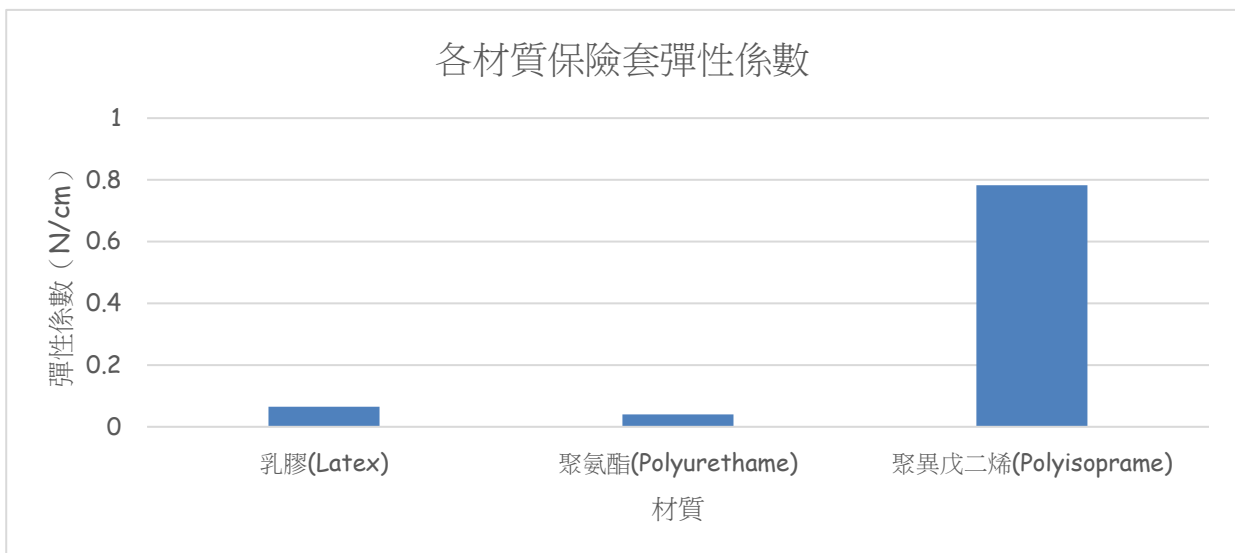


圖7

由上圖可知，施上相同的力，聚異戊二烯（Polyisoprene）延展的長度最長，其次為乳膠（Latex），最後才是聚氨酯（Polyurethane）。因此，在我們接觸到保險套之後，才了解各材質彈性係數的不同，補做了這張圖表，比較各材質保險套的彈性係數。

以上圖三種材質之厚度比較，由厚至薄分別為【乳膠（Latex）】、【聚異戊二烯（Polyisoprene）】、【聚氨酯（Polyurethane）】，然而，各種保險套延伸長度並沒有直接的關係。反而，與可掛重量有關係：越薄的保險套可掛上越重的砝碼。

### 三、氧化實驗

#### （一）實驗步驟

許多品牌，網站指出：「存放地點要在陰涼乾燥處，使用時注意是否過期。」所以，我們決定實驗：將保險套暴露於空氣中，並實驗與用效率與氧化程度的關係。

1. 將保險套放置於空氣中2小時（如圖8-1）
1. 將保險套泡在水中2小時（如圖8-2）
2. 將保險套取出
3. 將保險套的開口用長尾夾夾住並同時夾住學生用桌墊
4. 一手握住儲精囊，一手壓住墊板
5. 延伸（拉）保險套，並紀錄保險套可延伸長度



