

投稿類別：各類議題類

篇名：

「戴上安全，安全戴上」自行車安全帽的研究

作者：

陳子璇。花蓮縣稻香國民小學。五年甲班
戴延宇。花蓮縣稻香國民小學。五年甲班
林捷愷。花蓮縣稻香國民小學。五年乙班
高以媛。花蓮縣稻香國民小學。五年乙班

指導老師：

張麟偉老師、羅忠華老師

壹、前言：

一、研究動機：

我們會選擇以自行車安全帽為主題，是因為我們自己在摔車的經驗中，臉部和手腳都會受傷，而我們人體頭部是最重要的，如何減輕頭部受傷的程度是我們的研究動機，雖然我們都有戴著自行車安全帽，但是摔車過後我們都對我們所戴的自行車安全帽產生質疑，覺得自行車安全帽並不是真的安全，所以我想開始了解自行車安全帽的保護作用，並且研究自行車安全帽的結構、材質與樣式。

另外，我們也想瞭解自行車安全帽在各種意外事故的情況中，保護的部位和實際受傷部位的關係，因此，我們想透過實際的模擬摔車實驗與問卷調查的方式，來瞭解在自行車的意外事故中，人體的受傷部位、受傷程度和受傷時的感覺，以及所造成的陰影，並從每一個人的摔車經驗中，了解哪一個部位是最容易受傷的，藉此解答我們心中的疑惑，也讓我們更認識自行車安全帽的保護作用。

為了讓我學校的學生騎自行車更安全，所以我們去了解每一個人對於自行車安全帽的需求，像是：戴起來的感覺、安全度、正常使用下，可使用幾年、包覆性、包覆的部位、從哪包覆到哪、品牌、購買的喜愛與條件、材質、樣式、結構、尺寸、價錢，因此，我們要用問卷調查學校學生對自行車安全帽的認知、使用習慣、感受、購買條件及心態。

最後我們也要對稻香國小的學生宣導，讓他們對自行車安全帽更了解，因此養成戴自行車安全帽的習慣，這樣不只學生開心上學，平安回家，連騎自行車上班的老師都可以開心上班，平安回家。

二、研究方法：

以下是我們所採用的研究方法以及想要達成的目標。

研究方法	研究內容及達成目標
一、資料蒐集法	透過搜尋相關的網站、影片及文獻，瞭解下面的內容，做為研究設計的參考： ① 瞭解自行車安全帽的結構、材質與功能。 ② 瞭解自行車事故的相關資料，包括件數、重傷、死亡比率以及受傷部位。 ③ 瞭解自行車安全帽的種類、樣式以及挑選安全帽的方法。 ④ 瞭解如何正確穿戴自行車安全帽與安全帽正確的保養方式。
二、實驗研究法	透過自行設計的實驗研究，蒐集以下資料： ① 瞭解在常見的自行車意外的事故中，騎士的受傷部位。 ② 瞭解在常見的自行車意外的事故中，頭部及臉頰受傷的比率。

三、小組討論法	透過小組討論及心智圖軟體，我們可以達成以下共識： ① 研究題目、研究目的、研究流程、實驗設計、問卷設計與宣導簡報製作。 ② 針對問卷所蒐集到的資料，進行問卷資料分析，並討論出結論。
四、問卷調查法	透過自行設計的問卷，我們可以蒐集到以下資料： ① 研究題目、研究目的、研究流程、實驗設計、問卷設計與宣導簡報製作。 ② 針對問卷所蒐集的資料，進行資料分析，以瞭解高年級對於安全帽的想法。

表 1-1 研究方法及目標

三、研究目的：

根據以上的動機和方法，我們想達成以下的目的：

- (一) 認識與瞭解自行車安全帽的結構、材質與安全的關係。
- (二) 瞭解自行車常見的意外事故中，騎士的受傷部位。
- (三) 瞭解如何挑選以及配戴安全帽的方法。
- (四) 將研究成果做成簡報，向高年級的同學宣導安全帽的重要性。
- (五) 瞭解稻香國小高年級同學安全帽的認知與宣導成效。

四、研究流程與架構

右邊是我們的研究流程圖。我們在老師邀請我們參加研究後，便開始討論題目。我們從生活中開始找題目，後來看到林捷愷有帶自行車安全帽來，老師就問我們覺得自行車安全帽真的可以保護我們嗎？有兩位組員認為大家都說騎自行車要戴安全帽才安全，再加上學校規定一定要戴，所以應該可以提供我們安全。但也有兩位組員認為自行車安全帽沒有辦法保護臉部及頭部，因此自行車安全帽是沒有用處的。老師說他也想知道自行車安全帽到底能不能提供我們保護，所以最後我們決定研究這個題目。

