

花蓮縣第 62 屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生活與應用科學科(一)

組 別：國小組

作品名稱：灌籃高手-投籃準度機率提升

關 鍵 詞：籃球、投籃位置、投籃角度

編 號

摘要

籃球雖然是一種團隊運動，需要互相合作，但是個人基本動作是否扎實，卻也是影響團隊進攻成功與否的重要原因，不論是傳球、運球、搶籃板球、投籃……等都是很重要的基本動作，但最後都是以得分來決定勝負。要得分就要靠投籃，因此，投籃動作是籃球運動中最重要個人技巧。所以投籃的準度不但是學習投籃必備的能力，更是致勝不可或缺的要害。所以本文首先探討投籃位置及角度等要素，對於投籃者的影響，最後希望能提供結論給本校籃球隊對於球員訓練時的參考。

關鍵詞：籃球、投籃位置、投籃角度。

壹、前言

學校有一支成立了 12 年的籃球隊，常常看見籃球隊員們在籃球場揮汗如雨，一次一次的投籃，就為了要成為百發百中的灌籃高手。但是有的人總是投不進，看他們著急的樣子，我就想有沒有能幫助他們的方法呢？

六年級自然課簡單機械裡講到阿基米德發明的制勝武器-投石器¹，引發了我們對於投籃的聯想。而正確的持球方法、抬肘伸臂、屈腕撥指形成的投籃動作，以及控制或善用籃球離手運行軌跡四要素：出手速度、出手角度、出手高度及空氣阻力等²，經過正確的及反覆觀察與練習，做適當動作的回饋與修正，就可期待達到「百步穿楊」的境界。但是無論是投籃動作或者籃球運行軌跡，都不是沒有經過籃球訓練的我們所能表現或控制的，所以我們幾位有同樣好奇心的同學就向老師請教並討論，該怎麼解決這一問題，老師建議我們尋求學校籃球教練的協助。於是籃球隊教練為我們推薦幾位訓練期較長且基本動作更為精準的籃球隊員，協助我們完成這一觀察實驗，希望能找出百步穿楊的投球技巧。

¹ 康軒版 6 下自然與生活科技課本 P.31

² 谷旭輝（2003）。對投籃技術動作的進一步分析與探討。湖北體育科技，22（1），84 - 86。

貳、研究設備及器材



圖 1：180 公分長竿



圖 2：旗桿座



圖 3：大型量角器



圖 4：尼龍繩



圖 5：靜電膠帶

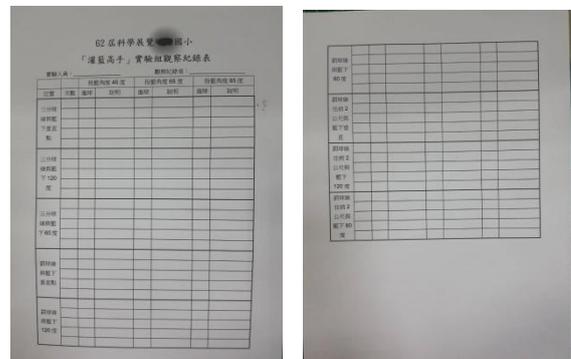


圖 6：投籃登錄表

參、研究過程或方法

成立科展的小組後，我們決定要做一個關於——「灌籃高手——投籃準度機率提升」的觀察研究，為了這個研究我們先討論出本觀察實驗的流程，作為依序完成實驗的順序。



圖 7：「灌籃高手——投籃準度機率提升」觀察實驗流程圖

一、研究目的

- (一) 探討投籃者和籃框的角度大小對投籃的影響？
- (二) 探討投籃者和籃框的距離長短對投籃的影響？
- (三) 探討投籃者抬肘伸臂時的角度大小對投籃的影響？

二、研究方法

首先，我們討論了實驗所需工具，分別是角度參考工具、投籃次數狀況登記表、電腦。

(一)第一步，我們討論出投籃狀況的紀錄表應該包括的內容之後，老師建議我們用二維表格的方式，將時間、地點、投籃次數、投籃位置、投籃角度、進球狀況……設計成一個登錄表。接著小組成員都各自做出一份，再將大家的想法合併成一份登記表，就成為我們的投籃狀況登記表了。如圖 6 所示。

(二)第二步由於這項實驗必須投籃，因此籃球隊教練為我們推薦幾位訓練期較長且基本動作更為精準的籃球隊員，協助我們完成這一觀察實驗，討論出適合實驗的人選後，再一一將三位實驗者請來討論，獲取他們的同意後，我們便開始為實驗做第三步驟的準備。

(三)第三步是關於角度參考工具設計，我們運用旗桿底座、長竿子、大量角器等實驗器材。設計步驟如下：

- 1.將長 180 公分的竿子插入旗杆底座。
- 2.請參與實驗的人員擺出投籃的姿勢，以肩膀為水平線，抬肘伸臂的位置為角度點，用大量角器分別將 45 度、65 度、85 度的位置量出來。如圖 8 所示。

3.先用粉筆標記在長竿上，為了避免粉筆標示的地方模糊掉，我們用了有顏色的靜電膠帶黏起來，以方便做觀察。如圖 9 所示。

4.這樣一來，參與實驗的人員在做投籃實驗時，就不用因為角度關係，一而再再而三的測量，只需將手腕瞄準膠帶位置，便可將籃球投出去。



圖 8：投籃角度參考工具



圖 9：投籃角度參考工具標示角度位置

三、研究過程

(一)投球點設定



圖 10：大量角器量出需要角度



圖 11：尼龍繩確認所需位置



圖 12：減小段尼龍繩標示出需要位置



圖 13：逐球登錄投球狀況

我們在標準規格籃球場上設定三組與籃下遠近不同的三個位置，分別是三分球線、罰球線，以及罰球線再往前 2 公尺的籃下三種不同位置。設定籃下到地面垂直點當作水平線為 0 度。分別將三組共九個位置。