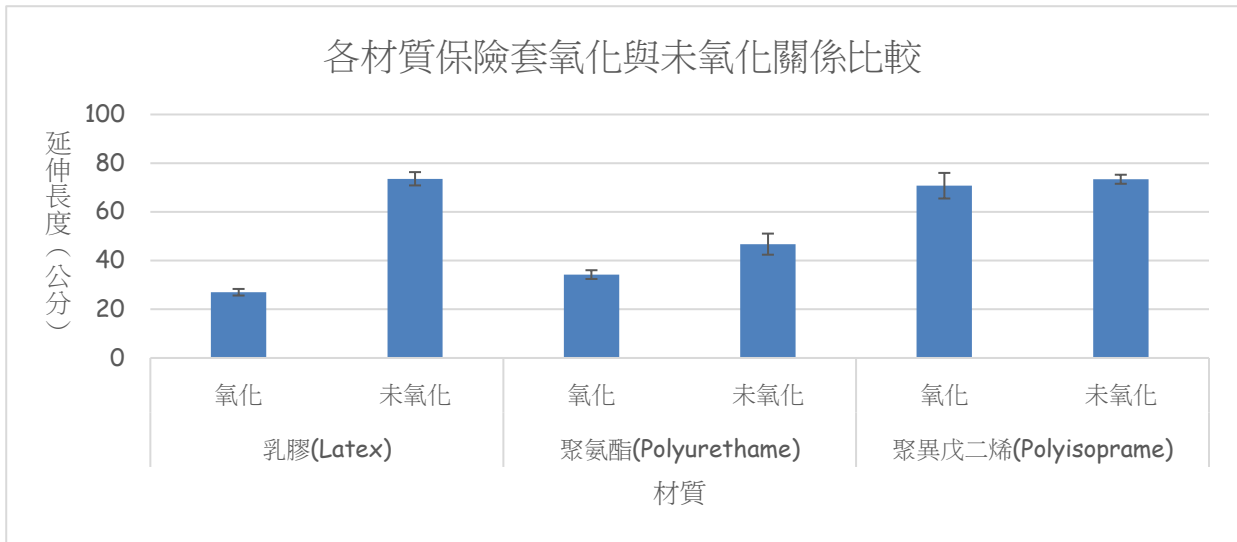
圖8-1



圖8-2

(二) 實驗結果與討論：彈性實驗數據分析 (如圖9、表7)

圖9



實驗 材質	氧化實驗					
	乳膠(Latex)		聚氨酯(Polyurethane)		聚異戊二烯(Polyisoprene)	
實驗項目	氧化	未氧化	氧化	未氧化	氧化	未氧化
初始狀態	18	18	18	18	18	18
第一次	25	50	36	23	80	50
第二次	26	81	37	33	71	67
第三次	26	71	29	34	56	53
第四次	31	38	35	27	76	65
第五次						
第六次						
平均值	27	73.6	34.25	46.75	70.75	73.4
標準誤差	1.3540064	2.7313001	1.796988221	4.327720724	5.25	1.86

表7

此實驗中，乳膠 (Latex) 材質的保險套未氧化時可延伸長度為73.6，氧化後則大幅縮減為27，是所有材質中因氧化而材質最顯著弱化者，其他材質延伸長度亦有縮減，但程度為弱乳膠顯著。

由此可知，乳膠與ISO未氧化前延伸長度相似，但氧化厚乳膠卻大幅減少，延伸效果變得極差，符合實驗假說。相對而言，ISO氧化前厚的差異不大，因此，乳膠 (Latex) 製成的保險套在使用之前，絕對不能長時間暴露於空氣中，以避免影響使用效果。



## 四、溫度實驗

### (一) 實驗步驟

衛生福利部曾指出，避免將保險套放置於陽光底下<sup>(4)</sup>，然而，許多人常會把保險套放置於高溫處，或是放在非陰涼之處，甚至放置於車內，導致保險套的使用效益大幅減低。所以，我們決定研究放置周圍的溫度與使用效一之間的關係。

(實驗組) 將未拆封的保險套放置於 $75^{\circ}\text{C} \pm 5$ 的水中15分鐘 (圖10-1)

(實驗組) 將保險套放入 $-15^{\circ}\text{C} \pm 5$ 冰塊堆中15分鐘 (10-2)

(對照組) 直接將保險套放在常溫中 (圖10-3)

#### 1.實驗 (實驗三) 不同溫度中的延展效果

溫度情境假設：

高溫：長時間放置於汽車內，最高溫可達 $70^{\circ}\text{C}$

低溫：高緯度地區的人性交時仍須要保險套，所以我們查詢了高緯度地區 (格陵蘭) 年均溫為 $-15.79^{\circ}\text{C}$

2.控制溫度：

高溫：將保險套使用酒精燈隔水加熱，當水溫到達 $75^{\circ}\text{C}$ ，移開火源。

低溫：加入1公斤的冰塊，並加入300公克的鹽，監控溫度至水溫達 $-15^{\circ}\text{C}$ 。

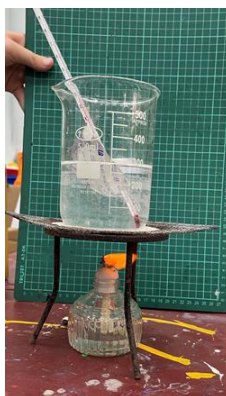


圖10-1 高溫



圖10-2 低溫



圖10-3 常溫

(二) 實驗結果與討論：實驗數據分析 (圖11、12、13，表8、9、10)

