

國立臺灣師範大學體育學系  
博士學位論文

籃球罰球投籃之特定技能效應

研究生：梁嘉音

指導教授：卓俊伶

中華民國 101 年 1 月

中華民國臺北市

國立臺灣師範大學體育學系博士論文通過簽名表

系所別：體育學系

姓名：梁嘉音

學號：892300070

博士論文題目：籃球罰球投籃之特定技能效應

經審查合格，特予證明

論文口試委員

黃英哲

黃英哲 博士

國立台北教育大學體育學系教授

季力康

季力康 博士

國立臺灣師範大學體育學系教授

陳重佑

陳重佑 博士

國立臺灣體育學院體育學系助理教授

林靜兒

林靜兒 博士

國立台中教育大學體育學系助理教授

卓俊伶

卓俊伶 博士

國立臺灣師範大學體育學系

論文指導教授

系主任簽章：

程紹同

中華民國 101 年 2 月 17 日

# 籃球罰球投籃之特定技能效應

2012 年 1 月

研究生：梁嘉音  
指導教授：卓俊伶 博士

## 摘 要

本研究旨在探討視覺情境、表現情境、技能水準與練習量對罰球投籃特定技能的影響。實驗一以 12 位專家男生籃球員為參加者，在不同罰球投籃視覺情境、變化罰球投籃距離-力量表現情境中各進行 20 次定點投籃，依變項為投籃準確性，經重複量數二因子變異數分析、簡單線性迴歸分析，結果發現：(一) 罰球投籃準確性在視覺情境變項皆未達到統計顯著差異，而特定與非特定罰球投籃視覺情境的罰球投籃實際值與預測值皆未高於 1 個估計標準誤值；(二) 特定與非特定罰球投籃視覺情境的罰球線與鄰近距離投籃準確性皆未達統計顯著差異；(三) 罰球投籃準確性在表現情境變項有達到統計顯著差異，且特定與非特定距離-力量表現情境的罰球投籃實際值與預測值未高於 1 個估計標準誤值。在實驗二以專家女生籃球員和具有籃球經驗的學生各 12 人為參加者，分別在正常與低知覺-行動表現情境各 200 次試投，經混合設計三因子變異數分析，結果發現未達到統計顯著差異，比較罰球投籃實際值與預測值均未顯示高於 1 個估計標準誤值。依此，本研究的結論為：(一) 罰球投籃特定技能表現不受視覺情境的影響；(二) 罰球投籃特定技能效應在鄰近投籃距離的投籃表現會產生類化效果；(三) 罰球投籃特定技能表現不受不同罰球投籃距離-力量表現情境的影響；(四) 罰球投籃特定技能會受練習量與技能水準的影響。

關鍵詞：籃球、罰球投籃、定點投籃、特定技能、視覺情境、練習、專家

# Especial skill effects on basketball free-throw

January, 2012

Chia-yin Liang

Advisor: Hank Junling Jwo, Ph.D.

## Abstract

This study was designed to examine the effects of visual contexts, conditions of performance, skill levels, and amounts of practice on basketball free-throw's especial skill. Twelve expert male basketball players served as participants in experiment 1. Each participant performed 20 set shots at two visual contexts and alteration distance-force conditions. Dependent variable was shooting accuracy. Two way repeated measures ANOVA and simple linear regression analysis revealed that (1) The accuracy of free-throw shooting was found no significant difference on visual context. The actual and expected values at the foul line were found no higher than one  $SE_{est}$  in both specific and non-specific foul line visual contexts; (2) In two visual contexts, the accuracy of free-throw shooting between foul line and closer distances were found no significant difference; and (3) For accuracy of free-throw shooting, significant difference was found in performance variable. The actual and expected values at the foul line was found no higher than one  $SE_{est}$  in both specific and non-specific distance-force conditions. Twelve expert female basketball players and twelve basketball-experienced female students served as participants in experiment 2. Each participant performed 200 set shots at normal and low perception-action conditions. The mixed-design three-way ANOVA analysis revealed that skill level and amounts of practice were found significant difference. The actual and expected values at the foul line was no higher than one  $SE_{est}$  in both normal and low perception-action conditions. It was concluded that: (1) Visual context had no effect on especial skill of free-throw shooting; (2) The generalization effects of especial skill was found in neighboring shooting distances; (3) Different distance-force conditions had no effect on especial skill of free-throw shooting; and (4) Skill levels and amounts of practice had effects on especial skill of free-throw shooting.

**Key words: basketball, free-throw, set shot, especial skills, visual context, practice, expert**

## 謝 誌

終於完成求學生涯中的一大目標，回首攻讀博士學位八年期間，可以說是苦樂參半，辛苦的是在工作與帶隊之餘，還須兼顧學業與研究；快樂的是在研究課題中得到成就感。然而，這一切最感謝的是我的指導教授卓俊伶老師，由於他耐心的指導才有獨立研究之能力。在他身上學習到不僅是學術知識而已，也有研究以及為人處事的態度，而他常言：大學教師的使命不只傳授知識，須能生產知識，也就是學位的獲得只是研究生涯的開始。未來我將秉持這樣態度，堅持在自己的工作崗位上貢獻所學。謝謝卓老師對我的照顧與栽培。

在學位完成之際，同時也要感謝許多師長的支持與鼓勵，特別是闕月清老師對我的關心，無論於公於私皆讓人倍感溫馨；楊梓楣老師對我平日的支持與研究課題之意見；季力康老師對我的勉勵與論文之建議；校外口試委員黃英哲老師、陳重佑老師和林靜兒老師審視與指正我的研究計畫與論文。感謝本校石明宗老師以及實驗參加者的協助與配合，使論文研究得以順利完成。此外，感激這一路走來情義相挺的 TGIT 夥伴：木蘭學姊、國威、麗晶、尚武、銘仁、詩薇、安婕、溫旬、嘉彬、嘉君、嘉笙、丁良與長志，因為有您們陪伴，在研究的路程上不覺孤獨，更感恩這期間的協助，讓這篇論文得以順利完成。

最後，感謝我親愛的家人們，因為有你們的關愛與體恤，讓我無後顧之憂，才能全心致力於學術研究中，再者，也謝謝我的先生陳宏名與愛子陳品綸口試期間的貼心配合，使我能順利完成最後的考驗，願與大家分享完成學位之喜悅。

梁嘉音 謹誌

2012 年 1 月

## 目 次

頁次

口試委員與系主任簽字之論文通過簽名表 .....	i
授權書 .....	ii
中文摘要 .....	iii
英文摘要 .....	iv
謝誌 .....	v
目次 .....	vi
圖次 .....	ix
表次 .....	xi
<b>第壹章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
第一節 問題背景 .....	1
第二節 研究目的 .....	12
第三節 研究限制、範圍與假定 .....	13
第四節 名詞解釋 .....	14
第五節 研究的重要性 .....	16
<b>第貳章 基模理論基礎與相關文獻探討 .....</b>	<b>18</b>
第一節 基模理論 .....	18
第二節 基模理論的相關文獻 .....	21

第三節 基模理論的限制 .....	30
第四節 文獻小結 .....	32
<b>第參章 實驗一：特定技能之視覺情境與力量參數效應 .....</b>	<b>34</b>
第一節 問題背景 .....	34
第二節 研究問題與假說 .....	39
第三節 方法 .....	41
第四節 結果 .....	51
第五節 討論 .....	57
<b>第肆章 實驗二：特定技能的練習效應 .....</b>	<b>62</b>
第一節 問題背景 .....	62
第二節 研究問題與假說 .....	66
第三節 方法 .....	67
第四節 結果 .....	74
第五節 討論 .....	81
<b>第伍章 綜合討論 .....</b>	<b>84</b>
第一節 視覺情境對籃球罰球投籃特定技能的影響 .....	84
第二節 籃球罰球特定技能的參數化能力 .....	86

第三節 技能水準、表現情境與練習量對籃球罰球投籃特定技能的 影響 .....	87
<b>第陸章 結論與建議</b> .....	89
第一節 結論 .....	89
第二節 建議 .....	90
<b>引用文獻</b> .....	92
中文部份 .....	92
英文部分 .....	92
<b>附錄</b> .....	102
附錄一 實驗一參加者需知與同意書 .....	103
附錄二 實驗二參加者需知與同意書 .....	104
附錄三 各項統計分析摘要表與事後比較表 .....	105

## 圖 次

頁次

圖 1	特定罰球投籃視覺情境實驗場地圖 .....	44
圖 2	非特定罰球投籃視覺情境實驗場地圖 .....	44
圖 3	變化罰球投籃距離-力量表現情境實驗場地圖 .....	44
圖 4	實驗一流程圖 .....	48
圖 5	特定罰球投籃視覺情境之罰球投籃實際值與預測值圖 .....	52
圖 6	非特定罰球投籃視覺情境之罰球投籃實際值與預測值圖 .....	52
圖 7	特定罰球投籃距離-力量表現情境之罰球投籃實際值與預測值圖 ..	56
圖 8	變化罰球投籃距離-力量表現情境之罰球投籃實際值與預測值圖 ..	56
圖 9	不同材質棉手套圖 .....	69
圖 10	實驗二流程圖 .....	73
圖 11	高與低技能組在正常知覺-行動表現情境中 50 次練習量的 罰球實際值與預測值圖 .....	78
圖 12	高與低技能組在低知覺-行動表現情境中 50 次練習量的 罰球實際值與預測值圖 .....	79
圖 13	高與低技能組在正常知覺-行動表現情境中 100 次練習量的 罰球實際值與預測值圖 .....	79

圖 14	高與低技能組在低知覺-行動表現情境中 100 次練習量的 罰球實際值與預測值圖 .....	80
圖 15	高與低技能組在正常知覺-行動表現情境中 200 次練習量的 罰球實際值與預測值圖 .....	80
圖 16	高與低技能組在低知覺-行動表現情境中 200 次練習量的 罰球實際值與預測值圖 .....	81

## 表次

頁次

表 1	實驗一特定與非特定罰球投籃視覺情境在不同距離定點投籃 準確性之平均數、預測值與估計標準誤值 .....	105
表 2	實驗一不同罰球投籃視覺情境與距離的定點投籃準確性之 重複量數二因子變異數分析摘要表 .....	105
表 3	實驗一視覺情境與距離變項在定點投籃準確性之單純主要效果 變異數分析摘要表 .....	106
表 4	實驗一特定與變化距離-力量表現情境在不同距離定點投籃 準確性之平均數、預測值與估計標準誤值 .....	106
表 5	實驗一不同罰球投籃距離-力量表現情境與距離對定點投籃 準確性之重複量數二因子變異數分析摘要表 .....	107
表 6	實驗一表現情境與距離變項在定點投籃準確性之單純主要效果 變異數分析摘要表 .....	107
表 7	實驗一距離變項在變化距離-力量表現情境對定點投準確性之 事後比較表 .....	108
表 8	實驗二低技能組起始能力之獨立樣變異分析摘要表 .....	108
表 9	實驗二各技能水準在不同知覺-行動表現情境中各練習量的 定點投籃準確性之平均數、預測值與估計標準值 .....	109

表 10 實驗二各技能水準在不同知覺-行動表現情境與練習量的 定點投籃準確性之混合設計三因子變異數分析摘要表 .....	109
表 11 實驗二不同技能水準與知覺-行動表現情境對定點投籃準確性 之混合設計二因子變異數分析摘要表 .....	110
表 12 實驗二不同技能水準與練習量對定點投籃準確性之混合設計 二因子變異數分析摘要表 .....	110
表 13 實驗二練習量變項在不同技能水準的定點投準確性之主要效果 事後比較表 .....	110
表 14 實驗二不同知覺-行動表現情境與練習量對定點投籃準確性之 重複量數二因子變異數分析摘要表 .....	111
表 15 實驗二練習量變項的定點投準確性之主要效果事後比較表 .....	111