在確定題目之後，我們開始上網搜尋資料，結果我們發現自己對於安全帽的認識，有很多錯誤的地方。接著，我們利用心智圖的軟體，討論出我們的研究目的、研究方法與步驟。在搜尋自行車意外事故與受傷部位的資料後，我們便開始設計意外事故與受傷部位的實驗。等到實驗設計完成，並把實驗人偶做出來，我們就開始進行實驗。在實驗完之後，我們重複播放實驗所拍攝的影片，觀察並記錄各種自行車意外事故發生時，騎士受傷的部位，來幫助我們能驗證我們的想法。

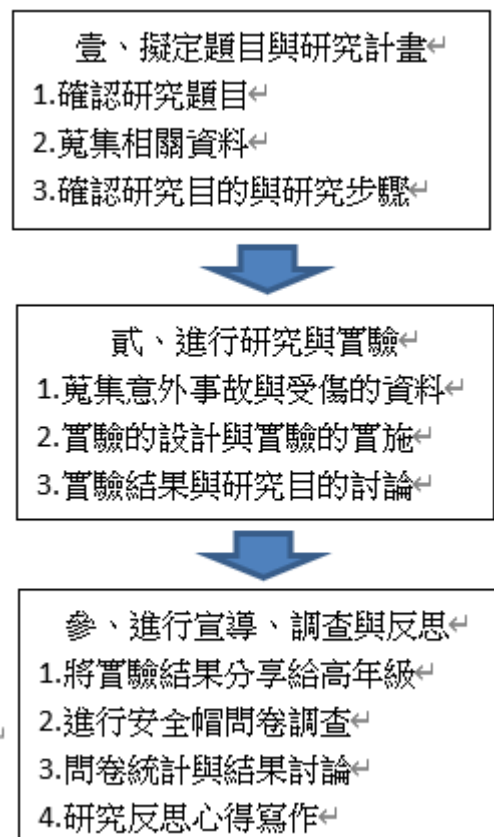


圖 1-1 研究流程圖

「戴上安全，安全戴上」自行車安全帽的研究

我們用表格整理實驗的結果，然後和網路上的資料比較之後，我們發現自行車安全帽還是非常重要的，因此我們把結果整理出來之後，做成宣導投影片，告訴高年級的同學自行車安全帽的重要性。接著，為了瞭解稻香國小同學使用自行車安全帽的情形、態度與宣導成效，以及自行車事故情形與受傷的部位，我們設計了一份簡單的問卷，並請高年級老師幫忙施測。我們利用星期三下午進行問卷統計與資料分析，發現問卷的結果和我們的研究非常符合，也瞭解到同學還有要加強的地方，因此，我們也決定找時間將研究結果分享給老師們，提供老師們參考。

貳、正文

一、自行車安全帽的正確認知

(一)、機車安全帽與自行車安全帽的差別

在蒐集資料後，我們將三種安全帽大概的差別整理如下：

1. 機車安全帽：

大多採用堅固的材質，和高包覆度的設計，並在帽殼內加襯可吸收衝擊的襯墊，緩和意外發生時頭部的衝撞力道。

2. 自行車安全帽

比較強調透氣的設計，且為了減輕騎士運動中的負擔，以鏤空設計來加強透氣同時達到輕量化。採前圓後尖的樣式的安全帽，便能有效保護騎士的後腦，避免後腦直接衝撞到地面。安全帽裡面還有海綿襯墊，讓單車騎士配戴時可減輕頭部壓力。

(二)、自行車安全帽的分類

在蒐集資料後，我們將自行車安全帽大致分為下面兩大類：

1. 公路車安全帽

一般道路或者運動競技用的安全帽，公路車的安全帽除了保護騎士的頭部外，還會特別注重輕量和透氣的設計。所以安全帽的外型會有許多通風孔的設計，其目的就是提升散熱效率。此外，重量也是影響長距離騎乘表現的因素之一，因此各品牌的設計者與工程師必須透過不同材質與技術，在維持既有的安全性下同時解決上述所遇到的問題。

2. 登山車安全帽

登山車安全帽的設計強調安全性的包覆設計，除了入門款的半罩式安全帽外，還有進階的全罩式可以選擇。另外，登山車的安全帽也都會搭配帽簷設計，讓騎乘在充滿陽光與陰影變化賽道的騎士有更清楚視野。(以上資料參考自 <https://gosunbody.com/how-to-choose-a-cycling-helmet>)