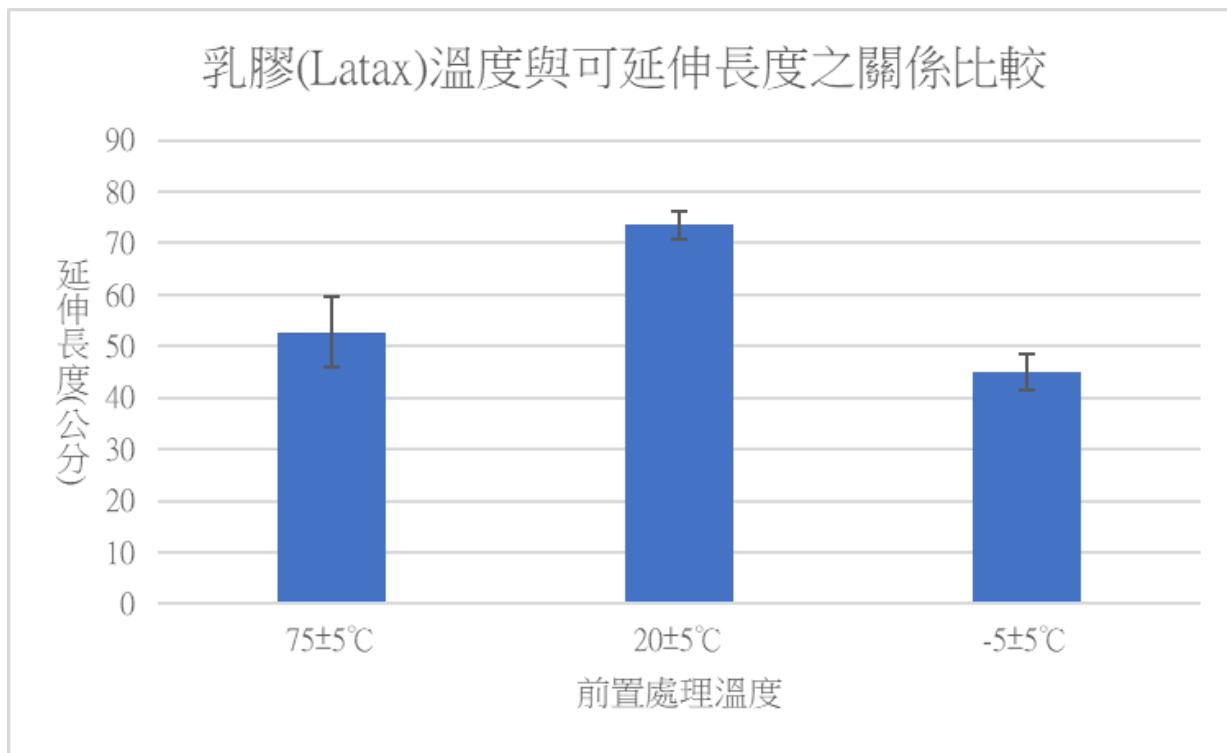


圖11

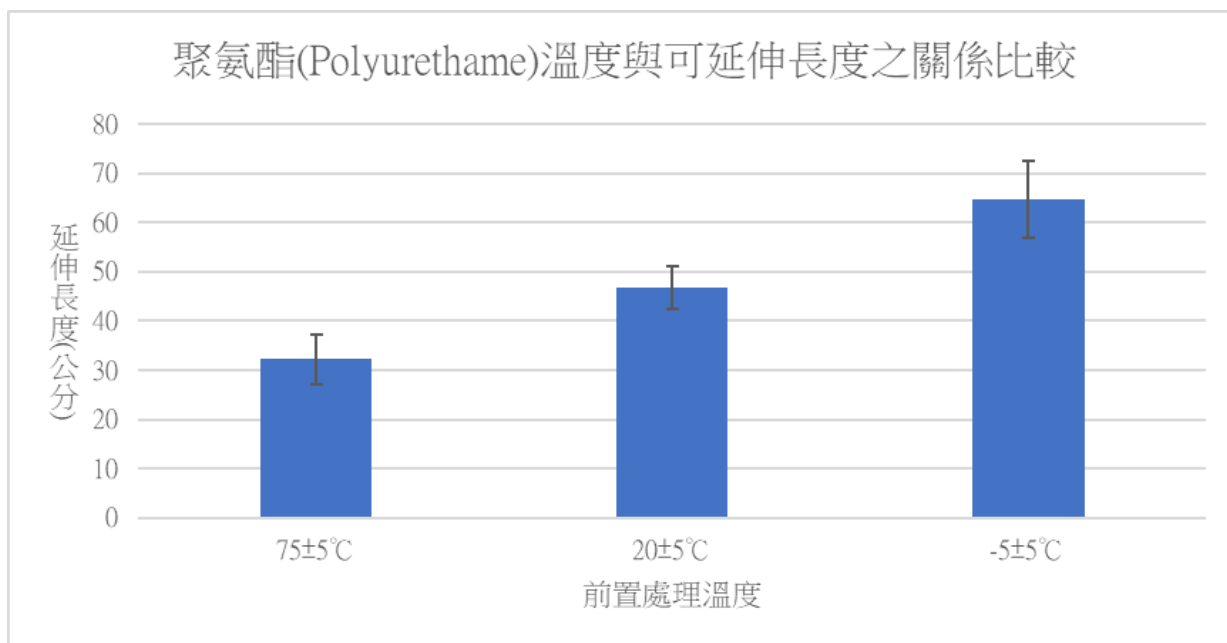


圖12

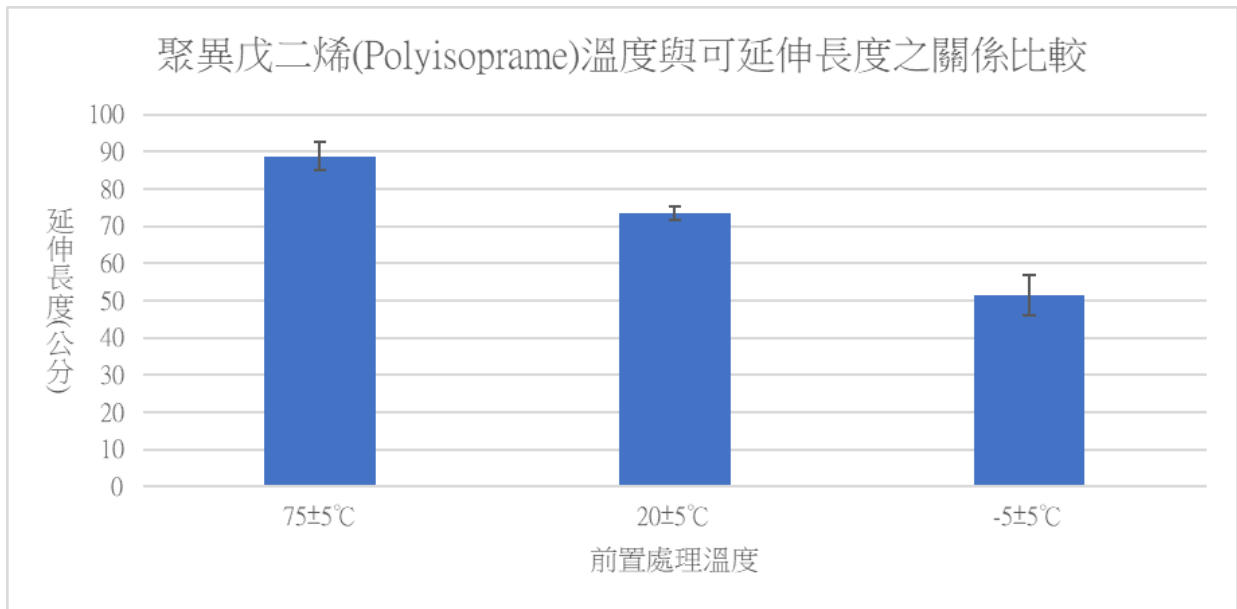


圖13

實驗	四、高溫實驗(長度)	四、常溫實驗(長度)	四、低溫實驗(長度)
材質	乳膠(Latex)		
初始溫度	75±5°C	20±5°C	-5±5°C
初始狀態	18	18	18
第一次	33	65	35
第二次	45	72	40
第三次	73	75	45
第四次	50	74	50
第五次	63	82	55
平均值	52.8	73.6	45
標準誤差	6.97423831	2.731300057	3.535533906

表8

實驗	四、高溫實驗(長度)	四、常溫實驗(長度)	四、低溫實驗(長度)
材質	聚氨酯(Polyurethane)		
初始溫度	75±5°C	20±5°C	-5±5°C
初始狀態	18	18	18
第一次	46	37	70
第二次	22	42	84
第三次	29	55	49
第四次	32	53	56
第五次			
平均值	32.25	46.75	64.75
標準誤差	5.039427878	4.327720724	7.760745239

表9

實驗	四、高溫實驗(長度)	四、常溫實驗(長度)	四、低溫實驗(長度)
材質	聚異戊二烯(Polyisoprame)		
初始溫度	75±5°C	20±5°C	-5±5°C
初始狀態	18	18	18
第一次	100	74	30
第二次	84	80	55
第三次	79	71	57
第四次	87	73	55
第五次	94	69	60
平均值	88.8	73.4	51.4