第一組位置，包含三分球線與籃下 60 度點、三分球線與籃下垂直(90 度)點、三分球線與籃下 120 度點。

第二組位置，包含罰球線與籃下 60 度點、罰球線與籃下垂直(90 度)點、罰球線與籃下 120 度點。

第三組位置，包含罰球線往前 2 公尺與籃下 60 度點、罰球線往前 2 公尺與籃下垂直(90 度)點、罰球線往前 2 公尺與籃下 120 度點。

(二) 投球角度設定

我們依據每位參與實驗者的身型、手臂長度等...的差異，請參與實驗的人員擺出投籃的姿勢，以肩膀為水平線，抬肘伸臂手掌的位置為角度點，用大量角器分別將 45 度、65 度、85 度相對於長竿上的位置標示出來。於是便完成三套專屬於實驗者個人的投籃角度點設定的角度參考工具。



圖 14：參與實驗者林 O 樂



圖 15：參與實驗者曾 O 碩



圖 16：參與實驗者林 O 浩

肆、研究結果

一、研究觀察一：實驗者林 O 樂，是一位六年級女生，身高 157 公分，體重 47 公斤，進入籃球校隊時間 3 年。

(一)實驗觀察記錄



圖 17：實驗者林 O 樂投籃狀況

62 屆科學展覽 國小
「灌籃高手」實驗組觀察紀錄表

參與實驗人員：林 O 樂 觀察紀錄者：林 O 樂

位置	次數	投籃角度 45 度		投籃角度 65 度		投籃角度 85 度	
		進球	說明	進球	說明	進球	說明
三分線 線與籃 下重直 點	1	X	力道太小	✓	打框進球	X	力道太小
	2	X	力道太大	X	力道太小	X	力道太小
	3	X	力道太大	X	高度偏矮	X	力道太大
	4	X	力道太大	✓	空心球	X	力道太大
	5	X	力道太大	X	力道太大	X	力道太大
三分線 線與籃 下 120 度	1	X	投出球時偏轉	X	力道太大	X	力道太小
	2	✓	力道剛好	X	力道太大	X	力道太小
	3	X	力道太大	X	投出球時偏轉	X	力道太大
	4	X	力道太大	X	力道太小	X	投出球時偏轉
	5	✓	空心球	X	力道太小	X	力道太大
三分線 線與籃 下 60 度	1	✓	空心球	✓	打框進球	X	力道太小
	2	X	投出球時偏轉	X	力道太小	✓	空心球
	3	X	力道太大	X	力道太大	✓	空心球
	4	X	力道太大	X	力道太大	X	力道太小
	5	X	力道太大	X	力道太大	X	力道太大
罰球線 與籃下 重直點	1	✓	投出球時偏轉	X	投出球時偏轉	X	力道太大
	2	X	力道太小	X	力道太小	X	力道太大
	3	✓	空心球	✓	空心球	X	投出球時偏轉
	4	X	力道太大	X	力道太大	✓	空心球
	5	✓	空心球	X	力道太大	X	力道太小
罰球線 與籃下 120 度	1	X	投出球時偏轉	✓	打框進球	X	力道太小
	2	✓	打框進球	X	投出球時偏轉	X	力道太大
	3	✓	空心球	✓	打框進球	X	力道太大
	4	X	力道太小	X	力道太小	X	投出球時偏轉
	5	✓	空心球	✓	打框進球	X	力道太小

罰球線 與籃下 60 度	1	✓	空心球	✓	空心球	X	力道大小
	2	X	力道太大	✓	空心球	X	投出球時偏轉
	3	X	力道太大	✓	空心球	X	力道大小
	4	X	力道大小	✓	打框進球	✓	空心球
	5	X	力道大小	X	力道太大	X	投出球時偏轉
罰球線 往前 2 公尺與 籃下重 直	1	X	力道太小	✓	打框進球	X	力道太大
	2	X	力道太大	✓	打框進球	X	力道太大
	3	✓	空心球	✓	打框進球	X	力道太大
	4	✓	空心球	X	力道太大	X	力道大小
	5	✓	打框進球	✓	打框進球	X	力道大小
罰球線 往前 2 公尺與 籃下 60 度	1	X	力道太大	✓	空心球	X	力道大小
	2	✓	空心球	X	力道太大	X	力道大小
	3	✓	空心球	✓	打框進球	X	力道太大
	4	X	力道太大	✓	空心球	X	力道大小
	5	X	力道大小	X	力道太大	✓	空心球