(三) 自行車安全帽結構與材質

自行車安全帽的結構如右圖：

內部結構

- ① 通風口 (數量及方式會影響安全性)
- ② 帽體外殼 (PET、PVC、PC)
- ③ 骨架 (碳纖維，是支撐帽體最主要的結構)

外部結構

- ① 帽體發泡保麗龍(EPS)及合成樹脂(EPU)
- ② 束鎖裝置
- ③ 帽帶 ④ 帽帶扣環
- ⑤ 帶扣 ⑥ 襯墊 (蜂巢結構)

(以上圖片資料取用自萬奕辰，2016)



圖 2-1 安全帽結構圖



圖 2-2 安全帽結構圖

(四) 挑選自行車安全帽的方法

在蒐集資料後，我們將自行車安全帽挑選的原則整理成下面八個原則：

1. 坊間安全帽的檢測標準，為確保車手在時速 20 公里時，受到撞擊不會留下永久性的傷害，設計以頭部最大重量(6 公斤)為標準。
2. 設計越圓，撞擊時力量偏差越小，滾動當中也能穩固頭部與安全帽，避免頸部因阻力而受傷。
3. 帥氣的尖端造型，一旦與地面接觸，反而是增加摩擦力的來源。
4. 輕的安全帽要有良好的補強處理，不見得比重的安全。
5. 要檢查預發泡後的粒子是否緊密黏合。
6. 使用時，戴得舒服的「最小型號」才是適合你的尺寸。
7. 避免購買來路不明的安全帽，可能是工廠檢驗不合格的產品。
8. 與其選擇品牌，不如選擇一頂最符合自己頭型的安全帽，才能在危急時發揮作用。

二、自行車安全帽的重要性與自行車意外事故的調查

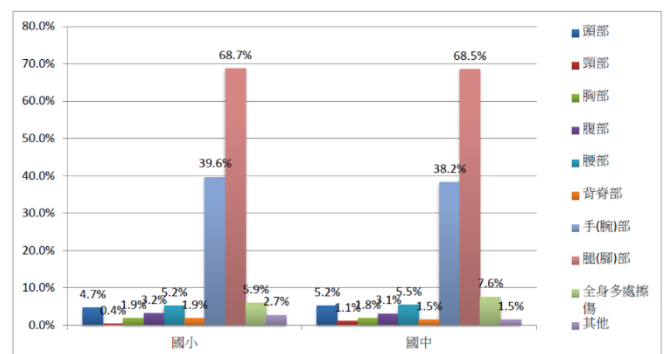
(一) 自行車安全帽的重要性

根據台北醫學大學邱文達教授的研究，騎腳踏車未戴安全帽危險性是有戴安全帽者 2.4 倍；因車禍死亡單車騎士，未戴安全帽者達 60%。另外，從 1997 年開始，政府推動騎機車戴安全帽後，從受傷人數及死亡的人數統計中，可以明顯看出戴安全帽可以有效避免交通意外傷亡。此外，也有研究指出未戴安全帽者約有 20% 入院時嚴重度為中重度，而戴安全帽者僅約 2%。而根據美國高速公路安全保險協會的研究顯示，2014 年 720 名因車禍死亡的腳踏車騎士，當中未戴安全帽者高達 60%。(中時新聞網，2016)

從以上的統計中，我們可以發現自行車安全帽可以有效的減少騎士的危害，因此對於騎士的安全的維護相當重要。

(二) 自行車意外事故的調查

根據財團法人靖娟兒童安全文教基金會針對國小五、六年級所做的調查顯示(2015)，學生的自行車事故，主要傷處主要以腿(腳)部、及手(腕)部為主，國小學生頭部受傷的比率為 4.7%。另外，根據交通部道安委員會的資料顯示，0 到 9 歲的兒童受傷部位多以頭部為主，而 10 到 14 歲的個案受傷部位多以四肢為主。



(圖 2-3 學生自行車事故傷處分析統計圖)

在網路的討論群組中，很多騎士也分享他們摔車經驗，讓我們感到好奇的是，他們也沒有提到我們所關心臉頰部份受傷的情形。我們在網路找到一張機車安全帽撞擊分布圖，雖然這是機車安全帽的統計，但是我們可以發現雖然撞擊的部位以頭部上緣及下巴為主，而面部及臉頰的比率合起來也非常高，顯示我們有必要針對各種自行車意外事故中，臉頰受傷的情形進行研究。