標準誤差	3.706750599	1.860107524	5.427706698

表10

實驗前，我們假設當保險套的前置處理溫度偏離常溫愈多，其延展性會變得愈差。實驗後才現，實驗結果不完全符合實驗假說，乳膠(Latax)在高溫的狀態下，延伸長度為52.8公分，在常溫狀態下，延伸長度為73.6公分，在低溫狀態下，延伸長度為45公分；聚氨酯(Polyurethane)在高溫的狀態下，延伸長度為32.25公分，在常溫狀態下，延伸長度為46.75公分，在低溫狀態下，延伸長度為64.75公分；聚異戊二烯(Polyisoprame)在高溫的狀態下，延伸長度為88.8公分，在常溫狀態下，延伸長度為73.4公分，在低溫狀態下，延伸長度為51.公分；乳膠(Latax)保險套最適合在20±5°C的溫度下拉伸（常溫，未前置處理）；聚氨酯(Polyurethane)保險套最適合在-5±5°C的前置處理下拉伸（低溫，尚未開封狀態下於-5±5°C固液共存的鹽水中浸泡15分鐘）；聚異戊二烯(Polyisoprame)保險套最適合在75±5°C的前置處理下拉伸（高溫，浸泡於水中浸泡15分鐘）

由此可知，並非所有材質保險套的前置處理溫度，都跟延伸長度有比例關係。不同材質的保險套會有其最適合的前置處理溫度。

## 五、韌性實驗

### (一) 實驗步驟

在性交時，男方要套上保險套時，常會有不小心用指甲把保險套刮破的問題，因此我們決定要實驗各項品牌與各個重量的刀背來刮保險套之間的差異

1. 將保險套裁成 $35\pm 5(\text{mm})\times 52\pm 2(\text{mm})$ 大小（如圖14-1）
2. 將保險套夾於長方體上（如圖14-2）
3. 刺向保險套，並記錄其刺破深度（如圖14-3）