圖 18：實驗者林 O 樂投籃狀況記錄表

(二)實驗結果：

1.長條圖：林 O 樂站在地面 60 度的位置投進了 16 球、90 度位置共投進了 15 球、120 度

的位置投進了 14 球。

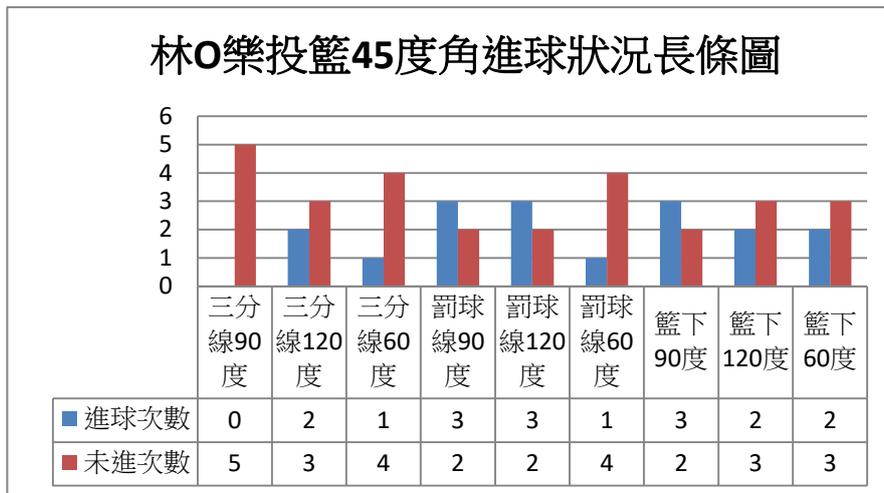


圖 19：林 O 樂投籃角度 45 度進球狀況長條圖

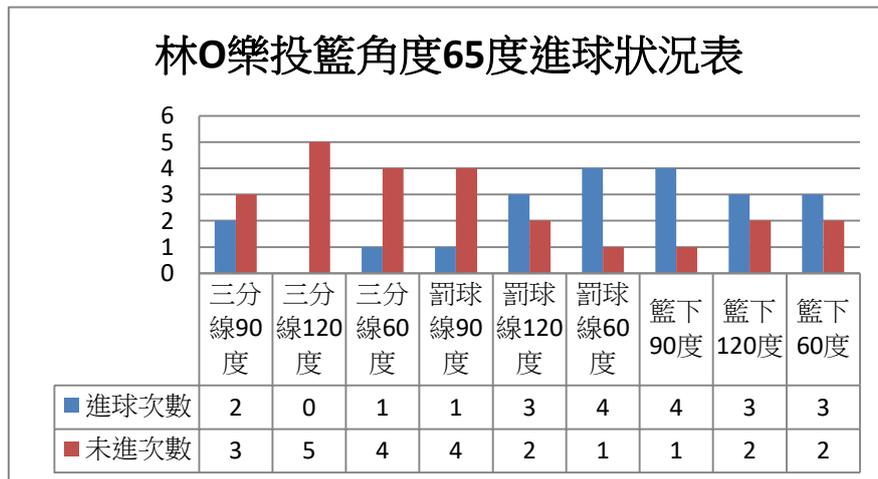


圖 20：林 O 樂投籃角度 65 度進球狀況長條圖

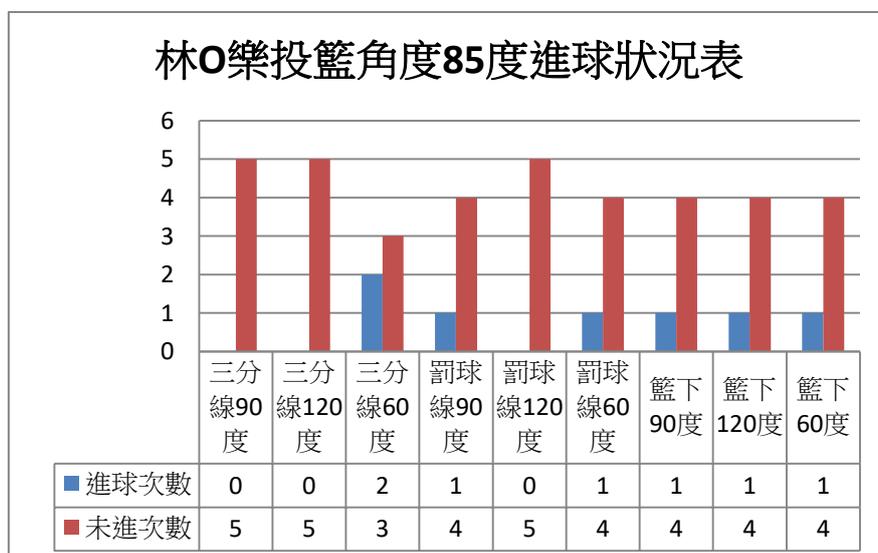


圖 21：林 O 樂投籃角度 85 度進球狀況長條圖

2.折線圖：林 O 樂在罰球線往前 2 公尺的位置進球次數最高，距離籃下越近進球機率越高。

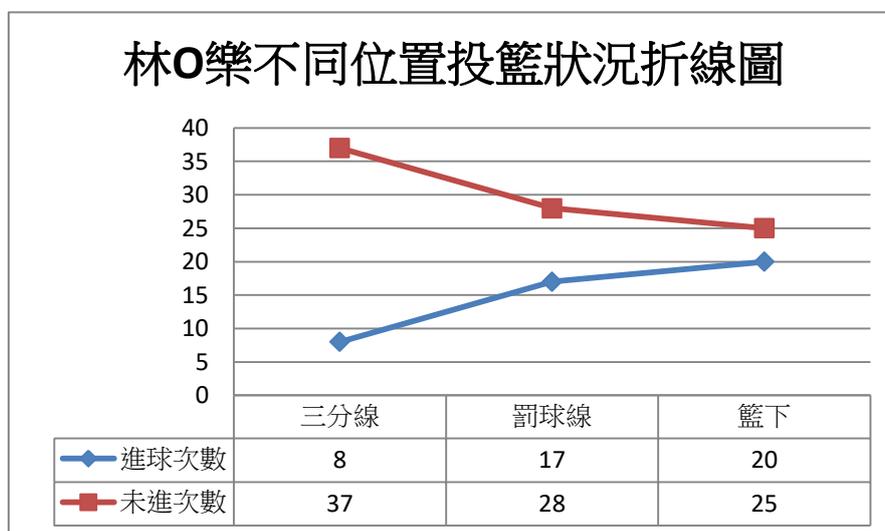


圖 22：林 O 樂不同位置投籃狀況折線圖

3.圓餅圖：從圓餅圖可以看見幾乎一半進球的抬肘伸臂 65 度，投進球的比率最高。

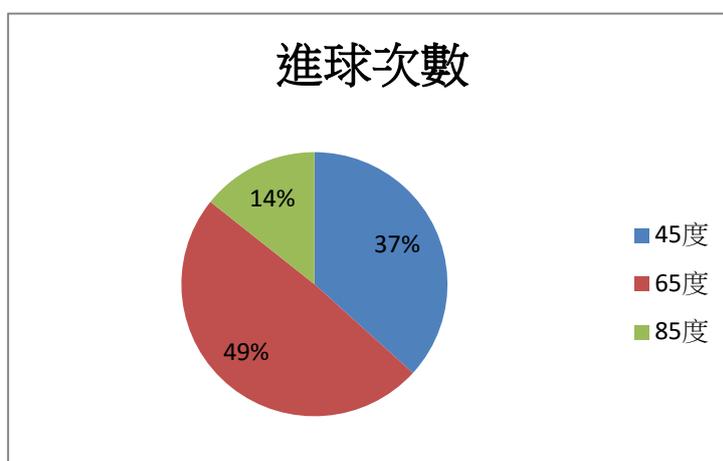


圖 23：林 O 樂抬肘伸臂進球角度狀況圓餅圖

(三)觀察分析：

從長條圖(圖 19-圖 21)、折線圖(圖 22)、圓餅圖(圖 23)，可以統整得知林 O 樂在地面 60 度進球機率最高，罰球線往前 2 公尺的位置投籃進球次數最高，抬肘伸臂時，65 度，投進球的比率最高。

二、實驗研究二：實驗者曾 O 碩，是一位六年級男生，身高 155 公分，體重 45 公斤，進入籃球校隊時間 3 年。

(一)實驗觀察記錄



圖 23：實驗者曾 O 碩投籃狀況

62 屆科學展覽 國小
「灌籃高手」實驗組觀察紀錄表

實驗人員：曾 O 碩 觀察紀錄者：李 O 瑜

位置	次數	投籃角度 45 度		投籃角度 65 度	
		進球	說明	進球	說明
三分球 線與籃 下垂直 點	1	×	力道太小	×	沒投準
	2	×	力道太小	×	沒投準