## 第壹章 緒論

動作技能學習的特定性 (specificity) 與類化性 (generality)，向來是為動作控制與學習領域爭論的議題。然而，近期有關專家 (expert) 議題的研究發現，在籃球員罰球投籃表現是優於其他近距離定位投籃表現，此動作技能經高度練習後的表現，並不符合原有類化動作程式概念的預測，Keetch, Schmidt, Lee, 與 Young (2005) 稱此為「特定技能」(especial skill)。本研究係針對籃球罰球投籃工作，旨在闡釋特定技能產生的效應，和探討影響該技能表現的變項。研究預計分成兩個實驗，分別檢驗特定技能產生的效應為何？本章敘述研究背景與目的的合理化，內容架構包含有五個部份：第一節研究背景、第二節研究目的、第三節研究限制範圍與假定、第四節名詞解釋、與第五節研究的重要性。

### 第一節 問題背景

根據多位籃球教練經驗，罰球投籃成功率常是比賽勝負的決定因素 (Palladino, 1980; Pim, 1986; Schuetzle, 1988; Schulze, 1981)，早期 Jenkins (1977) 曾針對實力相當的隊伍進行調查，發現比賽時罰球投籃命中率較高的隊伍獲勝比率高達有 80%。而依據一些研究資料的數據顯示，一般籃球比賽中有 20% - 25% 的分數是來自於罰球投籃 (Hays & Krause, 1987; Mersky, 1987)，而在比賽最後 5 分鐘則有 35% 的得分是由罰球投籃所得 (Kozar, Vaughn, Whitfield, Lord, & Dye, 1994)，依此可瞭解到愈接近比賽結束時間，罰球投籃的機會就愈多。但是，儘管教練或者球員投注再多的練習，在比賽時的罰球投籃命

中率約介於 60% - 70%之間，根據國美籃球教練協會 (National Association of Basketball Coaches, NABA) 的統計資料，大學男子籃球的罰球命中率仍介於 68% - 69% (Ryan & Holt, 1989)，而最新的統計發現，自 1960 年至 2010 年美國大學運動聯盟 (National Collegiate Athletic Association, NCAA) 男子第一級 (Division I) 的籃球罰球率為約在 69%，但是不曾低於 67% (National Collegiate Athletic Association, 2010a)，美國大學女子第一級的罰球率部份，則自 1981 年至 2010 年的紀錄是介於 67.2% 至 70.5% 之間，而最近十年的統計則發現罰球率有下降的趨勢，資料呈現在 68.49% 至 69.04%之間 (National Collegiate Athletic Association, 2010b)。臺灣業餘籃球賽事的男子與女子超級籃球聯賽 (Super Basketball League, SBL)，依據中華民國籃球協會 (2011) 攻守統計記錄，2011 年季後賽的罰球投籃命中率數據分別為 64.32% 至 78.89% (男子) 與 62.5% 至 75% (女子)。

而專家表現向來是為運動選手追求的目標，Ericsson (2003) 認為專家的特性是謹慎或刻意練習一種技能達一萬小時的結果，並且練習的方式似乎以特定方式為多 (Admas, Goetz, & Marshall, 1972; Park & Shea, 2003; Proteau, Marteniuk, & Levesque, 1992)，而 Ericsson, Krampe, and Tesch-Römer (1993) 就定義刻意練習是為改善現況表現水準所特別去設計的活動。根據 Guthrie (1935) 對技能的定義，即動作在最大之準確性與最少能量消耗或時間，或者最短時間和最少能量消耗，所呈現的動作表現；Kelso (1982) 認為技能是時空之精準性 (precision)、適應性 (adaptability) 與一致性 (consistency) 事件的特徵；Kluka (1999) 提及技能是為一個目標取向的行動，可自品質評估表現；而 Kugler,

Kelso, and Turvey (1980, 1982) 認為技能是將所需最理想的值分配制空制變項中，也就是給予動作相關的控制變項最佳的參數，亦為行為達成最佳呈現；而 Schmidt and Lee (2005) 則提及技能優劣是取決於個體的練習與經驗，而非透過遺傳特性。然係基 Schmidt and Lee (2005) 對技能的詮釋，個體又如何將技能提升至專家水準，就是透過練習來改善技能表現。而不同練習方式所帶來效益與功能亦有所差異，就動作學習的觀點，以開放性動作技能 (open motor skill) 而言，工作的表現環境是不可預測且變異性高，例如：棒球外野手的守備、或者在不熟悉的道路行駛，學習此類動作技能時，能否習得應付新情境或變幻莫測情境的能力，對學習是很重要的一部份，因此若在恆常或無變化的情境下練習，可能就較不利於學習。反之，若對閉鎖性動作技能 (closed motor skill) 而言，其工作表現環境是可預測且變異性較低，例如：射箭、保齡球、籃球罰球投籃等等，在此情況下，因為表現環境穩定、變化少，因此，恆常練習對學習的效果似乎比較有益。然而，變異練習對動作學習的效益，於諸多動作學習研究顯示，變異練習是有益於遷移期的表現 (Lee, Magill, & Week, 1985; Shapiro & Schmidt, 1982; van Rossum, 1990)。就基模理論 (schema theory) (Schmidt, 1975) 之預測，變異練習之所以有利於學習，是因隨著練習個體會發展出自己的動作行為規則，而個體在練習期中習得動作規則，這些動作規則與個體產生其動作結果的環境以及參數值有關，並且被保存在記憶中，當面對下一個動作情境時，亦或相同類化動作程式 (generalized motor program, 簡稱 GMP) 所控制的新動作情境時，個體可以選擇一組新的動作參數去因應。而個體在知道動作規則後，即可依其所須產生的動作結果，自動作程式中選擇參數。因此，基模理論預測變異性的練習經驗

是有助益於動作規則的學習。

另外，Carson and Wiegand (1979)、Kerr and Booth (1978) 以及 Catalano and Kleiner (1984) 等屬之投擲技能研究也發現，無論遷移動作在練習經驗的參數值範圍內或外，變異練習皆有益於動作學習，意即個體經由變異練習獲得動作類化的能力，而以基模理論來闡釋，變異練習使個體產生一種規則，利用此一規則自類化動作程式中選擇不同參數去執行動作。可是亦有部份研究 (Kerr & Booth, 1978; Shapiro & Schmidt, 1982; Wrisberg & Ragsdale, 1979) 針對不同年齡層與性別檢驗變異練習的效果。Shapiro and Schmidt (1982) 回顧相關文獻得知，對兒童而言，幾乎所有研究結果皆指向變異練習的方式有益於學習，同時林靜兒、卓俊伶、張智惠、謝扶成 (2003) 以及 Graydon and Griffin (1996) 的研究亦驗證其發現，而卓俊伶 (2004) 以及 Dick, Hsieh, Dick-Muehlke, Davis, and Cotman (2000) 針對老年人的研究卻發現，多變化、變異的練習情境對老年人學習並未獲得較大的成效。而性別差異上，Wrisberg and Ragsdale (1979) 研究顯示，變異練習對女大學生的學習效果大於男大學生，對男大學生幾乎沒有效益。針對變異練習對兒童或女性學習效應較大之因，主要是兒童相較於成年人的動作經驗少，而一般實驗室情境所操作的工作較為簡單，成年人早已具備執行這些簡單動作的規則，兒童則須經由實驗的過程才得以習得規則，因此，變異練習對兒童學習效益更優於成年人。而女性方面，就一般同年齡的女性與男性而言，女性動作經驗是明顯少於男性，所以在連結動作參數與動作結果之間的基模也比男性不完整，因此，女性在變異練習中獲得的益處較大。

綜觀動作學習的研究，大多在於說明、解釋與預測一般的學習機制，諸如針對上述

練習議題，檢驗變異練習假說，預測變異和恆常練習方式在獲得期與保留測驗中的逆效應 (reverse effect) 現象 (Wufl, McNevin, Shea, & Wright, 1999)，即恆常練習對動作表現的益處優於變異練習，變異練習對動作學習的獲益大於恆常練習，而其典型的實驗設計，是以初學者為對象進行前測與後測，而為避免實驗潛在變項的變異，通常都會採用簡單、新的動作而實驗參加者多為無該實驗工作經驗的初學者，較少針對生態效度較高的田野工作和具備動作經驗者進行探究 (Williams & Hodges, 2005; Williams & Ericsson, 2008)，例外的是 Hall, Domingues, and Cavazos (1994) 棒球打擊研究，發現多樣化的練習亦有助於打擊率的提升，但是，Hebert, Landin, and Solmon (1996) 在網球正手與反手拍工作，卻未獲得支持。最近 Keetch, Schmidt, Lee, and Young (2005) 的實驗，以大學第一級籃球員進行罰球投籃測驗，結果發現大學球員的罰球投籃表現顯著優於其他前後距離定點投籃的表現，甚至在遮蔽籃球場地板線後，亦獲得相同的結果，同時也以不同投籃動作型式進一步進行檢驗，結果發現以跳投 (jump shot) 投籃動作型式進行投籃時，在罰球線位置的投籃表現與其他鄰近位置的投籃表現並無顯著差異；Keetch et al. (2005) 認為此一獨特效應，是因多年大量恆常練習所習得之獨特性技能，因此，稱此技能為「特定技能」(especial skill)，並將之定義為：在一類技能中之某特定技能有其特殊情境，且在大量練習後其表現能力有別於同一類技能的其他技能表現。不過，此研究發現有悖於基模理論之預測，此類技能特別傑出表現的特徵，是由定點投籃這一組技能中所衍發而出的特定技能，或者另有其機制存在，如經大量練習之後發展出另一個動作程式，或者是動作比例 (movement scaling) 或動作參數化的結果，因此本研究試圖尋求特定技能的

影響因素，以裨益熟練者的練習效果。

根據基模理論的類化觀點，認為一組相似的動作是由一個類化動作程式 (generalized motor program, GMP) 所控制，亦即是種一對的型態。而在類化動作程式中主要包含有不變的特徵 (invariant feature) 與可變的參數等兩個部分，不變的特徵意指相對力量 (relative force)、相對時宜 (relative timing) 以及動作順序 (order of events)，可變的參數所指的是全部力量 (overall force)、全部時間 (overall duration) 與肌肉選擇 (muscle selection)(Schmidt, 1975)。例如：肩上投擲可分為一組動作技能，在這個工作的所有的試作有相似的形式特徵 (如高手和低手的時空姿勢有關於每一個其他投擲維持一樣)。此外，基模理論另一概念提及動作產生與評估則分別是由回憶基模 (recall schema) 和確認基模 (recognition schema) 所構成。因此，以基模理論對動作技能學習而言，在記憶中是一種類化概念的範例。當個體嘗試表現一個動作不是儲存，而是一個類化性記憶表徵的儲存，經由提取回憶基模和確認基模之概要訊息以面對的工作要求或環境改變而進行修正。根據類化性 (generality) 的觀點，對表現改善可藉由實際微小變化動作來達成。此外，有別於類化性觀點，即動作技能學習的特定性觀點，指每一個技能的儲存是包含情境訊息，會隨著技能練習而產生 (Proteau, 1992)，所以特定技能表現僅能提升其技能程度，藉由相同類似的檢測方法 (Davies & Thomson, 1988; Smith & Vela, 2001)，但是罰球投籃與其它距離的定點投籃相比較，於此卻能提供有趣的情境來解釋類化記憶架構的內容，以及在表現的類化或特定程度。