圖14-1

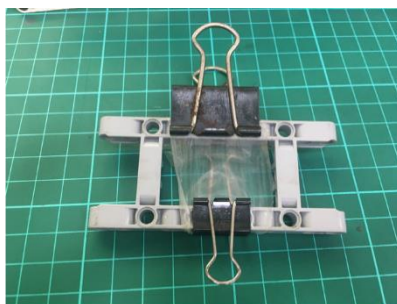


圖14-2

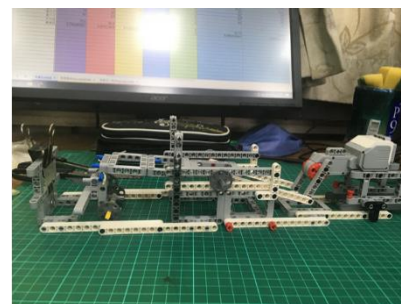


圖14-3

### (二) 實驗結果與討論：實驗數據分析（圖15，表11）

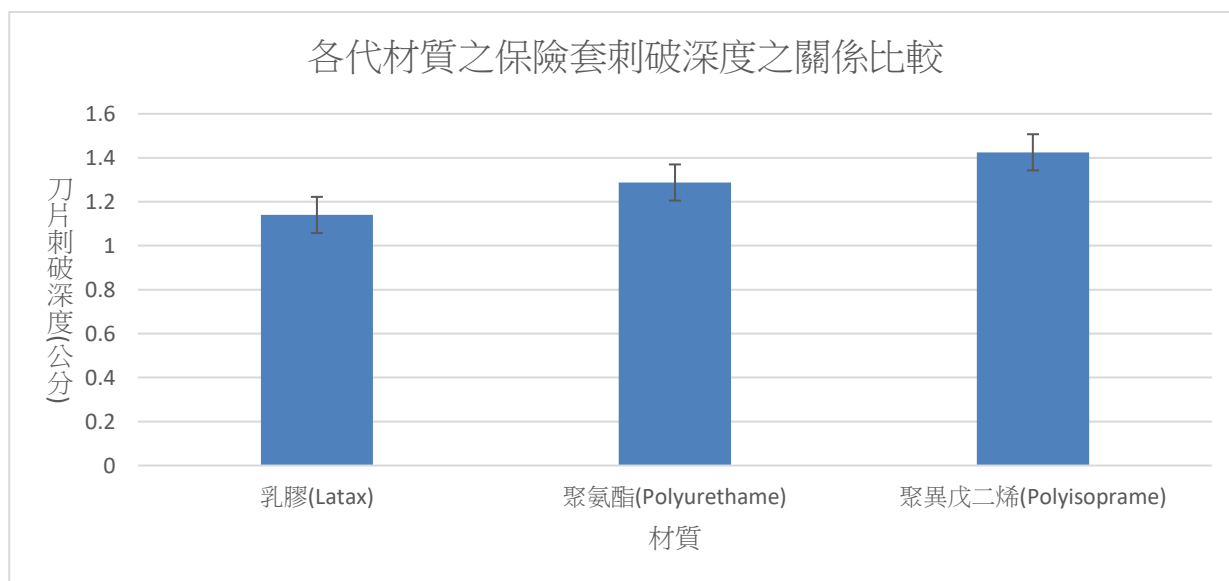


圖15

實驗	五、韌性實驗		
材質	乳膠(Latax)	聚氨酯(Polyurethane)	聚異戊二烯(Polyisoprene)
初始狀態	35±5(mm)*52±2(mm)		
第一次	1.35	1.15	1.5
第二次	1.01	1.1	1.3
第三次	1.11	1.69	1.4
第四次	0.87	1.21	1.5
第五次	1.36		
第六次			
平均值	1.14	1.2875	1.425
標準誤差	0.095707889	0.136037679	0.047871355

表11

乳膠(Latax)的保險套刺破深度為1.14公分；聚氨酯(Polyurethane)的保險套刺破深度為1.28公分；聚異戊二烯(Polyisoprene)的保險套刺破深度為1.42公分。由上三張圖可知，各材質保險套刺破深度幾乎一樣，並不會因為其厚度、材質而影響其之韌性。

不過，雖然三者的刺破深度幾乎相同，但我們需用的力道卻大有不同。以其彈性係數計算，聚氨酯(Polyurethane)的保險套刺破的力量為最大值，因為聚氨酯(Polyurethane)保險套的彈性係數最大，因此，要刺破聚氨酯(Polyurethane)保險套的力量要最大。

## 六、油性潤滑劑與結構之關係實驗

### (一) 實驗步驟

大多數的人在性交時，常會加入油性潤滑劑（油性潤滑油），因此，導致保險套破裂，所以，我們決定實驗：油性潤滑劑是否破壞保險套結構之真實性。

1. 浸泡入嬰兒油
1. 浸泡入凡士林
1. 浸泡入橄欖油（如圖6 以橄欖油為代表）
2. 將保險套取出
3. 將保險套的開口用長尾夾夾住並同時夾住學生用桌墊
4. 一手握住儲精囊，一手壓住墊板
5. 延伸（拉）保險套，並紀錄保險套可延伸長度