	3	×	力道太小	×	力道太小
	4	×	打偏	×	力道太小
	5	×	打偏	×	沒投準
三分球 線與籃 下 120 度	1	×	沒投準	×	打到框
	2	×	力道太大	×	打到框
	3	×	力道太小	×	打到框
	4	×	沒投準	×	打到框
	5	×	打到框	×	沒投準
三分球 線與籃 下 60 度	1	×	打到框	×	沒投準
	2	×	打到框	×	沒投準
	3	×	打到框	×	沒投準
	4	×	力道太小	×	打到框
	5	×	打到框	×	沒投準
罰球線 與籃下 垂直點	1	✓	進球	×	沒投準
	2	×	打偏	×	沒投準
	3	×	打到框	✓	進球
	4	✓	進球	✓	進球
	5	×	沒投準	×	打到框
罰球線 與籃下 120 度	1	×	力道太小	×	力道太小
	2	×	打到框	×	攔板
	3	×	攔板	✓	進球
	4	×	力道太小	×	打到框
	5	✓	進球	×	力道太小

罰球線 與籃下 60 度	1	×	力道太小	×	打到框	×	力道太大
	2	×	力道太小	×	攔板	×	打偏
	3	✓	進球	✓	進球	✓	進球
	4	×	力道太小	✓	進球	×	打偏
	5	×	打到框	×	沒投準	×	攔板
罰球線 往前 2 公尺與 籃下垂 直	1	×	沒投準	✓	進球	✓	進球
	2	×	沒投準	✓	進球	✓	進球
	3	✓	進球	✓	進球	×	力道太小
	4	✓	進球	×	力道太小	×	打到框
	5	×	打偏	×	進球	✓	進球
罰球線 往前 2 公尺與 籃下 120 度	1	✓	進球	×	沒投準	✓	進球
	2	×	打偏	✓	進球	×	力道太大
	3	×	進球	×	進球	×	力道太大
	4	✓	進球	×	沒投準	✓	進球
	5	✓	進球	×	力道太大	✓	進球
罰球線 往前 2 公尺與 籃下 60 度	1	✓	進球	×	力道太小	×	力道太小
	2	×	打到框	✓	進球	×	力道太小
	3	×	打到框	✓	進球	×	力道太小
	4	✓	進球	×	攔板	×	力道太小
	5	✓	進球	×	打到框	×	力道太小