Keetch, Schmidt, and Lee (2008) 再次針對罰球投籃此一特定技能，提出「習得參數

假說」(learned parameters hypothesis) 以及「視覺情境假說」(visual context hypothesis) 來檢驗其效應，前者主要在預測在同一類技能中之某特定技能，經大量練習改善此一特定技能動作參數特殊化過程，以籃球罰球投籃為例，經多年大量的練習，因高度化的過度學習導致在 5.8 公尺距離產生定位投籃的特定動作參數(如速度、角度、旋轉等)。視覺情境假說則在預測同一類技能中之某特定技能，經大量練習已習得此一特定技能表現時的特定視覺情境特徵；以籃球罰球投籃為例，特定視覺情境即包含有：對籃框的視覺距離和視覺角度等等。研究仍以籃球定點投籃為實驗工作，要求熟練籃球員以 5.8 公尺距離為軸，自 7 點不同投籃角度進行定點投籃工作，研究發現位於 90° 定點投籃(也就是罰球投籃) 的表現與非 90° 的投籃表現有顯著的差異，所以當控制相同投籃力量要求，改變投籃角度，毅然無法同樣產生特定技能效應，意即罰球投籃此一特定技能具有特定視覺情境特徵，因此，該結果支持視覺情境假說。相繼亦有以棒球的投擲進行探究，轉換實際投擲情境至室內體育館，但是結果仍然發現在 60.5 英尺距離的投擲經大量練習後，其投擲準確性仍高於現有位置的前後 1 英尺的兩個位置。然而，該研究並未以習得性假說和視覺情境假說進行檢驗，而且該研究在剝奪原有投擲的視覺情境時，精熟的投手在 60.5 英尺處仍有突出表現，表示投手已習得特定投擲距離的特定動作參數 (Simons, Wilson, Wilson, & Theall, 2009)。

上述特定技能研究，可從工作的視覺特徵來分析，諸如附屬在球員有關的球、距離和籃框高度等視覺訊息向來是保持恆常，而 de Oliveira, Oudejans, and Beek (2009) 研究提出籃框的仰角對球員是很重要的視覺線索，且會影響其投籃準確性，再者，有經驗的

籃球員們在經大量的練習後，已發展出工作特定的動作參數（如：在 5.8 公尺特定距離，即可調整他們的力量輸出）。不過進一步考證相關研究 (Keetch, Schmidt, & Lee, 2008; Simons et al., 2009)，先前研究並未明確地區辨視覺特徵化或者動作參數化的觀點，或者兩者兼具，而這些研究發現僅提供特定位置 (special location) 和投籃的類型 (type) 等特定技能標準特徵之證據，依此，對籃球罰球投籃此特定技能，罰球線和籃框距離的視覺特徵是為主要特色，而 Keetch et al. (2008) 實驗是基於操弄投籃角度所得（保持距離恆常，改變視覺訊息），並未考量到若保持視覺訊息恆常，操弄工作參數，意即改變球的重量影響動作絕對力量 (absolute force) 的輸出，其效應又會如何呢？迄今尚未嘗試去解釋此優異表現的獨特屬性現象，以及在橫跨多種距離之下，是否會改變動作的運動學參數？藉以支持特定技能的控制是源自不同的動作程式的推論。

另一方面，習得參數假說在籃球罰球投籃並未進一步獲得驗證，特定技能效應的產生並非攸關於視覺情境所致，也有可能是動作比例特徵 (movement-scaling characteristics) 原因，或許進一步以動作運動學加以分析，如手臂的相對時宜 (relative timing)，便能以基模理論進行檢驗說明此一現象。如果罰球線定點投籃的動作程式控制是不同於其他鄰近位置的定點投籃，預期將會發現在罰球投籃位置會出現不同相對時宜的型式（如不變的特徵改變了），如果其運動學資料沒有不同於其它距離（包含罰球線），表示特定技能的產生是歸因於透過回憶基模改善了動作的參數或動作等級化的結果。Breslin, Hodges, Kennedy, Hanlon, and Williams (2010) 進一步檢驗該推論，運用運動學手段，並操弄籃球的重量與投籃距離，研究試圖中斷動作的比例，促使高技能的籃球員無法產生特別技能

的效應，因此，研究中預測特別技能是一種動作比例化的結果，所以當實驗參加者在持重球的情境時，實際罰球投籃準確性與回歸預測值會沒有顯著的差異，研究結果如假說之預測，高技能組與低技能組的實際投籃準確性皆與預測值都未達到顯著差異。而研究中另外分析技能水準變項，研究結果發現低技能者無論在正常或重球情境下，實際投籃準確性與回歸預測值皆無顯著差異，與 Liang, Jwo, and Yang (2011) 研究發現相似，高與低技能水準等兩組的罰球投籃準確性是有達顯著的差異，此外，研究又操弄不同投籃型式，實驗發現當使用雙手投籃型式進行罰球投籃時，兩組罰球投籃準確性皆無顯著差異，而陳淑惠、卓俊伶與梁嘉音 (2003) 亦比較技能水準的動作型式與罰球投籃準確性，結果發現兩組是有差異存在，意即籃球罰球特定技能是有經驗效應存在。另一方面，運動學所呈現的資料發現，高技能者或低技能者的投籃手臂相對時宜並未無顯著的差異，表示罰球投籃動作技能是隸屬在定點投籃此組技能中，意即使用同一個類化動作程式，但是唯有在 6.25 公尺的距離 (三分線距離)，手臂相對時宜有所差異，而且在此一距離的投籃型式已轉變為跳投的型式，有別於定點投籃這一組的動作技能，也就使用不同類化動作程式，此研究發現與梁嘉音、卓俊伶與簡曜輝 (1998) 以及 Liu and Burton (1999) 研究結果相似，無論高技水準或經驗差異，其投籃動作型式的改變亦出現在三分線距離，因此，研究結果支持罰球投籃之特定技能是存在定點投籃這一組動作技能之中，該突出的表現是在高度大量練習後，產生動作比例化或改善動作參數化能力的結果，而且具有特定的視覺情境、特定的投籃型式、特定距離、特定力量。

總結上述研究的發現，特定技能效應的實驗皆透過操弄不同技能水準、距離、角度

與重量檢驗「習得參數假說」與「視覺情境假說」。然而，對於習得參數與視覺情境假說的驗證並非全部文獻均獲得支持，進一步考慮 Keetch et al. (2008) 研究，雖然改變投籃視覺角度、維持力量參數，依然未完全轉變籃球投籃的表現情境，如同 Simons et al. (2009) 棒球投擲實驗完全變換到室內場地操弄不同距離，仍然發現特定技能的效應，表示精熟的棒球員無須仰賴特定視覺情境也能維持相同表現，是故，本研究欲確切釐清投籃表現情境，將移除特定投籃情境，僅保留工作目標（籃框），檢驗視覺情境對特定技能效應的影響為何？再者，經 Breslin et al. (2010) 驗證，罰球投籃特定技能與定點投籃技能同為一個類化動作程式，根據基模理論 (Schmidt, 1975) 之論點，籃球員在透過大量練習後（不論練習方式），或多或少應會產生動作類化的能力，依此，特定技能效應有益於同一類定點投籃技能表現能力，然而，類化範圍又為何？

此外，經證實籃球罰球投籃之特定技能效應是一種動作比例或動作參數化能力改善的結果 (Breslin et al., 2010)，意味籃球員在大量練習後產生特定距離-力量的關係，所以當改變球的重量，增加力量變異時，投籃準確性隨之降低，因此無論高技能者或低技能者均抑制特定技能效應，不過卻在高技能者-重球的 11 呎（約 4.8 公尺）之投籃準確性發現與正規球的 15 呎的投籃準確性相近。倘若此距離-力量的比例關係發生於鄰近距離，便能進一步支持「習得參數假說」，據此，實驗若調整不同距離-力量的比例關係，特定技能效應又為何呢？尚待進一步檢驗。

上述除探究特定技能之效應外，自 1975 年基模理論問世後，動作學習主要研究議題是在回饋與練習安排範疇中，但甚少探究練習量的議題，主要的原因是無法以具體手

段對練習量進行測量，因此，本研究採取 Keetch et al. (2005) 提出特定技能的概念，認為多年大量恆常練習所習得的一種獨特性技能，亦是大量練習的結果，進一步觀察具有動作經驗者或已具專家水準者，在學習相關工作或轉換不同工作情境時之練習量問題。然而，多少的練習量才能達到特定技能的水準或者專家的水準，Ericsson, Krampe, and Tesch-Römer (1993) 利用問卷與日記法調查專業小提琴手和音樂教師的練習時間，發現在從事 10 年後，最好的小提琴手累積約 7,410 小時，而好的小提琴手與音樂教師分別為 5,301 小時以及 3,420 小時。Starkes, Deakin, Allard, Hodges, and Hayes (1996) 則是首先針對個人運動進行調查 (角力)，結果顯示在 6 年的運動生涯中，國際級選手每星期平均約發費 38.7 小時在練習，俱樂部級選手約發費 20.9 小時，不過以累積練習量計算，國際級選手約為 5,882 小時，俱樂部級選手為 3,571 小時。而 Helsen, Starkes, and Hodges (1998) 延伸此一研究議題，進一步比較國際級、國家級與縣市級足球選手練習量，結果發現在 15 年運動生涯中，三組的選手每星期平均練習時間分別為 13.3 小時、9.9 小時和 6.3 小時，而其累積時數，國際級是 9,332 小時、國家級 7,449 小時、縣市級則是 5,079 小時。但是，Ericsson (2003) 提出欲達到某特定運動專家 (expert) 的表現水準，是與該項技能的練習量和活動有關，而練習量的部分認為至少要透過 10,000 小時的謹慎或刻意練習，Wilson, Simons, Wilson, and Rodriguez (2007) 以約為 10,000 次的練習量檢驗其籃球罰球投籃的表現驗證其論點，結果顯示實際的罰球投籃投籃準確性為 66%，與線性迴歸預期值並未達到顯著差異，認為研究中的練習量仍未達到專家水準，是故無法產生特定技能效應，職是之故，練習量是為產生特定技能主要因素之一，而特定技能相關文獻對於練

習量的探討尚付之闕如。又除了特定技能帶給球員在特定情境的表現優於其他同一類技能的表現之優勢外，是否還具有其益處？Gibson (1979) 認為感覺系統的敏感性對於諸如此類特定工作，可能提供的益處在於對動作前和動作間輕微的調整，因此，當專家選手轉換至不同知覺-行動或新的表現情境，需花費多少的練習量？又與初學者有何差異？

是故，本研究係基於上列研究背景所述，將提出下列四個待答問題：(一) 特定技能效應是為一種動作參數化的結果？或特定視覺表徵所致？亦或兩者兼具？(二) 特定技能是否具有類化效應存在？其範圍又為何？(三) 特定技能的動作參數化能力為何？以及，(四) 特定技能之益處，對專家選手轉換不同工作或表現情境的能力又為何？

## 第二節 研究目的

本研究目的主要在探究特別技能的效應，針對過去特別技能的相關研究結果，以籃球罰球投籃為實驗工作，設計特定與非特定籃球罰球投籃情境（改變罰球投籃視覺情境）、改變不同罰球投籃距離-力量的關係以及不同知覺-行動罰球投籃表現情境，藉以檢證籃球罰球投籃特別技能的效應。本研究分為兩個實驗，實驗一是在檢驗「視覺情境假說」、「習得參數假說」與特定技能的類化能力，而實驗二則在探討專家球員在不同知覺-行動表現情境中，各種練習量對籃球罰球投籃之特定技能的影響。