圖16

(二) 實驗結果與討論：實驗數據分析 (圖17、18、19, 表12、13、14)

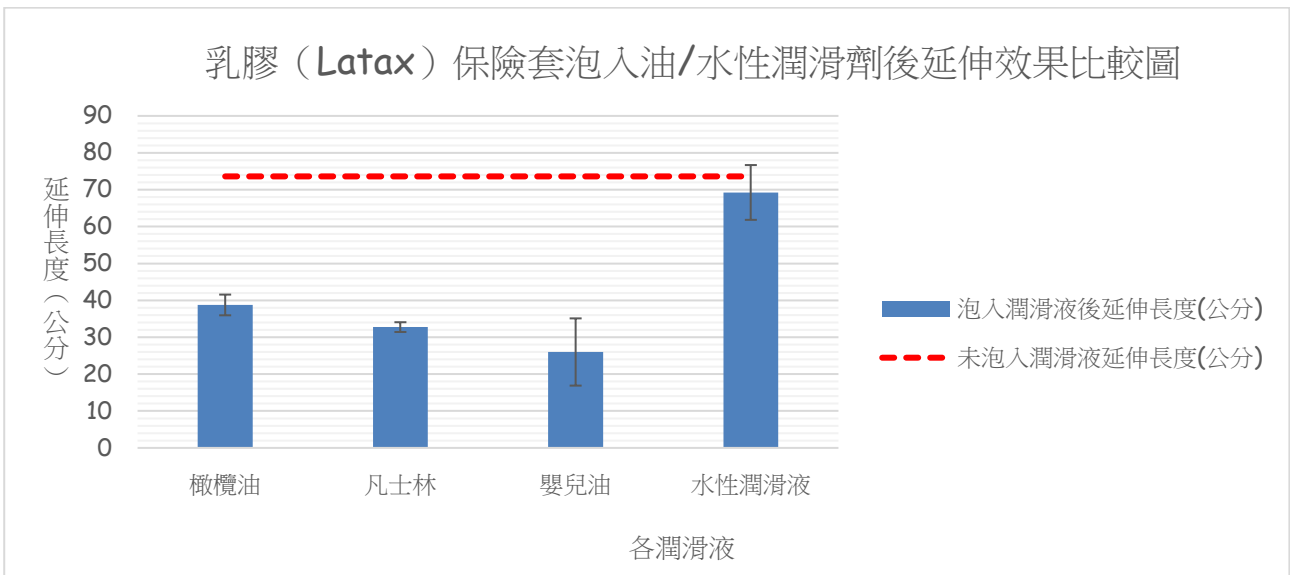


圖17

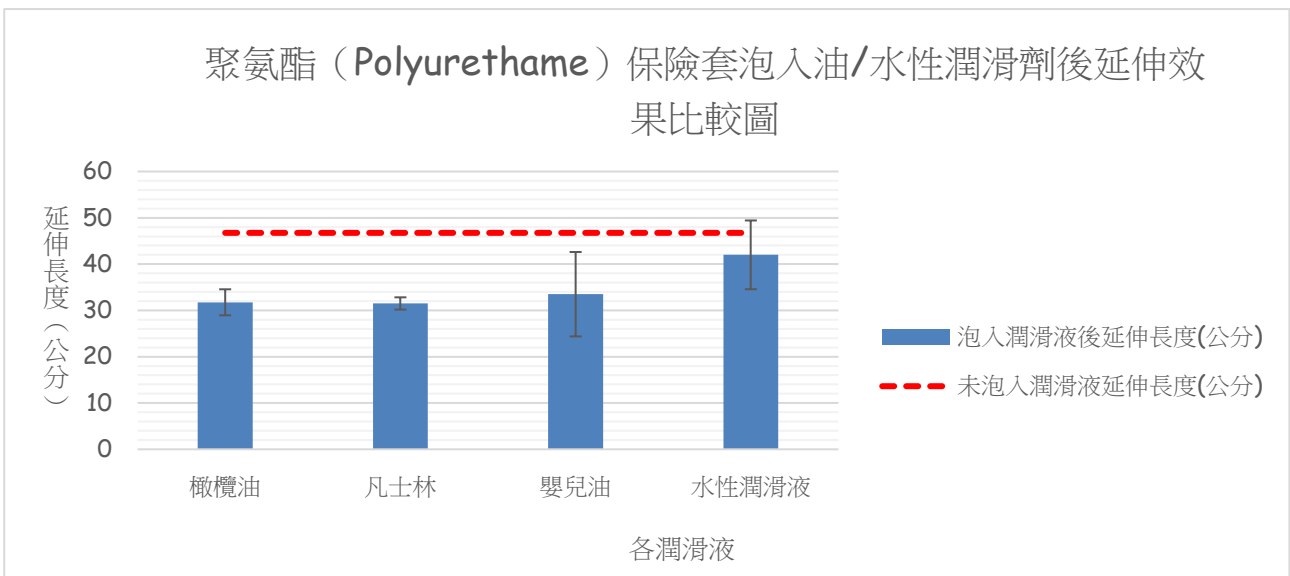


圖18

聚氨酯 (Polyurethane) 保險套泡入油/水性潤滑劑後延伸效果比較圖

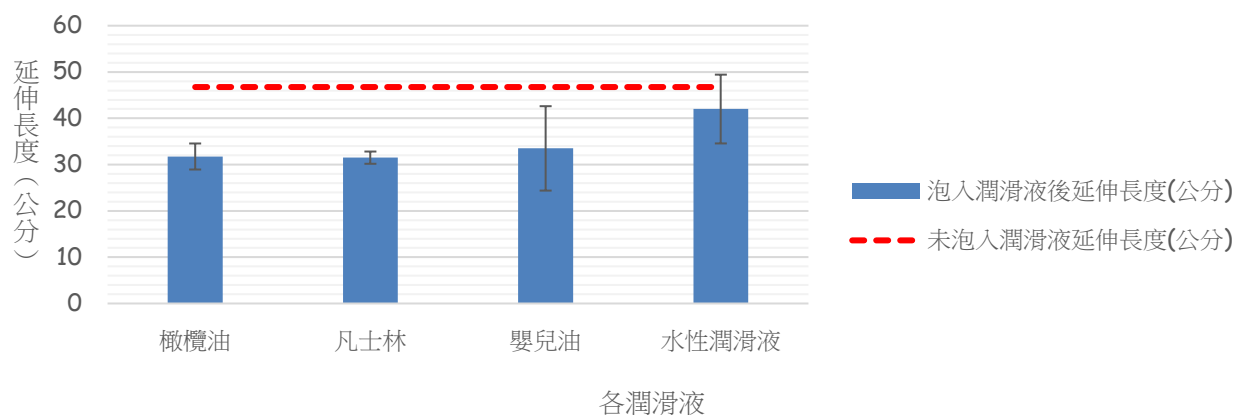


圖19

實驗	六、油性潤滑劑與結構之關係實驗			
材質	乳膠(Latex)			
實驗項目	橄欖油	凡士林	嬰兒油	水性潤滑液
初始狀態	19±3	18	18	18
第一次	31	25	22	69
第二次	30	30	25	63
第三次	54	45	31	70
第四次	40	31	26	75
第五次				
第六次				
平均值	38.75	32.75	26	69.25
標準誤差	5.558402049	4.289036411	1.870828693	2.46221445

表12

實驗	六、油性潤滑劑與結構之關係實驗			
材質	聚氨酯(Polyurethane)			
實驗項目	橄欖油	凡士林	嬰兒油	水性潤滑液
初始狀態	18	18	18	18
第一次	39	28	21	45
第二次	33	31	22	46
第三次	26	33	31	21
第四次	29	34	60	56
第五次				
第六次				
平均值	31.75	31.5	33.5	42
標準誤差	2.80995255	1.32287566	9.11500594	7.42742665

表13



實驗	六、油性潤滑劑與結構之關係實驗			