圖 2-4 機車安全帽撞擊分布圖

(圖片取自 <https://today.line.me/tw/v2/article/RoPmaY>)

參、結論

一、影響自行車安全帽安全性的因素

我們在整理分析後，發現許多資料、網站以及影片都認為在安全帽的結構與材質中，以「帽體」、「骨架」、「通風口」與「襯墊」這四個結構是影響自行車安全帽安全性最關鍵的因素。

- (一) 帽體：分為發泡保麗龍(EPS)與合成塑脂(EPU)兩種，兩種的強度差不多，而發泡保麗龍雖然比較輕，外型有變化，但耐用性差，單價也比較貴。(鍾昇融，2008)
- (二) 骨架：最新設計為 C 型骨結構，其中碳纖維的強度最夠，但單價也最高。(鍾昇融，2008)
- (三) 通風口：孔數越多對帽體強度越不利，但設計優良的安全帽透氣度及強度都能兼顧。
- (四) 襯墊：一般安全帽並不重視襯墊，但根據李鈞翔(2014)的研究，使用發泡聚丙烯(EPP)能有效吸收撞擊能量，對頭部具較多的保護。

二、自行車意外事故與受傷部位的實驗

為了瞭解當自行車發生事故時，騎士哪一個部位會受傷，所以我們設計了自行車意外事故實驗，來找出各種常見的意外事故中，騎士最容易受傷的部位。我們先討論出國小學生騎自行車時，最容易出現的意外事故情形，分別是：自己摔車、直線前翻、直線打滑、轉彎打滑、轉彎側面撞擊、直線撞擊、側面撞擊等七種情形，並加入慢速與快速兩種變化。為了安全，我們採取模擬的方式進行實驗，在實驗完之後，我們透過影片觀察實驗人偶主要承受撞擊的部位。以下是我們的實驗結果。

	臉頰	下巴	頭部	腿部	手部	肩膀	
自己摔車			✓	✓	✓	✓	
直線前翻	✓	✓	✓			✓	
直線打滑			✓	✓	✓	✓	
轉彎打滑			✓	✓	✓	✓	
轉彎撞擊	✓		✓	✓	✓	✓	
直線撞擊	✓	✓	✓				
側面撞擊			✓	✓	✓	✓	

表 3-1 自行車意外事故受傷部位統計表

根據以上研究結果，我們歸納出下面的結論：

- (一) 在直線撞擊與直線翻車的情況下，是頭部先著地，而且承受大部分的撞擊力道。
- (二) 在打滑或是側面衝撞的情況下，是手肘、肩胛、大腿先著地，而且承受大部分的撞擊力道。
- (三) 在打滑或是側面衝撞的情況下，頭部仍會著地，但以上部頭緣及後腦勺部位為主，臉頰部位很少直接著地，受傷的機會很小。

「戴上安全，安全戴上」自行車安全帽的研究

(四) 肩胛部位是整個身體承受力量最大，傷害最嚴重的部位。

在研究結束之後，我們將實驗人偶的骨架拿出來之後，發現人偶的上半身從肩胛骨沿著肋骨開始碎裂，一直裂到骨盆，而兩側的大腿骨也出現明顯的碎裂，顯示肩胛骨和大腿、骨盆是承受撞擊力最猛烈的地方。