圖 24：實驗者曾 O 碩投籃狀況記錄表

(二)實驗結果：

1.長條圖：曾O碩站在地面 60 度的位置投進了 9 球、90 度位置共投進了 17 球、120 度的位置投進了 12 球。

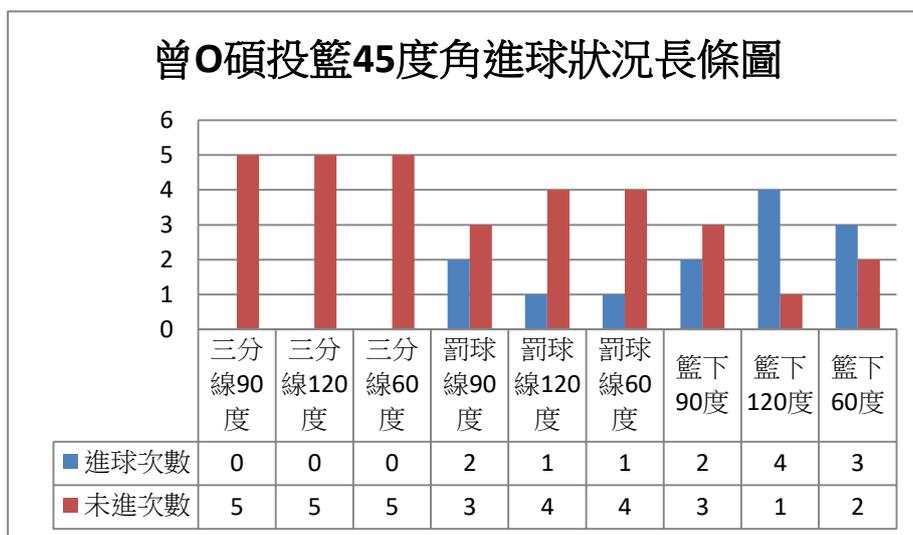


圖 25：曾O碩投籃角度 45 度進球狀況長條圖

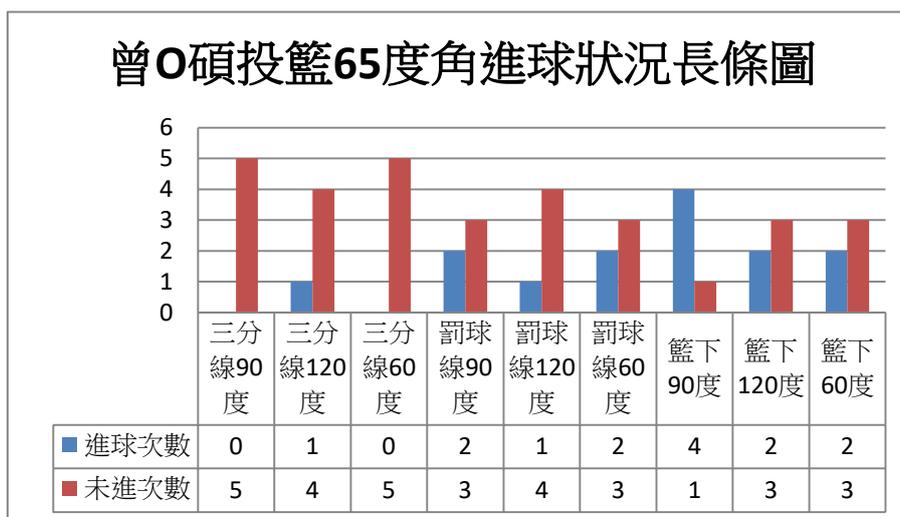


圖 26：曾O碩投籃角度 65 度進球狀況長條圖

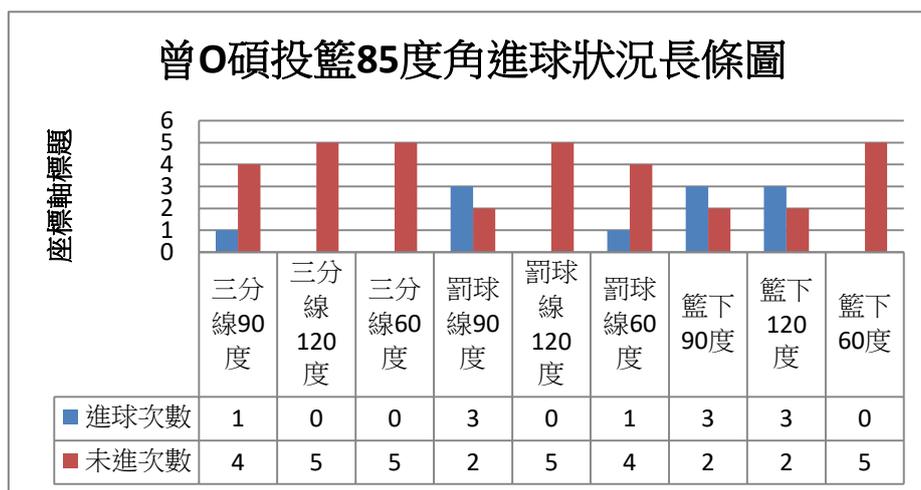


圖 27：曾 O 碩投籃角度 85 度進球狀況長條圖

2.折線圖：曾 O 碩罰球線往前 2 公尺的位置進球次數最高，距離籃下越近進球機率越高。

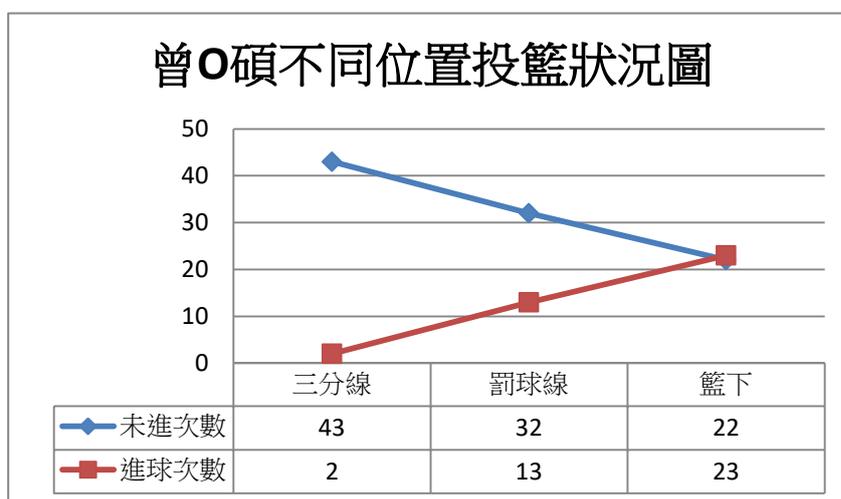


圖 28：曾 O 碩不同位置投籃狀況折線圖

3.圓餅圖：從圓餅圖可以看見在三個角度進球機率相差無幾，但抬肘伸臂 65 度佔了 37%，投進球的比率還是最高的。

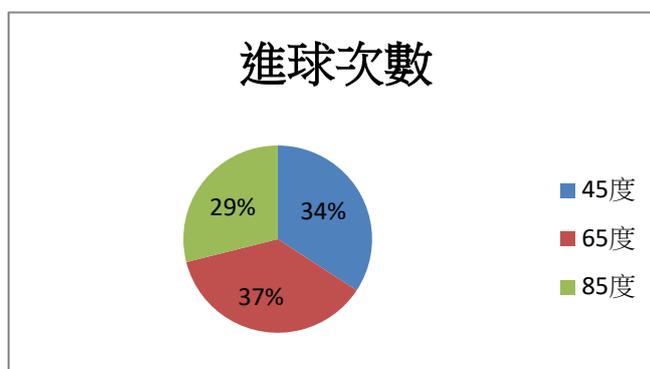


圖 29：曾 O 碩抬肘伸臂進球角度狀況圓餅圖

(三)觀察分析：

從長條圖(圖 25-圖 27)、折線圖(圖 28)、圓餅圖(圖 29)，可以統整得知曾 O 碩在地面 90 度，罰球線往前 2 公尺投籃進球次數最高，抬肘伸臂時，85 度，投進球的比率最高。

三、實驗研究三：實驗者林 O 浩，是一位六年級男生，身高 155 公分，體重 45 公斤，進入籃球校隊時間 3 年。



圖 30：實驗者林 O 浩投籃狀況

62 屆科學展覽 國小
「灌籃高手」實驗組觀察紀錄表

參與實驗人員：林 O 浩 觀察紀錄者：葉 O 碩

位置	次數	投籃角度 45 度			投籃角度 65 度			投籃角度 85 度			
		進球	說明	進球	說明	進球	說明	進球	說明	進球	說明
三分球 線與罰 球線下 直線	1	X	力量過小	X	力量過小	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	2	X	力量過小	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	3	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	4	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	5	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