材質	聚異戊二烯(Polyisoprene)			
實驗項目	橄欖油	凡士林	嬰兒油	水性潤滑液
初始狀態	18	18	18	18
第一次	31	72	0	68
第二次	35	64	0	77
第三次	40	40	40	69
第四次	36	55	30	75
第五次				70
第六次				
平均值	35.5	57.75	17.5	71.8
標準誤差	1.84842275	6.86021137	10.3077641	1.77200451

表14

由上圖可知，所有保險套泡入油性潤滑液後，均會影響使用效果，在許多網站中，會極力宣導乳膠（Latex）保險套不可搭配油性潤滑液使用，然而，卻沒有宣導另外兩種【聚氨酯（Polyurethane）】、【聚異戊二烯（Polyisoprene）】常見的材質保險套亦不可搭配油性潤滑液使用。

此外，在聚異戊二烯(Polyisoprene)材質的保險套泡入嬰兒油實驗中，保險套結構被嚴重破壞（如圖），我們將保險套從嬰兒油裡拿出展開的過程中，保險套便應聲破裂，因此，於上表中，出現兩個0的數據。因此，在性交當中，不管使用哪種材質的保險套，皆不建議搭配油性潤滑液使用

## 七、綜合實驗（表15）

不同材質（品牌）會有不同的價格與實際使用效益，與問定性，我們將保險套各實驗的數據帶入公式，並算出其值，代表各材質保險套使用效益（無單位）

公式如下

$$\frac{\text{彈性實驗(長度)} + \text{氧化實驗(氧化、未氧化加總)} + \text{溫度實驗(高溫、低溫、常溫加總)} + \text{結構實驗(嬰兒油、橄欖油、凡士林、水性潤滑液加總)}}{8 * \text{彈性係數}} - \text{韌性實驗(長度)}$$