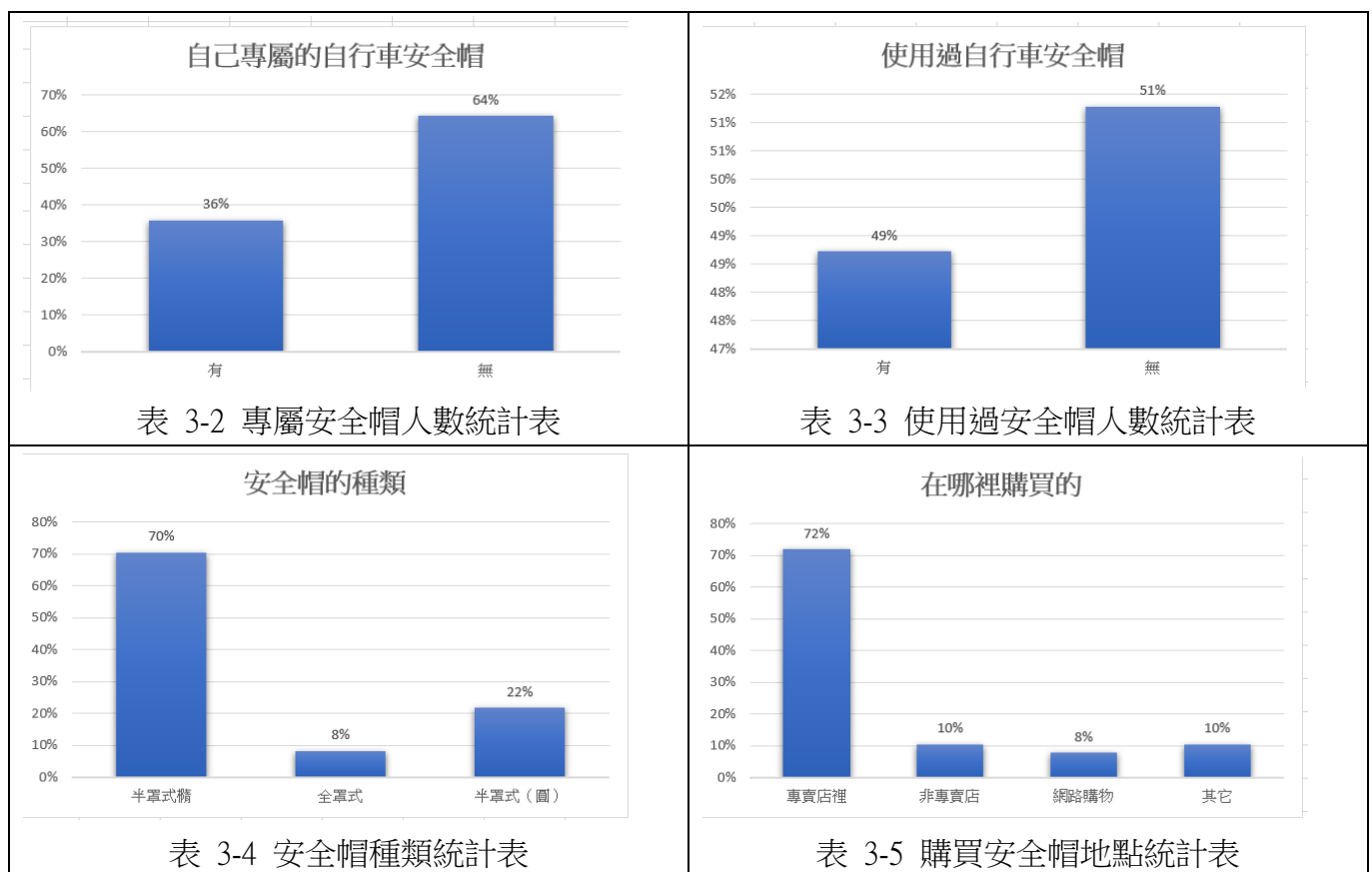
三、自行車安全帽的宣導

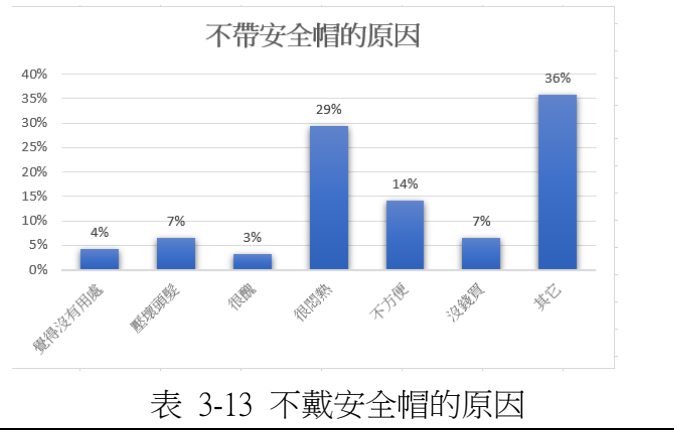
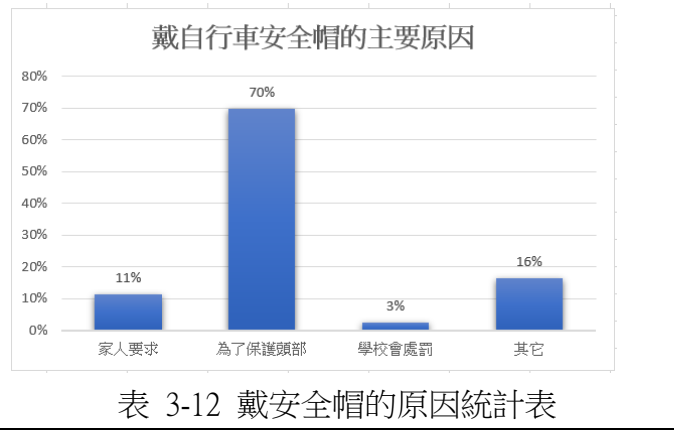
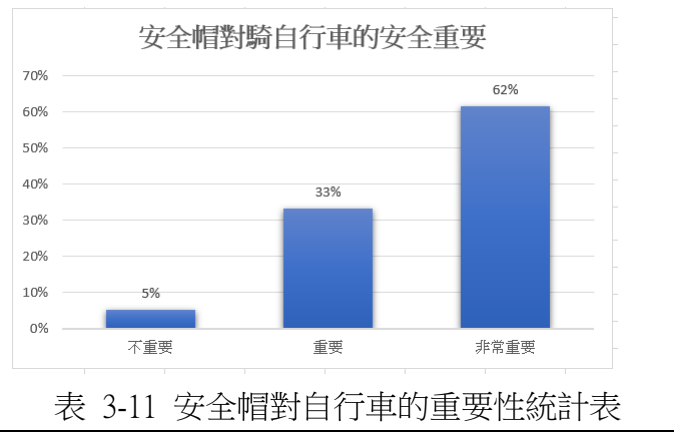
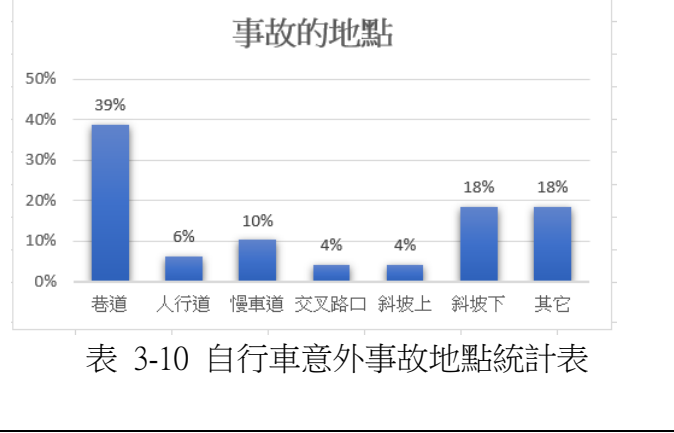
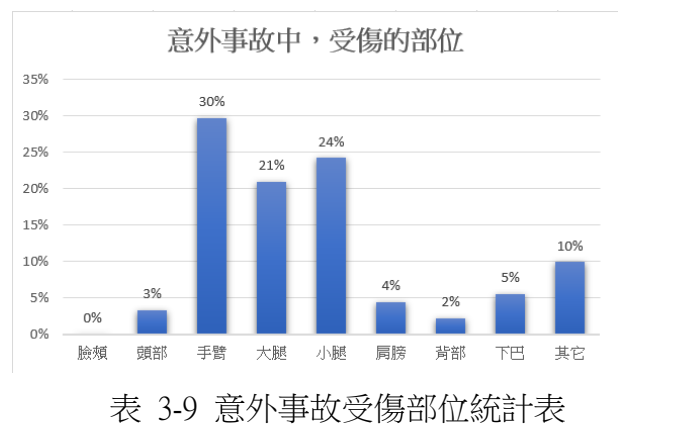
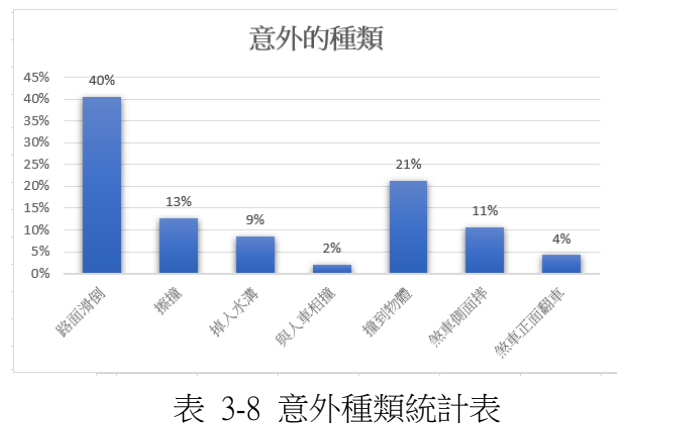