### 第三節 研究限制、範圍與假定

#### 一、研究限制

本研究僅探討專家籃球員在罰球線距離長期且大量練習之課題，並未針對在其他距離或投籃位置的練習方式對定點投籃所帶來的改變進行觀察，是為本研究之限制；其次實驗收取的專家籃球員，即指接受正規訓練長達7年以上之球員，並且以該年度正式比賽攻守統計紀錄表的罰球投籃準確性須達到70%以上者，可能因球員在球場所擔任的位置 (position) 不同會存在個別差異。

#### 二、研究範圍

實際籃球比賽中，影響罰球投籃命中與否的因素甚多，本研究為實驗室情境，係以罰球投籃時使用的定點投籃工作，以視覺情境、距離、力量變化、知覺-行動變化與練習量等自變項檢驗特定技能效應，並針對研究所獲得的結果進行推論，有關投籃型式的優劣與比賽中會影響罰球投籃之因素並未在本研究探究範圍內。

#### 三、研究的基本假定

本研究假定所有參加者，均能依照研究者要求積極完成實驗，而且實驗中所招募的專家籃球員，在進行罰球投籃練習時，皆是採用定特定練習的方式，一直在罰球線距離(5.8公尺)重複練習，很少在其他距離進行此項技能的練習，並在此距離的定點投籃已經練習多年，且頻繁使用於比賽中，因此，已具有大量練習之條件。此外，研究中的實驗參加者在進行定點投籃時，皆是採用低手型式或者高手型式的單手投籃特定動作，投籃出手時其腳是不離開地面。

## 第四節 名詞解釋

### 一、罰球投籃 (free throw)

罰球投籃是指單手或雙手持球，將球經過空中，投向敵籃（中華民國籃球協會，2006）。

### 二、定點投籃 (set shot)

定點投籃為籃球投籃技能中的一種投籃技能，籃球員以低手或高手型式的單手或雙手投籃動作進行投籃，而投籃時，投籃者的腳是不離地（Krause, Meyer, & Meyer, 1999）。

### 三、技能 (skill)

依據 Schmidt and Lee (2005) 技能之定義，認為技能優劣是取決於個體的練習與經驗，而非透過遺傳特性。

### 四、特定技能 (especial skills)

特定技能意指在一類技能中之某特定技能有其特殊情境，且在大量練習後其表現能力有別於同一類技能的其他技能表現（Keetch, Schmidt, Lee, & Young, 2005）。在本研究中係指籃球罰球投籃技能，專家球員在 5.8 公尺距離的定點投籃以特定方式練習多年，且常使用於比賽中，其表現有異於其他距離的定點投籃準確性表現。

### 五、習得參數假說 (learned-parameters hypothesis)

習得性假說意指某一組技能中，在某一特定情境下，經大量練習會改善動作參數-特殊化的過程（Keetch, Schmidt, & Lee, 2008）。

## 六、視覺情境假說 (visual context hypothesis)

視覺情境假說是指對籃球定點投籃表現中，罰球投籃是具有獨特的視覺情境，而且當球員在特定的位置距離，經大量練習或比賽時使用，該視覺情境特徵已潛藏在習得表徵中 (Keetch, Schmidt, & Lee, 2008)。

## 七、專家 (expert)

專家球員是指已具多年訓練和比賽經驗的籃球員。在本研究中係以有參加正規籃球訓練長達7年以上之籃球員，並且以該年度正式比賽攻守統計紀錄表的罰球投籃準確性須達到70%以上者，因此，本研究的實驗收案對象，係以全國大專院校公開組比賽的男子女子隊伍為主。

## 八、動作表現 (motor performance)

動作表現即指個體可被觀察出的自主性動作，易受到動機、覺醒、疲勞與身體狀況的影響而改變 (Schmidt & Wrisberg, 2008)。在本研究中係以實驗試作期間的投籃準確性作為動作表現。

## 九、恆常練習 (constant practice)

變異練習是指學習單一種動作技能不改變其參數的練習方法 (Schmidt & Wrisberg, 2008)。

## 十、變異練習 (variable practice)

變異練習是指學習單一種動作技能，改變其參數的練習方法 (Schmidt & Wrisberg, 2008)。

## 十一、投籃準確性 (accuracy of shooting)

投籃準確性是計算完成實際投籃結果，所得的值是經投籃得分四點量表分析，再以投籃準確性公式進行運算，其單位為百分比 (%) (Keetch et al., 2005)。公式如下：

$$\text{【總分 / (3 × 投籃總數)】 / 100}$$

## 第五節 研究的重要性

茲就研究的理論與實務兩方面，闡述本研究在動作行為學領域的重要性。以理論的貢獻性而言，為獲技能的改善，選手常透過刻意練習的方式達到目標，但是，在動作學習的領域主要以初學者為實驗對象，學習新的動作，探究一般學習機制為何？罕見以專家為觀察對象，比較長期的刻意練習與其他練習方式的效應，或者窺視長期刻意練習得機制為何？近來該研究議題逐步攢露頭角，在專家籃球員的罰球投籃表現發現特定技能，而研究亦針對此一現象加以探究，不過相關文獻的檢證尚付之闕如，期透過本研究對籃球罰球特定技能之檢驗，以增進對特定技能發展的瞭解。

再者，以基模理論為立論基礎，分別檢驗「習得參數假說」與「視覺情境假說」來闡釋特定技能效應的機制，並在研究中試圖進一步釐清特定技能是否具有特定的視覺情境，以及經大量練習後，動作技能類化能力為何？與參數化改善的能力又為何？以及在大量特定練習後所帶來的益處又何？Gibson (1979) 認為感覺系統的敏感性對於諸如此類特定工作，可能提供的益處在於對動作前和動作間輕微的調整，因此，擬以不同知覺-行動表現情境，探究專家選手需多少練習量才能有利於動作或情境技的轉換（適應

性)，以瞭解特定技能的影響因素。

Ericsson et al. (1993) 提及專家的刻意練習主要特徵就是高效能，而 Ward, Hodges, Williams, and Starkes (2004) 也認為最好練習就是有效，且滿意其目標表現，因此，在實務上應用方面，期望藉由本研究的結果發現能夠深入了解專家選手的練習與學習，提供教練在移地訓練之際或出國參賽時，適應表現情境與工作的重要性，同時如何提供有效的練習量安排，例如：需多少時間的練習才得以轉換或適應新情境或工作，以及採用何種練習安排可縮短練習時間，以符合經濟效益，並能提升專家選手的表現。

## 第貳章 基模理論與相關文獻探討

本章針對基模理論與相關研究進行陳述，同時對特定技能相關文加以研析，作為本研究的立論基礎與檢驗的背景，內容依序分為：第一節基模理論、第二節基模理論的相關文獻、第三節基模理論的限制以及第四節文獻小結。

### 第一節 基模理論

基模理論的衍發主要是 Schmidt (1975) 不滿意 Adams (1971) 提出的閉鎖理論 (Closed-loop Theory)。就 Adams 觀點是無法解釋快速動作的控制過程，而基模理論則是強調開放環控制 (open-loop control) 組成。然閉鎖環理論並無可取之長處，諸如它重視個體的增強 (reinforcement)、關注慢速動作，以及每一個動作須由一個記憶狀態去負責產生動作，而另一個狀態則負責評估，因此，基模理論倚重 Adams 閉鎖環理論此一部份，並保留可用之處，進而取代、改變並排除不健全的部份。所以基模理論即以閉鎖環動作控制的知識為基礎，並採用其概念形成學習過程的構想，嘗試去解釋快速與慢速動作之學習。

基模理論含有兩個記憶狀態，即回憶基模 (recall schema) 與確認基模 (recognition schema)，回憶基模負責動作的產生，而確認基模是負責動作的評估。針對快速動作與軌跡動作而言，在回憶記憶中包含有動作程式與動作參數，其建構在執行動作之前，另外確認記憶則在完成動作之後負責評估得工作，使個體知道錯誤的量與方向。此外基模理論中，以慢速動作而言，回憶記憶並未考慮其中的重要性，主要問題在於學習者只是

進行動作結果回饋和正確動作參照之比較，該回憶狀態僅是單單執行動作，當個體停止動作時才產生動作結果回饋與正確動作參照比對，至此，這些慢速動作，其動作產生與評估是在同一種狀態執行，因此，沒有動作後的個體增強存在，如同快速動作一樣。

基模概念是源自於早期心理學之一，相繼被引用而出，並普及其概念，它是一種概要的記憶表徵，可想像為一種規則、概念、或者是類化，而 Schmidt (1975) 的基模理論即以此基本概念為發想，基模學習是為核心觀點，即個體首次選擇一個類化動作程式，建構不變特徵 (invariant feature) (如：相對時宜、相對力量與動作順序) 產生動作，然後依據工作特殊需求去增加或改變參數以達目標。而一個類化動作程式的選擇與動作的產生是藉由短暫儲存在短期記憶中的四種訊息所提供，包括有：(1) 在動作產生前的初始情境 (initial condition)，如：身體位置、物體重量、肢體空間感、環境的狀態、目標距離等訊息；(2) 反應參數 (response specifications)，即分配參數至類化動作程式，像是力量、速度、方向等特定參數；(3) 關於動作結果的擴增回饋 (augmented feedback)；與 (4) 動作的感覺結果，如：本體感覺、視覺、聽覺等，而這四種訊息來源被儲存時間僅足夠表現者去提取兩種基模，也就是回憶基模和確認基模，且這些概要規則的訊息來源是有相互的關係。就回憶基模而論，主要負責個體動作啟動，依據初始情境、動作結果與反應參數去確立動作參數間的關係，以提供個體適當的訊息與參數產生動作，而每次產生新的動作，各種訊息來源會自短期記憶遺失，只保留與動作有關的訊息，也就是動作規則會被更新，儲存在長期記憶中；另外，確認基模則是依據初始情境、動作結果以及動作的感覺結果的關係，負責個體動作控制與評估動作的執行結果，所以當動作結果產生

則確認基模將會去評估感覺結果，而這些預期感覺結果 (expected sensory consequences) 即作為評估動作的基礎，此作用與 Adams 提及的知覺痕跡 (perceptual trace) 功能相同 (Schmidt, 1975; Schmidt & Lee, 2011)。

陳上所述，基模學習在基模理論中扮演重要的角色，而 Schmidt 依此提出一些攸關基模學習的預測。學者認為我們技能的獲得，是個體經由練習中習得動作規則，是故，若有關動作的四種訊息來源的儲存遺失，將導致規則學習效果變差，以其中最重要的動作結果訊息為例 (擴增回饋，如：結果回饋)，假設個體無法接受有關動作結果的擴增回饋訊息，即使提供其他訊息來源，依然無法強化其基模，相仿地，若感覺結果遺失 (如：短暫失去週邊神經系統傳入)，確認基模則無法獲得發展。以被動的動作而論，沒有參數被分配至動作程式，也就是沒有類化動作程式可以選擇去執行動作，而回憶基模也就無法更新動作規則。因此，根據基模理論，基模學習之正面效益，是來自於產生動作的正確與否是，而這些基模的規則是基於儲存所有動作要素之間的關係而建立，而且正確與不正確動作是相等，以閉鎖環理論的觀點，視錯誤是為一種破壞，它們會將降低有關正確知覺痕跡的強度。

依此，基模理論預測練習同一個動作程式的多樣化動作結果，將提供在此一規則或基模廣泛的經驗，而動作結果和參數範圍愈小，動作規則會侷限再某一特定範圍，所以當有新動作產生時，再進行適當的動作參數、預期感覺結果、或兩者的評估，即會產生很大的錯誤，而 Shapiro and Schmidt (1982) 在其文章中提出相當多的變異練習方式有利基模學習的證據，特別是針對兒童部份。另外，該理論也預測，新動作的產生，並不需