三分球 線與罰 球線下 120 度	1	✓	打板進球	X	力量過大	X	力量過小	X	力量過小	X	力量過小
	2	X	力量過小	X	力量過大	✓	空心球	X	力量過大	X	力量過大
	3	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	4	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	5	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過小	X	力量過小	X	力量過小
三分球 線與罰 球線下 80 度	1	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	2	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	3	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	4	X	力量過大	X	力量過大	✓	空心球	X	力量過大	X	力量過大
	5	X	力量過小	X	力量過小	X	力量過小	X	力量過小	X	力量過小
罰球線 與罰球 線下 直線	1	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	2	X	力量過小	X	力量過大	✓	空心球	X	力量過大	X	力量過大
	3	X	力量過小	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	4	X	力量過大	X	力量過小	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	5	✓	空心球	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
罰球線 與罰球 線下 120 度	1	✓	空心球	X	力量過小	X	力量過大	X	力量過大	X	力量過大
	2	X	力量過小	✓	打板進球	X	力量過小	✓	空心球	X	力量過小
	3	X	角度正確	X	力量過小	✓	空心球	X	力量過大	X	力量過大
	4	X	力量過小	X	力量過小	✓	空心球	X	力量過大	X	力量過大
	5	X	力量過大	X	空心球	X	角度正確	X	力量過大	X	力量過大