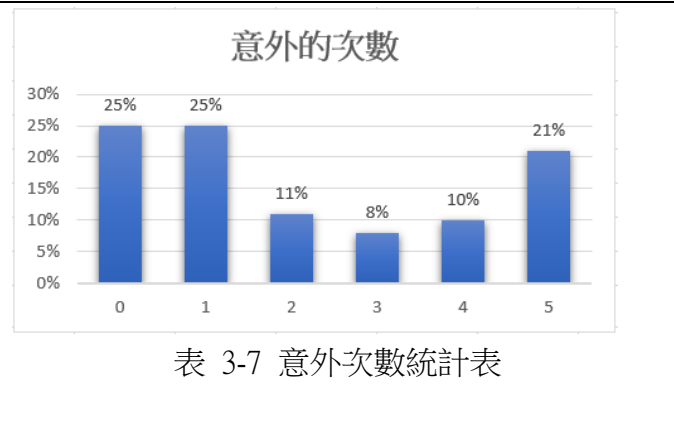
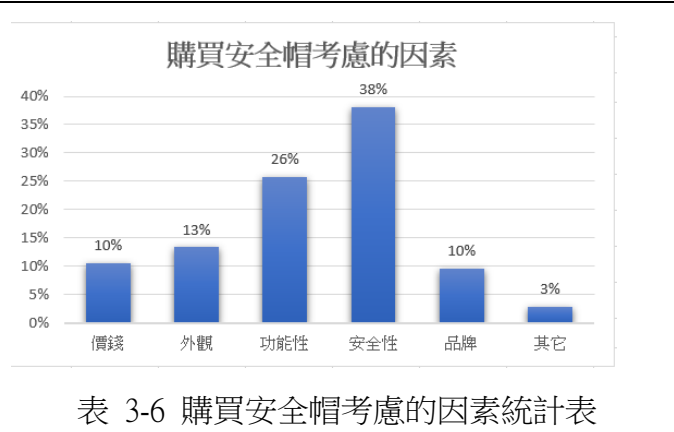
在分析完所蒐集到了資料，以及進行完自行車意外事故與受傷部位的實驗之後，我們發現對於自行車安全帽有很大的誤解。例如我們認為自行車安全帽那麼小，根本不能保護到臉頰，再加上我們摔車時撞倒頭部的機會很低，因此自行車安全帽根本沒有什麼用處。我們擔心學校裡有很多同學和我們有一樣的錯誤觀念，因此，我們決定要將研究成果和同學分享，讓同學也能瞭解自行車安全帽的正確觀念。