要一個特定的動作結果 (指定特定的參數值), 因新動作規則的參數選擇是基於先前相似的表現而得, 而在變異練習研究結果也獲得驗證, 且建議動作學習主要在於動作規則的學習, 而不是學習特定的動作。諸如此類的概念亦長期被運用在兒童動作教育情境中, 一般在小學階段大概可去發展一套有關他們動作行為的規則或基模, 有助益在未來新情境中的動作表現 (Schmidt, 1977)。最後理論亦預測, 在慢速動作後, 不應會有錯誤偵察能力, 反而是存在於快速動作之後, 因錯誤偵察能力實際上是用於產生慢速度動作, 之後並無能力去進行錯誤的偵查, 然而基於閉鎖環的訊息處理過程, 若為快速動作, 個體是在動作完成後, 比較參照正確動作的回饋去界定錯誤為何 (Schmidt & White, 1972)。錯誤偵查的過程不是負責產生動作, 僅在動作執行後去評估動作的正確性, 主要是個體在動作完成前沒有足夠的時間接收回饋、評估以及進行修正, 所以根據基模理論, 回憶基模是產生動作, 確認基模是在動作後負責評估。

## 第二節 基模理論的相關文獻

有關基模理論對動作學習研究領域之詮釋範圍, 自 1975 年迄今分別檢驗的變項如: 工作、年齡、技能水準、特殊族群、練習安排、自我控制與練習量等。而本節則針對本研究所涉及的相關內容文獻進行論述, 分為有一、檢驗變異練習的相關研究、二、特定技能的相關研究。

## 一、檢驗變異練習的相關研究

1991 年 Shea and Kohl 即以握力工作檢驗變異練習的效應，實驗徵召 36 位參加者隨機分成目標組、目標+變異組和目標+目標組，要求以仰臥姿勢，在面前螢幕中目測自己產生的力量與目標力量差距。目標組只練習 150 N (牛頓) 的力量 (目標力量)，每 5 次為一區間，組間休息 16 秒，全程共試作 17 組，總次數為 85 次；目標+變異組除了練習相同次數的目標力量外，又練習了  $\pm 25\text{N}$  與  $\pm 50\text{N}$  等 4 種的力量 (100N、125N、175N、200N)；目標+目標組練習的總次數等同於目標+變異組。練習後，進行保留測驗，結果發現目標+變異組在獲得期表現與其他兩組的表現差，但是，一天後的保留測驗，目標+變異組的表現則由優於其他兩組，表示以變異方式練習與目標動作相似或接近動作是有助益於目標動作的學習。另外，Graydon and Griffin (1996) 以投擲工作進行實驗，研究者招募 26 位兒童 (男 13 位、女 13 位) 分為恆常組與變異組。恆常組只在距離 1.5 公尺的投擲目標練習，而變異組則在 0.5 公尺、1 公尺、1.5 公尺、2 公尺以及 2.5 公尺處進行練習。練習後，三天進行保留測驗，研究結果也同樣顯示變異組在保留測驗的絕對誤差低於恆常練習組。而 Goodwin, Grime, Eckerson, and Gordon (1998) 複製相同研究典範，以投擲飛鏢為實驗工作，將參加者隨機分成三組，恆常練習組練習距離 2.39 公尺投擲飛鏢，須試作 75 次；變異練習組 1 除了練習 2.39 公尺距離外，另外又練習 1.47 和 3.30 公尺的距離，練習總次數與恆常練習組相同 (每距離各 25 次)；而變異練習組 2 練習與變異練習組 1 的相同，又再練習 1.93 和 2.84 公尺的距離，總練習次數相同，但是每個距離各 15 次。並於一天後進行遷移測驗，研究結果發現在遷移測驗中，兩種不同變異

練習組的表現皆由於恆常練習組，亦支持變異練習由於恆常練習。相似的結果，亦出現林靜兒等 (2003) 之研究，以三段式“N”字型的相對時宜按鍵工作檢驗變異練習假說，研究顯示兒童在相對時宜工作的參數學習，恆常練習組在獲得期的動作表現優於變異練習組，在遷移測驗則反之。但是，卓俊伶 (2004) 以相同實驗工作對老年人進行測試，研究結果發現高變異量的練習方式是不利於老年人動作表現與學習。

Shea, Lai, Wright, Immink, and Black (2001) 以按鍵工作再次檢驗恆常與變異練習的效應，將 40 位成年人隨機分配至恆常練習、整組練習、連續練習與隨機練習等四組。恆常練習組僅練習 900 毫秒的目標時間，而其他三組除了練習目標時間外，亦須練習 700 毫秒和 1100 毫秒等兩種變異目標時間，而每一種目標時間的練習次數是總練習次數的三分之一。實驗分為練習期以及一天後的保留測驗和遷移測驗。在練習期，每 12 次為一組，共試作 9 組，每位須完成 108 次，而參加者可在電腦螢幕上觀看到動作的目標時間以及相對時間目標比例。保留測驗則進行目標時間的測驗 12 次，遷移測驗為延長至 1300 毫秒的目標時間。研究以相對時間誤差比例和絕對時間誤差為依變項，結果發現在保留測驗與遷移測驗中，恆常練習組的相對時間誤差比例低於其他三組；而連續練習和隨機練習等兩組在遷移測驗的絕對時間誤差顯著低於恆常練習組和整組練習組，不過在保留測驗時，四組則無達到顯著的差異。而 Schoenfelt, Snyder, Maue, McDowell, and Woolard (2002) 則以籃球罰球進行研究，招募 64 位男大學生和 34 位女大學生，隨機分成四組，恆常練習組只練習 5.8 公尺罰球線的定點投籃，變異練習一組則練習罰球線前後 0.6 公尺，變異練習二組除了練習罰球線距離外，又練習前後 0.6 公尺，變異練習三

組練習罰球線距離的兩側和圓頂。為期 3 週的練習，每星期練習 4 天，每天練習 40 次，每 10 次一區間，並於每週一進行週間測驗，兩星期後進行保留測驗。結果顯示在週間和保留測驗中，兩種不同變異練習組投籃準確性顯著優於恆常練習組，同樣支持變異練習的效果。

再者，Hall, Domingues, and Cavazos (1994) 徵招 30 位男大學棒球選手，隨機分成三組，控制組不介入任何練習，低變異組以集團練習安排進行快速球、曲球和變速球三種球路的打擊練習，而高變異組則是以隨機安排的方式練習此三種球路的打擊。實驗開始進行同質性考驗，接著進行為期 6 週，每週 2 天、每天 45 次的打擊練習，最後實驗並進行遷移測驗。研究結果顯示在遷移測驗中，高變異練習組的打擊數高於低變異組和控制組；同時研究也分析三組的打擊進步率，其發現與遷移測驗結果相同，高變異組的打擊進步率 (56.7%) 高於其他兩組 (低變異組：24.8%、控制組：6.2%)。研究再次證實變異練習的效果，且對具備技能者亦有其效益存在。而 Hebert, Landin, and Solmon (1996) 以 83 位選修網球課的大學生為實驗參加者，並依據測得的分數，以中位數區分為高技能與低技能兩組，其中每一組分成高變異組 (正手拍與反手拍交代練習) 和低變異組 (集團練習)。實驗為期 9 堂課的練習，在獲得期每次練習正、反拍擊球各 15 次，再進行集團與交替練習各 20 次的後測。研究結果發現，低技能組在後測中集團練習的表現優於交替練習，可是高技能組並未達到顯著差異，研究者認為實驗中操弄的變異性不夠大，以致對高技能者無法產生練習的效果，反之，低技能組可能技能尚停留在獲得概念的階段，所以比較適合集團的練習方式。此研究發現有悖於變異練習的假說，不過，就

Guadagnoli and Lee (2004) 最適挑戰點 (optimal challenge points) 之概念，工作難度與預期表現的關係是隨著技能水準而改變，即在練習時，預期成功率會隨著工作難度而降。以初學者而言，較低的工作難度成功率較高，相對地同一種工作難度對精熟者其成功率又高於初學者，因在學習過程中，初學者獲得與工作有關的訊息愈多對學習效果愈大，相對於精熟者，在執行工作時並不需要太多的相關訊息即可完成，所以此概念主要建議實驗的工作難度需考量到技能水準的差異，選擇學習者所表現工作的最佳挑戰點，不然研究結果很有可能導致支持恆常或變異練習的結果，諸如 Hebert et al. (1996) 之研究結果，低技能組在集團學習效果優於變異練習方式，而變異練習對高技能組則沒有明顯的效果存在。

## 二、特定技能的相關研究

由上列之變異練習文獻之論述，可了解練習的安排是為其研究焦點，同時也驗證不同年齡層與技能水準的適用性，但是，有關大量練習帶來表現與表現者不同之研究尚待發展。而有關特定技能之研究，擬由 Keetch et al. (2005) 對籃球罰球投籃工作的表現獲得啟示，近年來學者相繼檢驗其產生的機制為何？在此一部分將針對特定技能的研究進行研析。

「特定」(especial) 一詞，根據韋式辭典之定義，其涵義是：「有別同一類 (distinguished among others of the same class)」(<http://www.webster-dictionary.org/definition/especial>)。Keetch et al. (2005) 據此，建議針對這些高精熟的技能使用「特定技能」

一詞，即在一類技能中之某特定技能有其特殊情境，且在大量練習後其表現能力有別於同一類技能的其他技能表現。特定技能有可能出現在大量練習一類技能中某一特定技能，而同一類的其他技能是休息的狀態，例如：籃球罰球投籃，在比賽情境中，該技能就是在 5.8 公尺距離進行定點投籃，目標和距離是永遠保持恆常關係，而棒球投手的投擲工作，亦是在相同距離進行投擲，3 公尺的跳台跳水也是同樣在 3 公尺距離重覆相同練習，很少會在其他距離進行練習，故而發展出特定技能。Keetch et al. 猜想特定技能僅限於閉鎖性技能，因表現環境穩定而且可預測，易有利於此類技能的發展，反觀開放性技能則表現環境不穩定且無法預測，不利於發展的條件，況且個體並不會具有很多特定技能，故而不會損害其儲存問題，對記憶而言，僅增加一點記憶表徵。然而，特定技能突兀的表現，仍然無法符合基模理論之類化機制。

特定技能不符合基模理論之預測，主要大部分研究焦點都著重在類化過程而不是特定練習的結果，據此每個動作產生是一種基模規則的更新，所以個體的參數和動作結果並不是直接儲存，僅是儲存其更新關係，因此，基模理論無法對一類技能中的某一特定技能在大量練習後，可能的產生特定效應提供一個合理的闡釋，如同對練習可促進同一類技能的表現一般，以籃球罰球投籃為例，表現者一直重複使用 5.8 公尺的定位投籃程式與參數，其特殊效應又如何與基模類化觀點一致？其一可能的解釋是發展出特定類化動作程式 (Especial GMPs)，也就是表現者在一類技能中的某一特定技能經大量且有回饋的練習，針對此一特定技能的最佳動作發展出另一個或新的類化動作程式；其二，參數特殊化 (parameter specification) 的結果，即大量練習並未產生新的類化動作程式，而

是促進這一個特定技能的參數選派能力，所以大量且具有回饋和恆常知覺線索的練習發展出此一特殊性，形同自動化的選派參數機制；最後是加權模式 (weighting model)，與參數特殊化的觀念類似，特定技能表現依然由同一個基模規則所支配，但是其中準確性成分對鄰近的距離也會產生作用，諸如準確性能力的類化程度，意指在 5.8 公尺高度練習的效果是可延展至鄰近的定點投籃，也就是其遷移的能力，只是其類化程度為何？有待進一步驗證。