圖 31：實驗者林 O 浩投籃狀況記錄表

(一)實驗觀察記錄

1.長條圖：林O浩站在 60 度的位置投進了 10 球、90 度位置共投進了 6 球、120 度的位置投進了 12 球。

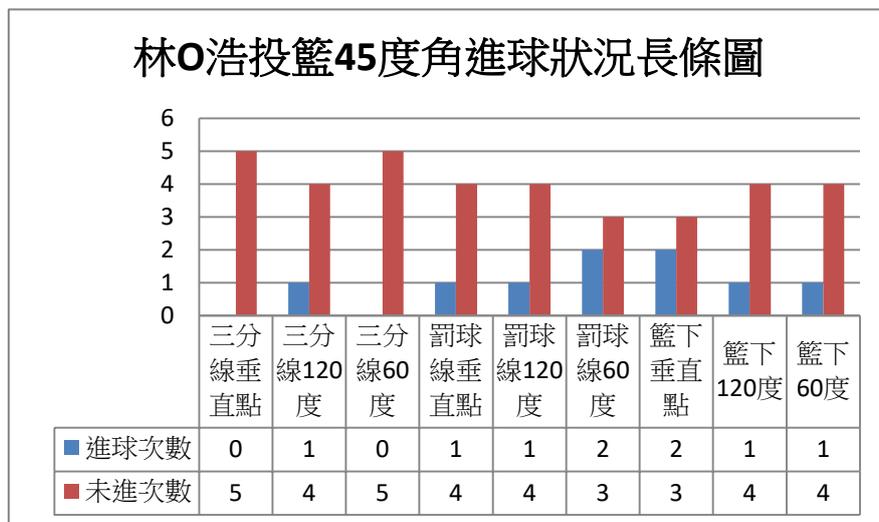


圖 32：林O浩投籃角度 45 度進球狀況長條圖

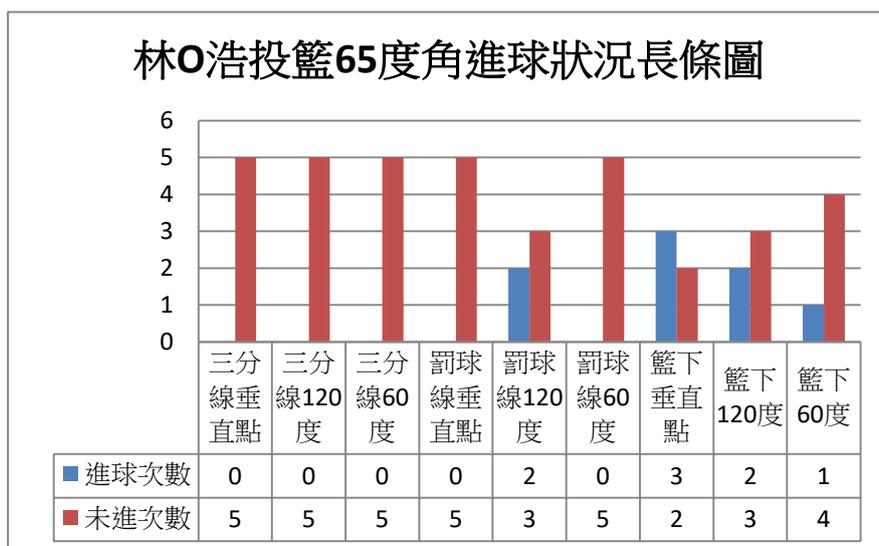


圖 33：林O浩投籃角度 65 度進球狀況長條圖

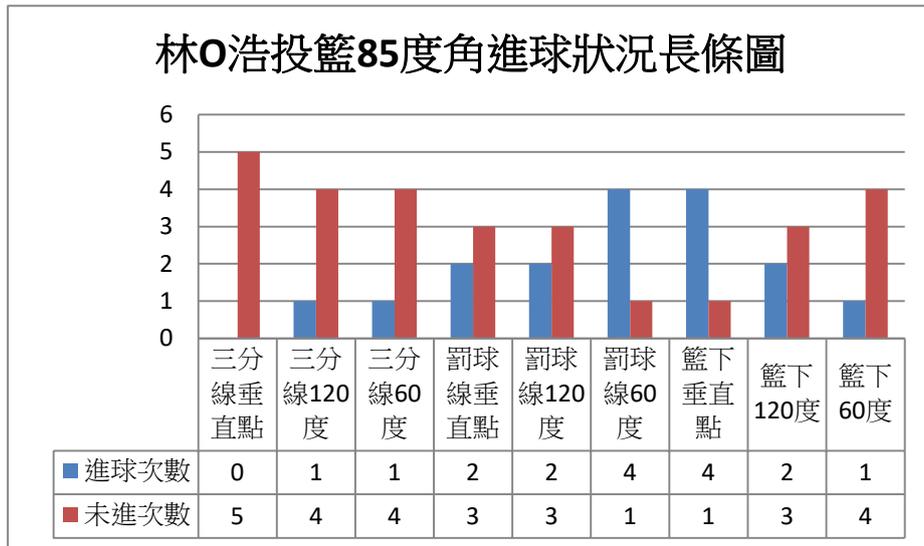


圖 34：林 O 浩投籃角度 85 度進球狀況長條圖

2.折線圖：林 O 浩在罰球線往前 2 公尺進球次數最高，距離籃板越近進球機率越高。

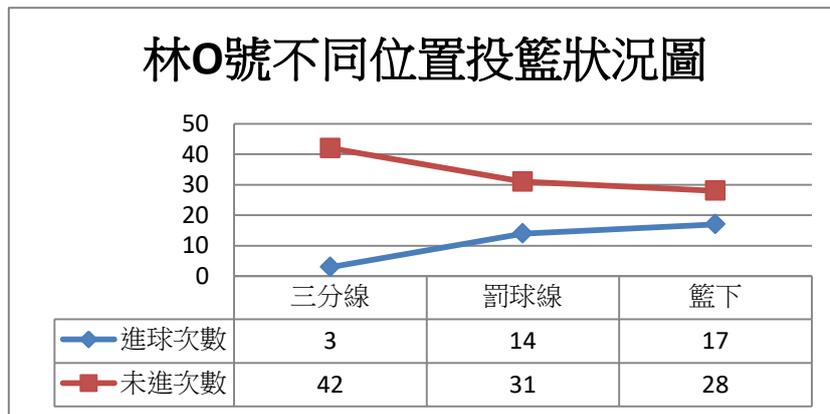


圖 35：林 O 浩不同位置狀況圓餅圖

3.圓餅圖：從圓餅圖可以看見林 O 浩在抬肘伸臂 85 度，投進球的比率最高，整整佔了 50%。

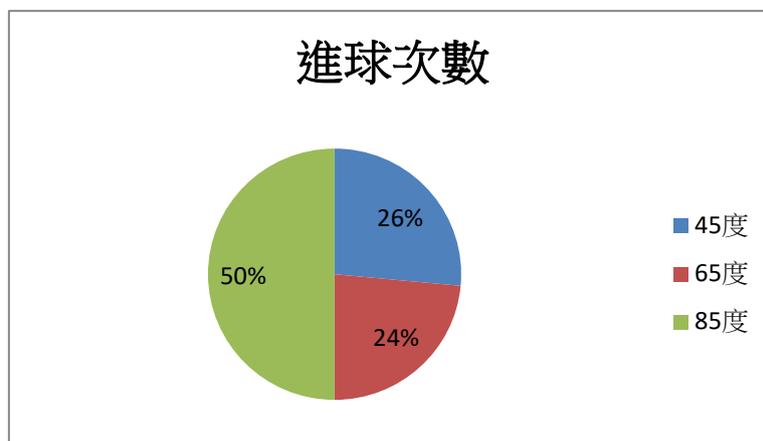


圖 36：林 O 浩抬肘伸臂進球角度狀況圓餅圖

(三)觀察分析：

從長條圖(圖 32-圖 34)、折線圖(圖 35)、圓餅圖(圖 36)，可以統整得知林 O 浩在地面 90 度，罰球線往前 2 公尺投籃進球次數最高，抬肘伸臂時，85 度，投進球的比率最高。

伍、討論

一、投籃角度

我們為了研究投籃角度的時候，發現了實驗者站的位置的角度以及投籃時手臂的角度都應該會影響投籃進球的機率。

所以我們確認地面與籃下的角度，小組討論過後，我們利用大量角器量出角度後，以尼龍繩延長拉線，找出籃球場上不同位置點與籃下的角度。

而投籃者的抬肘伸臂的角度，每一次投籃都需要測量一次實在非常費時，使得實驗時間過長，參與者體力也無法負荷。

所以我們想出利用長竿以及旗桿座固定位置，然後請每位實驗者事先量好設定的角度，完成每位實驗參與者專用的角度參考工具。每次投籃時，只要三位實驗者依照角度參考工具的角度設定抬肘伸臂，投籃時手臂的角度問題解決了。

二、投籃角度的設定