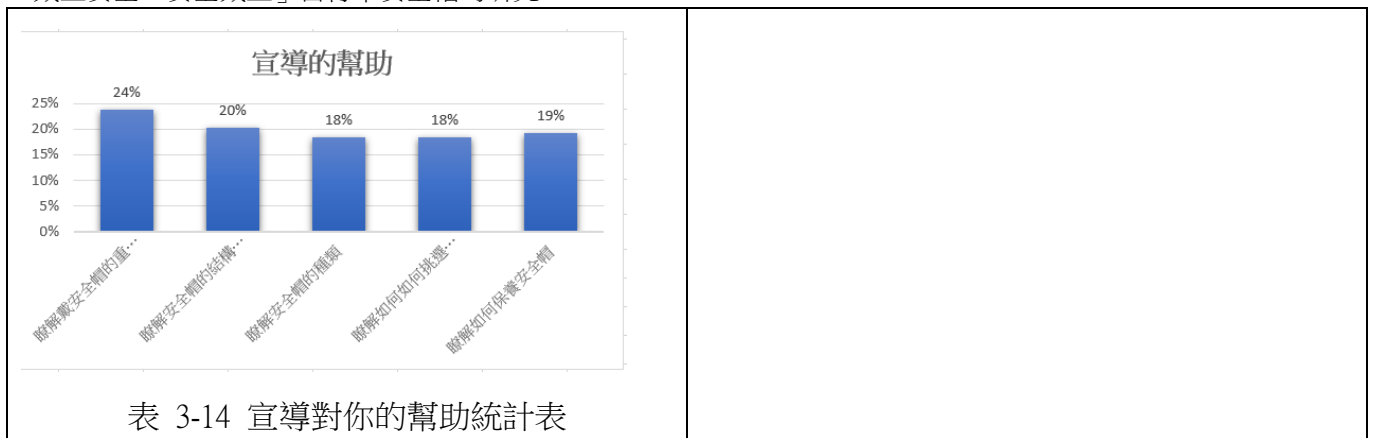
圖 3-1 實驗人偶受傷圖

四、自行車安全帽問卷調查結果

為了想瞭解稻香國小高年級學生對於自行車安全帽的認識與使用行為，以及安全帽宣導後的成效，我們根據研究目的設計了一份問卷，並請五、六年級的老師幫我們發問卷施測。在施測完之後，我們利用 EXCEL 軟體進行統計與分析。以下是問卷統計後的結果：