而最早對特定技能展開探究的是 Keetch et al. (2005)，分別以三個實驗檢驗籃球罰球投籃之特定技能。實驗一設計主要的概念是源自 Schmidt, Zelaznik, and Frank (1978) 所提出距離與力量變異性是呈現正向的線性關係，即距離隨目標物愈遠力量輸出的變異性也就愈大 (Abrams, Meyer, & Kornblum, 1989; Schmidt, Zelaznik, Hawkins, Frank, & Quinn, 1979; Patla, Frank, Allard, & Thomas, 1985)。研究招募 8 位大學第一級男子籃球員為對象，請每位籃球員分別在 7 個不同距離進行定點投籃 (投籃時雙腳不離地)，投籃距離間隔以 2 ft 為單位，包含有：9 呎、11 呎、15 呎 (罰球線距離)、17 呎、19 呎與 21 呎。實驗一假設：罰球投籃準確性會隨著距離增加呈現負相關的趨勢，因距離會增加其力量的變異性，而結果發現在罰球線 15 呎距離的準確性明顯高於其他位置，此結果與基模理論之預測不符。研究者質疑在 15 呎的距離具有高度特定性效應，因參加者為精熟的籃球員，在此距離比其他距離累積更多年密集練習的關係。隨之進入實驗二，同樣複製實驗一設計，但研究的目的是檢驗表現相關線索對罰球特定技能的影響。參加者是以 8 位女大學生籃球員為對象，實驗進行先行遮蔽球場的地板線，再請籃球員分別在 5

個不同距離進行定點投籃，結果依然發現在 15 呎處的投籃準確性高於預測值，表示球場地板線不是影響罰球特定技能的因素；最後，實驗三及延續實驗二設計，改變投籃的形式來探究跳投投籃是否會產生特定技能效應？因此，研究預測跳投在 15 呎距離並不會明顯獲得益處，推論跳投在罰球線 15 呎距離的表現不會明顯的突出，而會接近迴歸的預測值。結果如研究之預測，在罰球線 15 呎距離的跳投投籃準確性並沒有特別的高；反而在定點投籃是不符合迴歸公式。

Keetch et al. (2008) 針對特定技能提出「習得參數假說」與「視覺情境假說」，並以 10 位女大學生籃球員為實驗的參加者，檢驗此兩者假說的預測，認為在定點投籃表現中，罰球投籃是具有獨特的視覺情境，而且當球員在特定的位置距離，經大量練習或比賽時使用，該視覺情境特徵已潛藏在習得表徵中，職是之故，研究預測在 90 度的位置投籃準確性會高於迴歸的預測值，反之，若無顯著的差異，則表示罰球投籃表現在定點投籃此組技能中並無特定視覺情境，所以研究設計維持投籃力量參數的輸出，改變投籃角度（操弄水平視覺角度），探究罰球投籃的記憶表徵是否具有特定的視覺情境。實驗進行要求籃球員以 15 呎距離為中心，自 7 點不同角度（45 度、60 度、75 度、90 度、105 度、120 度、135 度）進行定點投籃。研究結果顯示在 90 度（正對籃框）位置的定點投籃表現明顯高於其他 6 各角度位置投籃表現，支持視覺情境假說，而研究最後結論提出，在保持動作參數排列的恆常但並未降低表現。

再者，除了籃球罰球投籃外，Simons et al. (2009) 在棒球的投擲工作發現特定技能的現象。研究以 7 位具有 12 年棒球經驗的選手為對象，而研究情境則移除實際的棒球

的投擲情境，變換置室內的體育館，但是僅提供參加者一個投擲的目標區，實驗的操弄亦延用上述研究 (Keetch et al., 2005) 手段，改變不同的投擲距離，分別是：11.13 公尺、13.56 公尺、16 公尺、18.14 公尺、18.44 公尺 (正棒球投擲距離)、18.75 公尺、20.88 公尺、23.32 公尺以及 25.76 公尺等 9 個距離，選手在各具離進行 18 次的試投，總計需完成 162 次，同時輔以自信心測驗，分析該特定技能效應是否因在實際投擲距離高度練習關係而擁有高度的自信，進而促進投擲的表現。此外，並檢驗特定技能的類化效果，假設棒球投擲技能是隸屬於投擲動作技能中之一，對於鄰近的距離的投擲動技能應有類化的效果存在，是故，棒球投擲之特定技能效應因有益於鄰近投擲距離的表現。而研究結果同樣發現在 18.44 公尺距離的投擲表現顯著高於其他距離，經迴歸公式預測，實際表現值與預測值亦是達到顯著差異；而在類化效果方面，結果鄰近距離的投擲的準確率與正規投擲距離的準確率相差約 10%，指出棒球投擲之特定技能並無益鄰近距離投擲的表現，意即無類化的現象產生。

隨即 Breslin et al. (2010) 為檢驗特定技能是否類屬於同一個類化動作程式所控制，進一步以運動學手段分析投籃動作技能表現時各肢段間的關係，同時再次複製 Keetch et al. (2005, 2008) 研究，同樣採用罰球投籃工作，深入探討特定技能的優異表現是否為動作比例化或者動作參數參化能力改變之故。實驗以初學者和精熟的籃球員為收案對象，改變籃球的重量 (7 號球：0.7 公斤、訓練用球：1.4 公斤) 與投籃距離 (9 呎、11 呎、13 呎、15 呎、17 呎、19 呎、21 呎)，藉由重量中斷原有投籃力量的動作比例，促使精熟的籃球員無法產生特別技能的效應。研究結果發現，在使用 7 號球投籃時，精熟籃球員

實際的罰球投籃準確性與預測值有差異，而初學者則無顯著差異；而使用重球投籃時，兩組實際投籃準確性與預測值都無顯著的差異，表示特定技能有經驗的效應存在，而且重量改變投籃時力量輸出的動作比例，使其投籃準確性呈現線性下降的關係，推論特定技能可能是大量練習後，形成動作比例化情形或者改善動作參數能力。另一方面，為佐證罰球投籃與定點投籃是否同為一個類化動作程式，運動學所呈現的資料發現，精熟者與初學者投籃手臂的相對時宜並未達到顯著的差異，唯有在 21 呎 (6.3 公尺) 距離，該手臂相對時宜則有顯著的差異，同時也發現參加者在此距離的投籃動作型式已轉變為跳投投籃的型式，根據類化動作程式觀點，是不類屬於定點投籃此一組動作技能之中，是故，結果支持特別技能是存在定點投籃這一組動作技能之中，該優異的表現是高度大量練習後，產生動作等級化或改善動作參數化能力的結果，並且具有特定的視覺情境、特定的投籃型式、特定距離、特定力量。

### 第三節 基模理論的限制

基模理論中，類化動作程式概念是為理論的主軸，同時也是其理論的限制。儘管大量研究證據支持類化動作程式概念，也消除新動作與儲存量等問題的疑慮 (Schmidt, 2003)，亦有些許的限制與邏輯性問題有待討論。首先是有關結果獲知的頻率，自理論中的得知欲建構完整的基模，需仰賴個體的動作結果獲知，依此可想而知，高頻率的結果獲知將會提升基模學習的能力，而低頻率的結果獲知則較少。研究評論在學習期間的結果獲知效果，結果與理論的預測相矛盾，因當降低結果獲知的頻率時，個體不是出現

無學習的效果就是提升其學習效果，特別是在整個練習期間去除結果獲知 (Sullivan, Kantak, & Burtner, 2008; Winstein & Schmidt, 1990)。

此外，基模理論另一個預測是變異練習比恆常練習更有助益於基模的學習，認為高變異量的練習可促進回憶基模中參數化能力的發展，同時經由確認基模提供很好的偵錯能力，不過該理論卻無法預測動作程式特徵的獲得，如：相對時宜、相對力量、與動作順序，因假定個體已習得動作程式，所以藉由隨機、變異、或整組練習的安排對動作程式和參數變項可能會有不同的效果存在 (Wulf & Lee, 1993)。儘管基模理論中有許多學習過程的概念與實證相符，但仍有一些影響因素尚待合理化的說明，如認知努力 (cognitive effort)，即個體在作決定時的心智運作的程度 (Lee, Swinnen, & Serrien, 1994)，就動作技能而言，亦指動作控制中涉及知覺與動作過程之決定，以冰上曲棍球的守門員為例，需要學習如何使用知覺與決定過程去預測射門。Lee et al. (1994) 提及不僅執行動作技能需要學習，對於涉及認知、決定過程的技能型為亦更需要好好練習，所以練習須被組織以致在過程中能有所獲；同時也建議針對日後研究，可在練習中操弄不同認知努力，諸如觀察學習 (observational learning)、回饋與練習順序的組織，比較這些認知努力程度的差異 (Shea & Wulf, 2005; Sherwood & Lee, 2003)。

最後，有關特定技能是為大量特定練習的結果，其現象似乎也無法符合基模理論的預測，主要理論的焦點著重於參數化過程而不是特定的練習結果，依此，每產生一個動作即用來更新基模規則，所以個體的參數與動作結果並不是直接儲存，而是儲存其更新的關係，所以，基模理論便無法像先前預測一樣，即經由練習皆能促進整組技能進步，

提供一個預測去闡釋大量練習所產生的特定技能。據此，以籃球罰球投籃為例，表現者使用的基模即是 15 呎距離的定點投籃程式與參數，而該如何自基模的類化觀點去看待特定技能之特定效應，才能與理論觀點一致。至此，本研究進一步欲藉由比較視覺情境差異、操弄力量參數與改變不同動作-感覺，試圖以基模理論去詮釋特定技能之效應。

#### 第四節 文獻小結

經上述理論基礎陳述與相關文獻探討，得知特定技能於基模理論中相無法獲得合理化的解釋，且特定技能效應的實驗皆透過操弄不同技能水準、距離、角度與球的重量檢驗「習得參數假說」與「視覺情境假說」。然而，對於習得參數與視覺情境假說的驗證並非全部文獻均獲得支持，尤其在棒球的研究中卻發現無需特定的表現情境，亦可產生特定技能的效應，而在籃球罰球投籃工作的研究，雖然改變投籃視覺角度、維持力量參數，依然未完全移除實際的籃球罰球投籃表現情境。因此，本實驗將介入特定與非特定的視覺情境的變項，嘗試釐清視覺情境是否會影響罰球投籃之特定技能表現？再者，最近研究的驗證，發現罰球投籃特定技能與定點投籃技能同為一個類化動作程式，根據基模理論觀點，籃球員在透過大量練習後（不論練習方式），或多或少應會產生動作類化的能力，依此，特定技能效應有益於同一類定點投籃技能表現能力，而作者欲縮短先前籃球罰球投籃距離的設計，進一步檢測特定技能類化效果的範圍為何？

其次，相關研究證實籃球罰球投籃之特定技能效應，是為一種動作比例或動作參數化能力改善的結果，表示在大量練習後會產生特定距離-力量的關係，而當改變球的重

量，增加力量變異時，投籃準確性隨之降低，是故無論高技能者或低技能者均抑制特定技能效應，不過卻在高技能者-重球的 11 呎（約 4.6 公尺）之投籃準確性發現與正規球的 15 呎的投籃準確性相近。倘若此距離-力量的比例關係發生於鄰近距離，便能進一步支持「習得參數假說」，據此，作者將調整不同距離-力量的比例關係，特定技能效應又為何呢？

最後，在特定技能文獻，罕有研究針對練習量進行探討，經上述研究的評析得知練習量是為產生特定技能主要因素之一，而特定技能相關文獻對於練習量的探討尚付之闕如，到底練習量為何？又除了特定技能帶給球員在特定情境的表現優於其他同一類技能的表現之優勢外，是否還具有其益處？而諸如此類特定工作，其感覺系統的敏感性可能提供的益處在於對動作前和動作間輕微的調整，因此，針對專家選手而言，多少特定練習的量能有利於技能適應性？