我們去查了相關的資料，也實際去找人來做投籃的實驗，我們實驗完後，得到了一些結果。當投籃時，高度越高則有利於出手高度，若投射角度越大，拋物線則越高，入籃角變大，而最佳的人籃角則是 33 度到 90 度之間³，我們的實驗設定角度是 45 度、65 度和 85 度，經過的測量，我們發現罰球線往前 2 公尺地面，與籃下地面 90 度，抬肘伸臂 85 度的位置是投籃的最佳位置，希望這個實驗除了能為我們增加關於投籃的知識，也能為愛好籃球的人提高投籃技巧的小訣竅。

³ 陳正宗、蔡葉榮：籃球投籃動作之探討 p.25

陸、結論與建議

一、結論

(一)投籃者和籃框的角度大小對投籃的影響

經過三位參與實驗者的實地操作，林○樂站在 60 度的位置投進了 16 球、90 度位置共投進了 15 球、120 度的位置投進了 14 球。曾○碩站在 60 度的位置投進了 9 球、90 度位置共投進了 17 球、120 度的位置投進了 12 球。林○浩站在 60 度的位置投進了 11 球、90 度位置共投進了 12 球、120 度的位置投進了 7 球。

合計起來發現站在地面 60 度的位置投進 48 球，是投籃進球最多的角度，參與實驗也有兩位在地面 60 度的位置投進球次數最多。

(二)投籃者和籃框的距離長短對投籃的影響。

經過三位參與實驗者實地投籃操作，林○樂在罰球線往前 2 公尺進球次數最高有 20 球；曾○碩在罰球線往前 2 公尺進球次數最高有 22 球；林○浩在罰球線往前 2 公尺進球次數最高有 17，可以得知距離籃板越近進球機率越高。

(三)投籃者抬肘伸臂時的角度大小對投籃的影響

從圓餅圖可以看見三位實驗者在抬肘伸臂角度對進球機率稍有所差距。林○樂幾乎一半投進的球都在抬肘伸臂 65 度，投進球的比率最高佔了 49%。曾○碩抬肘伸臂 65 度時投進球的機率佔了 37%，；而林○浩在抬肘伸臂 85 度，投進球的比率最高，整整佔了 50%。

二、建議

本實驗著重觀察經過 3 年籃球訓練的籃球隊員，他們對於投籃練習的時候設計相關條件時表現出的結果，希望本觀察研究可以提供籃球隊做為投籃訓練時投籃的遠近位置、地面角度、抬肘伸臂角度等調整，期盼能尋找到每位球員最佳的投籃位置，也能提高投籃進球的機率，最後球隊能成為百戰百勝的王牌球隊。

柒、參考文獻資料

壹、中文部分

- 一、康軒版 6 下自然與生活科技課本 P.31
- 二、谷旭輝（2003）。對投籃技術動作的進一步分析與探討。
湖北體育科技，22（1）， 84 - 86。
- 三、陳正宗、蔡葉榮。籃球投籃動作之探討 p.25