根據上面的統計分析，我們發現在宣導過後，同學對於安全帽的認知與態度有以下的結果：

- (一) 高年級大約有 81% 的學生有騎過自行車，但只有 36% 的學生有自己專屬的安全帽，只有 49% 的人有使用過安全帽。
- (二) 有 70% 的學生帶半罩式安全帽（橢圓長型），戴全罩式安全帽的比率不高。
- (三) 在購買安全帽時，大約有 38% 的學生會考慮安全性，有 26% 的人會考慮功能性，顯示學生在購買安全帽時，會先瞭解安全帽後才買。
- (四) 學生發生自行車意外的次數以一次以下最多（50%），而 5 次以上的比率偏高（25%）。
- (五) 學生發生自行車意外的原因以滑倒（40%）比率最高，其次為撞到物體與擦撞。
- (六) 在意外事故中，學生受傷的部位的比率，以手臂最多（30%），其次為大腿、小腿。而臉頰受傷次數為 0，頭部也僅佔 3%，這與我們實驗的結果非常接近。
- (七) 高達 95% 的學生認為自行車安全帽對騎士的安全是重要的，而且有 70% 的學生會因為要保護頭部而戴安全帽。另外，只有 4% 的學生會認為安全帽沒有用而不戴安全帽，這顯示大家都非常肯定安全帽的保護作用。
- (八) 在分享的內容中，每個主題給予同學的幫助都接近 20% 以上，顯示我們宣導確實能夠增加對自行車安全帽的認知。

四、我們的建議

在進完研究之後，我們提出以下的建議：

- (一) 隨著電動自行車的普及，很多學生都會選擇為代步工具，然而電動自行車的速度比自行車快，危險的情形也大為增加。因此日後可以針對電動自行車的意外事故情形與受傷部位進行研究。
- (二) 由於在模擬自行車意外事故時，是將實驗人偶的雙手綁在車子的把手上，這會限制人偶摔車時的動作，因此應該會與實際的情形有差別，日後可以採取網路蒐集資料的方式，

「戴上安全，安全戴上」自行車安全帽的研究

在網路上徵求自行車騎士填寫問卷，分享自己摔車的經驗，然後進行分析。

(三) 我們發現騎士受傷的部位是以肩胛骨最為嚴重，其次為腿部與手部，這表示除了自行車安全帽之外，也應該多宣導騎士也注重其它護具的保護，以提供騎士更多的安全。

(四) 學校仍有很多同學沒有建立起對於自行車安全帽的正確觀念與態度，因此我們會建議學校應該要常常宣導自行車安全帽的重要性。

(五) 在安全帽的類型上，如果只是當作一般道路上的交通工具，使用半罩式安全帽就足以提供足夠的保護。

肆、引註資料

1. 李鈞翔。2014。自行車安全帽新型內襯材料之分析。未出版之碩士論文。大葉大學。
2. 財團法人靖娟兒童安全文教基金會研究報告。2015。2015 學童自行車安全指標大調查。
3. 財團法人靖娟兒童安全文教基金會研究報告。2020。2020 學童自行車安全指標大調查。
4. 莊宜潔、陳于軒。2014。「高中〈職〉以下學生對『騎自行車戴安全帽』之看法」。小論文。
5. 萬奕辰。2016。自行車安全帽-walkie talkie。2016 年工業設計系專題設計報報書。朝陽科技大學。
6. 林豐福、喻世祥。2004。腳踏車肇事特性分析及因應措施。交通部運輸研究所。
7. 李曉青。2011。臺北市自行車道單車意外事故型態調查研究。未出版之碩士論文。臺北護理健康大學。
8. 機車安全帽跟腳踏車安全帽的差別。<https://solomo.xinmedia.com/bike/428-Helmet>
9. 自行車安全帽的選購指南。<https://gosunbody.com/how-to-choose-a-cycling-helmet>
10. 交通部道安資料。<https://slidesplayer.com/slide/17709697/>
11. 鍾昇融。2008。單車裝備—安全帽。<https://windevil99.pixnet.net/blog/post/53421488>
12. 中時新聞網。2016。騎單車未戴安全帽 傷重風險高 2.4 倍。
<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20160902003397-260405?chdtv>