## 第參章 實驗一：特定技能之視覺情境與力量參數效應

本研究的實驗一主要檢驗「視覺情境假說」與「習得參數假說」，藉由操弄特定與非特定籃球罰球投籃情境，以探究不同視覺情境對罰球投籃表現的影響，並且進一步改變投籃距離以及不同力量參數比例，以檢視特定技能是否具有類化可能性與參數化現象。本章內容主要包括有：第一節問題背景、第二節研究問題與假說、第三節方法、第四節結果與第五節討論。

### 第一節 問題背景

有關動作技能的類化 (generality) 或特定 (specificity) 效應，在動作控制與學習研究上，向來是為爭議的焦點。早期 Lashley (1942) 研究即檢驗動作技能的類化性，實驗中要求參加者矇眼以慣用手、非慣用手和腳進行書寫，研究結果顯示個體在不同的情境和使用不同受動器 (effectors) 情況下，書寫的筆跡皆有相似的特徵 (Bruce, 1994; Schmidt & Lee, 2005)，研究證明動作技能是種類化性的觀點。而基模理論 (Schmidt, 1975, 2003) 進一步發展其概念，認為一組動作技能是由單一的動作表徵控管，其表徵經由類化動作程式與回憶基模等兩個架構儲存於記憶中。類化動作程式即儲存在動作的不變的特徵，諸如：相對力量、相對時宜、動作順序等；而另一個架構回憶基模，主要負責提供動作的參數 (如：全部力量、全部時間、肌肉選擇)，為特定的環境或情境需求去進行參數的輸出。依此基模觀點，當表現者嘗試表現一個動作時，會自同一組動作的類化動作程式中提取，然後再增加動作參數以符合環境需求。據此，基模並不是大量的特定記

憶，而是以一種規則方式表達變項之間的關係，因此基模理論是唯一著重類化動作控制概念。

承上陳述可知基模理論是為一種類化的觀點，假定隨著練習，個體會發展出自己的動作行為規則，而個體在練習期中習得動作規則，這些動作規則與個體產生其動作結果的環境以及參數值有關，並且被保存在記憶中，當面對下一個動作情境時，亦或相同類化動作程式所控制的新動作情境時，個體可以選擇一組新的動作參數去因應。而個體在知道動作規則後，即可依其所須產生的動作結果，自動作程式中選擇參數。因此，基模理論預測變異性的練習經驗是有助益於動作規則的學習，也就是練習過程中變異性愈大，所選擇的新參數會使基模建立愈完整。而其衍發的「變異性練習假說」(variability of practice hypothesis) 認為，學習由同一個類化動作程式所控制的動作時，在遷移測驗中變異練習方式的獲益比固定單一練習方式大 (van Rossum, 1990)。但是，有關大量練習帶來的表現的改變，卻是現今基模理論無法合理化之處，籃球定點投籃即為典型的例子，投籃時球員刻意雙腳不離地，此種投籃型式在比賽時很少被使用，因容易被敵手封阻，所以僅使用在罰球投籃情境，而且只在罰球線距離練習，經多年練習其表現異於其他同類技能的表現，即特定技能。

特定技能意旨在一類技能中之某特定技能有其特定情境，且在大量練習後其表現能力有別於同一類技能的其他技能表現。Keetch et al. (2005) 研究始自 Schmidt, Zelaznik, and Frank (1978) 的距離與力量變異性概念，也就是表現距離隨著目標物愈遠，力量輸出變異性也就愈大，兩者呈現正向線性關係 (Abrams, Meyer, & Kornblum, 1989; Schmidt,

Zelaznik, Hawkins, Frank, & Quinn, 1979; Patla, Frank, Allard, & Thomas, 1985), 結果在三個實驗中發覺, 籃球罰球投籃技能在大量練習後, 其表現由於鄰近距離的表現, 此研究發現與距離-力量之線性關係預測不符, 研究者推論表現者一直重複使用 5.8 公尺的定位投籃程式與參數, 促進這一個技能的參數選派能力提升, 因而發展出此一特殊性。研究中, 實驗一以距離為自變項, 結果未如基模理論之預測, 其投籃準確性會隨著距離的增加而降低。以目標工作為例, 當目標距離增加, 力量輸入需求隨之變大, 其變異性便會提升, 相對地隨著距離的增加準確性即會降低, 但是, 在罰球線距離卻發現定點投籃準確性卻優於線性迴歸公式預測之值, 推論是否專家選手利用球場地板上的罰球線和其他劃線的訊息去評估距離, 得以促進定點投籃的表現。實驗二即遮蔽籃球球場地板的劃線, 不過球員在罰球線距離的準確性依然高於迴歸預測值, 並進一步改變投籃型式 (跳投) 加以檢驗, 結果顯示在罰球線距離的跳投投籃準確性與預測值並無顯著差異。該研究者對表現者一直重複使用 5.8 公尺的定位投籃動作程式與參數, 所產生特定技能效應提出下列三點的闡釋, 其一是大量練習發展出另一個特定技能類化動作程式, 也就是表現者在一類技能中的某一特定技能經大量且有回饋的練習, 針對此一特定技能的最佳動作發展出另一個或新的類化動作程式; 其二, 大量練習會產生參數的特殊化 (parameter specification) 的結果, 即大量練習並未產生新的類化動作程式, 反而是促進此一特定技能的參數選派能力, 因大量且具有回饋和恆常知覺線索的練習使其發展出此一特殊性, 形同自動化的選派參數機制; 最後則是加權模式, 此一想法與參數特殊化觀點類似, 既然特定技能表現依然由同一個基模規則所支配, 在大量練習後, 其中發展而出的準確性

成分應該對鄰近的距離也會產生影響的作用，諸如準確性能力的類化程度，意指在 5.8 公尺高度練習的效果是可延展至鄰近的定點投籃，也就是其遷移的能力。

過往動作學習的研究，主要研究焦點是著重在類化過程而不是特定練習的結果，認為練習中變異性愈大，所選擇的新參數會使基模建立愈完整，是故變異練習有益於學習，但是，在大量練習後，對學習者所帶來影響為何？在動作學習領域上尚附之闕如。Keetch et al. (2008) 認為某一特定技能，經大量練習後會改善動作參數-特殊化的過程，而且在練習過程中，該視覺情境特徵已潛藏在習得表徵中，以「習得參數假說」與「視覺情境假說」分別檢驗特定技能。不過，研究中在維持力量恆常改變視覺情境的情形下，罰球投籃特定技能效應仍然出現在 90° 位置，認為大量練習並未改善動作參數-特殊化的能力，結果是支持視覺情境假說，而並不是「習得參數假說」，但也未驗證參數選派能力增加的現象。而 Simons et al. (2009) 針對棒球投擲的研究發現，表現情境並未對專家的棒球投手的投擲表現帶來影響，特定技能效應依然存在，此結論與 Keetch et al. (2008) 研究相悖；而實驗另一目的則進一步檢驗類化的效應，在鄰近正規投擲距離 (18.44 公尺) 的前後位置增列 18.75 公尺和 18.14 公尺等兩個距離，並比較三者的投擲正確率，結果發現鄰近距離的投擲的準確率與正規投擲距離的準確率相差約 10%，類化效應並未獲得支持，此外，研究又分析自信心變項，也未察覺在特定投擲距離的自信心高於其他距離。

Breslin et al. (2010) 懷疑特定技能是否由同一個動作程式所控制？而且在相關研究中「視覺情境假說」與「習得參數假說」的驗證上亦未獲得一致的結果，實驗延續特定技能研究相同典範，比較不同技能水準，控制視覺情境恆常，改變投籃力量的輸出試圖

中斷動作的比例關係，深入檢視習得參數假說，另外，輔以運動學手段，分析肩膀-手肘、手肘-手腕等肢段間相對時宜的關係，結果顯示高技能的罰球投籃準確性與預測值有達顯著差異，低技能則無，而在持重球投籃情境時，兩者在罰球線投籃準確性與預測值並未達到顯著差異，是故，此研究結論是支持「習得參數假說」，即大量練習改善了表現者動作尺度化或動作參數能力，而力量輸出是影響定點投籃工作主要因素，因此，這些專家選手在大量練習後產生特定距離-力量的關係，所以當改變球的重量，增加力量變異時，投籃準確性隨之降低，是故無論高技能者或低技能者均抑制特定技能效應。另一方面，研究所得的資料，在高技能者-重球的 11 呎 (約 4.6 公尺) 之投籃準確性發現與正規球的 15 呎的投籃準確性相近，但由於研究者並未針對此加以分析，無法就此推論動作尺度化的關係，是故，距離-力量的比例關係發生於鄰近距離，即能進一步支持「習得參數假說」，因此，倘若依此為依據，再度以籃球定點投籃為實驗工作，維持表現視覺的恆常，調整不同距離-力量的比例關係，特定技能效應又為何呢？而運動學資料分析方面，無論高或低技能者在肩膀-手肘、手肘-手腕等肢段內相關係數皆達到高相關，而且兩者相對時宜並未達顯著相關，除了在 21 呎 (6.3 公尺) 距離有差異外，此距離約在三分線距離 (6.25 公尺)，投籃型式已改變為跳投型式，其餘距離皆無，表示罰球投籃隸屬在定點投籃這一類的動作技能中，所以結果支持習得參數假說，在大量練習後，產生動作比例化或改善動作參數能力的結果。因此，實驗一考慮 Breslin et al. (2010) 研究結論，認為特定技能是由特定技能此一動作程式所控制，以動作技能類化觀點而言，多樣化的練習方式有益於相同工作的保留測驗 (Shea & Kohl, 1991) 或相似工作的遷移測驗的表現 (Catalano & Kleiner, 1984; McCracken & Stelmach, 1977)，反之，以動作技能特定效應觀之，特定練習的方式是學習到有關一個技能的動作特徵，所有益於在動作特徵的技能表現，但是不利於情境適應性 (Magill, 2007)。另外，Breslin et al. 實驗設

計並未考量視覺情境因素，僅操弄距離變項端視罰球投籃表現與運動學參數變化，再者，Keetch et al. (2008) 與 Simons et al. (2009) 分別以籃球罰球和棒球投擲工作的研究方面，在「視覺情境假說」與「習得參數假說」的測驗並未獲得一致的看法，前者雖然改變視覺角度保持距離恆常，但是實際上並未完全脫離特定籃球罰球投籃表現情境，如工作目標的籃板、籃板上的標示線、場地的劃線等罰球投籃特定情境，而後者棒球投擲工作則完全脫離特定視覺轉移至體育館內，僅保留方形投擲目標區，依此實驗一針對先前研究設計缺失，將罰球投籃表現情境分成特定與非特定罰球投籃情境，檢驗不同視覺情境對罰球投籃特定技能的影響，再者，修正先前研究 (Breslin et al., 2010; Keetch et al., 2005; Simons et al., 2009) 以 0.3 公尺的設計距離，將投籃距離縮短至 0.2 公尺為間隔，再次檢視特定技能類化能力範圍為何？最後，庚續 Breslin et al. (2010) 發現持重球在 11 呎處 (約 4 公尺) 的定點投籃準確性趨於罰球投籃表現結果，本研究以重量與平衡原則之公式明確計算出其重量與距離間的比例關係，客觀設定不同距離-力量比例，觀察罰球特定技能之參數化能力為何？據此，實驗一旨在檢驗：(一) 特定罰球投籃視覺情境與非特定罰球投籃視覺情境的罰球投籃特定技能表現是否會有差異？(二) 籃球罰球投籃特定技能表現與鄰近距離定點投籃表現是否會有差異？以及 (三) 比較特定罰球投籃距離-力量與變化罰球投籃距離-力量表現情境下的特定技能表現是否會有差異？