實驗結果如下：

七、統合實驗		
乳膠(Latax)	聚氨酯(Polyurethane)	聚異戊二烯(Polyisoprene)
785.3813068	1026.121196	77.00453069

表15

由上表可知，保險套價格愈高，實際使用效益不一定越好，聚氨酯(Polyurethane)保險套價格位居第二，使用效益卻最好，聚異戊二烯(Polyisoprene)保險套價格最高，實際使用效益卻最差，因此，千萬不要因為其價格便定論其使用效益！

## 伍、討論

在我們實際開始做實驗前，我們遇到了許多問題，例如：如何把實驗做的最擬真、價格的問題、一些儀器的製作……等。但在師長的耐心指導與伙伴們的同力合作下，終於逐步將道具製作完成，將情境模擬到能力範圍內的真實，並將實驗結果盡量以清楚的方式呈現在書面報告裡。至於保險套的來源，我們一共購買了三種：衛生所保險套【乳膠 (Latex)】、A牌保險套【聚氨酯 (Polyurethane, PU)】和B牌保險套【聚異戊二烯 (Polyisoprene, PI)】，以了解不同變因在不同材質的保險套能有怎樣不同的表現與結果，並透過六個實驗討論出以下要項：

- 一、所有材質的保險套加入15ml的水性潤滑液之後，最大靜摩擦力便不再減少。
- 二、不同材質保險套會有不同的彈性係數，聚氨酯(Polyurethane)保險套可以承受的力量最大，聚異戊二烯(Polyisoprene)保險套可以延伸的長度最長。
- 三、乳膠(Latax)保險套絕對不能長時間暴露於空氣中，以免大幅減少其延伸長度，而其他兩種材質則差異性不大。
- 四、不同材質的保險套會有其最適合的前置處理溫度，乳膠保險套最適合在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的溫度下拉伸，聚氨酯保險套最適合在 $-5\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的前置處理下拉伸聚異戊二烯保險套最適合在 $75\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的前置處理下拉伸。
- 五、各材質保險套刺破深度幾乎一樣，並不會因為其厚度、材質而影響其之韌性，然而，要刺破聚氨酯(Polyurethane)保險套的力量大於另外兩種材質保險套。
- 六、所有保險套皆不建議搭破油性潤滑液使用，以避免降低其延伸長度

## 陸、結論

### 一、延展性測試：

- 1.以可承重力道大小與延伸長度而言，聚氨酯（Polyurethane）最為耐重。不過，它可以延伸的長度卻相對短；聚異戊二烯（Polyisoprene）可以延伸的長度最長，但它可以承受的重量卻非最重。
- 2.以氧化變因而言，乳膠（Latex）製成的保險套氧化前後的延伸效果差異極大，聚異戊二烯（Polyisoprene）的延伸效果則差異不大，因此在使用乳膠（Latex）製成的保險套之前，絕對不能長時間暴露於空氣中，以避免影響使用效果。
- 3.以溫度變因而言，乳膠（Latex）保險套在高溫狀態下延展性比常溫縮減許多，因此不建議讓乳膠保險套處於高溫狀態，而聚異戊二烯（Polyisoprene）則反而在高溫的狀態下延展性最好。

### 二、摩擦力測試：

- 1.以添加水性潤滑液而言，並非加入越多水性潤滑液，最大靜摩擦力就會持續變小。各材質保險套在加入15ml的潤滑液之後，最大靜摩擦力便不再減少。
- 2.以油性潤滑液變因而言，所有保險套泡入油性潤滑液後，均會弱化其結構，造成延展性下降。

## 柒、參考資料及其他

一、yahoo!新聞（2012）。台灣有一「套」！全球性福調查 台灣男戴套率全球第3名。

取自：<https://tw.news.yahoo.com/%E5%8F%B0%E7%81%A3%E6%9C%89-%E5%A5%97-%E5%85%A8%E7%90%83%E6%80%A7%E7%A6%8F%E8%AA%BF%E6%9F%A5-%E5%8F%B0%E7%81%A3%E7%94%B7%E6%88%B4%E5%A5%97%E7%8E%87%E5%85%A8%E7%90%83%E7%AC%AC3%E5%90%8D-081423493.html>

二、賴建翰（2020）。用對了沒？使用保險套的常見7種錯誤。

取自：<https://helloyishi.com.tw/sexual-health/contraception/common-condom-use-errors/>

三、朱家儀、翁世航（2022）。挑選保險套該如何測量尺寸？「超薄型」會比較容易破損嗎？

取自：<https://www.thenewslens.com/article/173237>

四、衛生福利部-桃園醫院（年份未顯示）保險套教學 | 本科介紹 - 桃園醫院- 衛生福利部

取自：[https://www.tygh.mohw.gov.tw/?aid=52&pid=0&page\\_name=detail&iid=429](https://www.tygh.mohw.gov.tw/?aid=52&pid=0&page_name=detail&iid=429)

五、作者為顯示（2016）保險套一碰「2種油」秒破！專家示範「震撼畫面」曝…小心提早當爸媽

取自：<https://health.ettoday.net/news/1644080>