## 第二節 研究問題與假說

根據上述基模理論、技能的類化觀點、技能特定觀點與研究文獻探討，分別提出「視覺情境假說」與「習得參數假說」來檢驗特定技能效應。「視覺情境假說」假定，特定技能在經大量練習後，已習得其特定的表現情境，以籃球罰球投籃為例，已具有籃框的視覺距離和視覺角度的特定視覺情境表徵，預測在特定視覺情境下的表現會優於其他

技能。再者，就「習得參說假說」而言，特定技能是為大量練習所產生的動作比例化或動作參數能力改善的結果，以基模理論的類化觀點，多年以恆常方式在罰球線距離進行練習，其練習量較其他距離的定點投籃的數量多，或多或少亦具其類化能力的可能性。依此，本研究預測籃球罰球投籃之特定技能效應，將會反應在特定視覺情境、鄰近技能、不同參數比例與特定知覺-行動情境的表現，茲提出下列研究問題與假說：

## 一、研究問題

實驗一主要檢視籃球罰球投籃之特定技能效應為符合視覺情境假說或習得參數假說何者之預測？以及特定技能的類化與參數化能力，因此，要探究的問題有三，分別為：

- (一) 籃球罰球投籃特定技能表現是否會受不同罰球投籃視覺情境的影響？
- (二) 籃球罰球投籃特定技能效應是否有益於鄰近投籃距離的定點投籃表現？
- (三) 籃球罰球投籃特定技能表現是否會受不同罰球投籃距離-力量表現情境的影響？

## 二、假說

- (一) 在特定罰球投籃視覺情境的實際罰球投籃準確性會高於預測值一個估計標準誤值，反之，在非特定罰球投籃視覺情境的實際罰球投籃準確性會低於預測值一個估計標準誤值。
- (二) 籃球罰球投籃準確性與前後鄰近投籃距離的定點投籃準確性不會有顯著的差異，在其他距離則會有顯著差異。

(三) 在特定罰球投籃距離-力量表現情境與變化罰球投籃距離-力量表現情境的投籃準確性不會有顯著差異，且兩者罰球投籃準確性均會高於預測值的一個估計標準誤值。

### 第三節 方法

本節係就五個部份逐一說明實驗一之方法與步驟，其內容包含有：一、實驗參加者；二、實驗場地與器材設備；三、實驗工作；四、自變項與依變項；五、實驗流程；與六、資料處理與統計分析等。

#### 一、實驗參加者

本實驗一徵召 12 位中華民國大專校院公開組的男大學生籃球員為研究參加者，收案條件以慣用右手投籃且視力正常或經矯正後正常者，同時在平常練習或比賽中所使用的罰球投籃型式皆以單手低手或高手的投籃型式為主，均受過正式籃球訓練與比賽，其平均籃球經驗為 8.33 年 ( $SD \pm 0.78$ )，而在 99 學年度正式比賽攻守統計紀錄表的罰球投籃準確性皆有達到 70% 以上。實驗進行前，先行徵詢參加者意願，並說明本研究的目的與流程，在實驗前請參加者簽署「參加者需知與同意書」（如附錄一）。研究中 12 位實驗參加者須分別在特定罰球投籃視覺情境、非特定罰球投籃視覺情境與變化罰球投籃距離-力量表現情境等三種表現情境接受測驗。

## 二、實驗場地與器材設備

實驗一將使用場地與器材設備，將分為：(一) 實驗場地；以及 (二) 實驗器材設備加以說明。

### (一) 實驗場地

本實驗一的場地佈置是以正規比賽用之室內體育場館，場地的長為 28 公尺，寬 15 公尺，場內無任何障礙物，籃框距離地板高度是 3.048 公尺，籃板長 1.83 公尺、寬 1.219 公尺，並依照實驗設計情境所需分別佈置成特定罰球投籃情境與非特定罰球投籃情境，特定罰球投籃情境與正規比賽時進行處罰罰球投籃的情境 (距離球場底線內緣 5.8 公尺處) 相同，以罰球線為基礎點，向前後方向延伸，畫出 7 個間隔距離為 0.2 公尺的投籃點，分別是 5.2 公尺、5.4 公尺、5.6 公尺、5.8 公尺 (罰球線)、6.0 公尺、6.2 公尺與 6.4 公尺，並在地板上以 A、B、C、D、E、F、G 貼示標誌點作為標示，但不標明距離為何。實驗進行時，參加者只需依照實驗者指示站立在各個投籃距離進行定點投籃即可，而投籃時必須採用平時訓練或比賽慣用手和型式執行定點投籃工作，而且在投籃出手之際雙腳不可離地。另外，在非特定罰球投籃視覺情境，即遷移到與場地底線平行的位置，也就是在正對籃框  $0^\circ$  位置，並將場內地板劃線加以遮蔽，同樣僅貼上 7 個投籃點的標示，分別為：3.6 公尺、3.8 公尺、4.0 公尺、4.2 公尺(罰球線)、4.4 公尺、4.6 公尺和 4.8 公尺，以利引導參加者實驗的進行 (詳細場地佈置如圖 1、圖 2)，同樣不標明其距離。

而在變化罰球投籃距離-力量表現情境，該表現情境佈置與特定罰球投籃情境相似，只是向籃框方向延伸距離，同樣以 0.2 公尺為間隔，在地板貼上 5 個投籃點的標示，

分別為：2.4 公尺、2.6 公尺、2.8 公尺（罰球線）、3.0 公尺和 3.2 公尺，以利引導參加者實驗的進行（詳細場地佈置如圖 3）。然而，在變化罰球投籃距離-力量表現情境之距離設定，則是以重量與平衡原則之公式進行計算所得，其公式為：重量 × 距離，兩者之間是成反比關係，當重量愈重距離愈短。以本研究的正常罰球投籃為例，659 公克（正常球重）× 5.8 公尺 = 3,822.2 公克/公尺，若球重量增加為 2.1 倍，則距離須縮短至 2.8 公尺，兩者關係才會相等。

最後，為記錄投籃準確性之資料，實驗中特定罰球投籃視覺情境是在籃球場邊線架設一組數位 HD 攝影機，而置於邊線攝影機與實驗參加者前額切面成垂直 90°；而非特定罰球投籃視覺情境則是以距離 5.8 公尺平行處架設一組數位 HD 攝影機，其放置的原則與特定罰球投籃情境相同；而變化罰球投籃距離-力量表現情境，如同特定罰球投籃視覺情境。

## （二）器材設備

斯伯丁 (SPALDING) 7 號和訓練用球各 2 顆，7 號為男子籃球正規比賽用球，製作材質是高級合成皮所製，重量為 659 公克，圓周長度 76 公分，而訓練用球為 7 號 2.1 倍的重量，依照原有制式重量標示為 3 磅 (453.6 公克 × 3 磅 = 1360.8)，但是，實際經秤重的重量是為 1365 公克，其主要的功能是使用於籃球投籃或傳球的肌力訓練用，而球的圓周長度、製作材質以及外觀皆與 7 號球相同，並無額外附加重量於球的外體上；Sony HDR-SR11/SR12 數位 HD 攝影機 (Digital HD Video Camera Recorder) 2 部以及皮尺一卷、膠帶 3 卷、標示牌 7 個。



圖1 特定罰球投籃視覺情境實驗場地圖

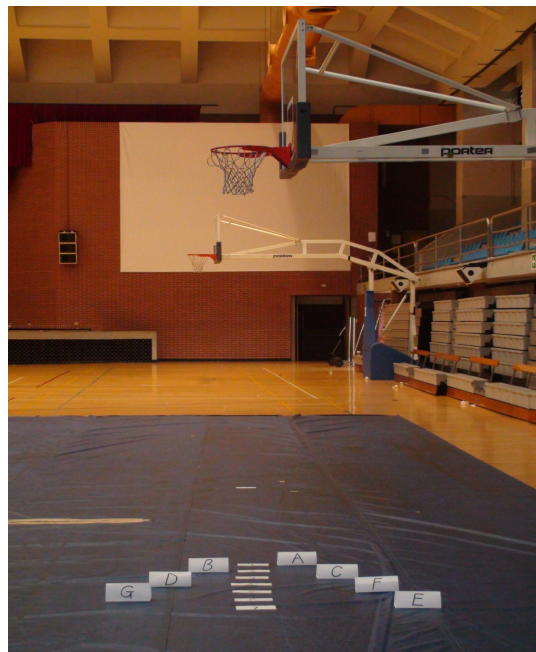


圖2 非特定罰球投籃視覺情境實驗場地圖



圖3 變化罰球投籃距離-力量表現情境實驗場地圖

### 三、實驗工作

本實驗工作為籃球定點投籃，實驗參加者均以單手投籃動作進行投籃，而投籃過程中至球離手為止，參加者雙腳必須不離地；另外，在實驗過程中，參加者是可全程觀看到球的飛行軌跡以及投籃結果。

實驗分成特定罰球投籃視覺情境與非特定罰球投籃視覺情境，以及變化罰球投籃距離-力量表現情境等三種表現情境，在特定罰球投籃視覺情境每位參加者需在實驗設定的 7 個距離 (5.2 公尺、5.4 公尺、5.6 公尺、5.8 公尺 (罰球線)、6.0 公尺、6.2 公尺、6.4 公尺) 完成 140 次的試作，每個距離皆須試投 20 次，每次試投必須在 5 秒鐘內完成，以 14 次試投為一個區間 (block)，每一個區間的試投，間隔休息時間為 3 分鐘，而每一個實驗情境完成後，隔天以及第三天則再執行另外兩種實驗情境，以防止不同表現情境會有相互干擾情形出現。

而非特定罰球投籃視覺情境的工作要求諸如特定罰球投籃視覺情境，然而，在變化罰球投籃距離-力量表現情境之實驗參加者，必須手持訓練用球在 2.4 公尺、2.6 公尺、2.8 公尺 (罰球線)、3.0 公尺和 3.2 公尺等 5 個距離進行試投，其他實驗工作要求亦同。此外，在進行定點投籃時，要求球員不要以籃板為瞄籃的參照點，鼓勵儘量以籃內空心投進為主，每一組完成試投後，研究者並立即提供參加者投籃命中率的結果回饋，若實驗進行中，參加者的試投是以打板的方式進行投籃 (無論命中與否)，此次的試投視為無效。

#### 四、自變項與依變項

實驗一的自變項分別為特定與非特定罰球投籃等兩種罰球投籃視覺情境，以及兩種罰球投籃距離-力量表現情境等，依變項則為投籃準確性 (%)，其評量方式採用投籃準確性 4 點得分量表 (Hardy & Parfitt, 1991; Keetch et al., 2005; Wallace & Hagler, 1979) 進行分析，3 分為籃內空心，但不碰觸到籃框或籃板，2 分則是投籃命中，但球有碰觸到籃框，1 分是球有觸及籃框，但投籃未命中，0 分為籃外空心，或者球觸及籃框下緣。根據實驗中所測得的分數，帶入下列式中，以求得投籃百分比。計算公式為：

$$\text{【總分 / (3 × 投籃總數)】} \times 100。$$

#### 五、實驗流程

實驗一的流程依序分成下列五個步驟來實施：

##### (一) 實驗參加者填寫「參加者需知與同意書」

研究者逕向實驗參加者概要說明實驗一的目的後，請參加者簽署「參加者需知與同意書」(見附錄一)，並填寫基本資料，如：出生年、月、日以及籃球經驗。

##### (二) 實驗流程說明

研究中所徵募的 12 位實驗參加者，以隨機方式分配至特定罰球投籃視覺情境、非特定罰球投籃視覺情境以及變化罰球投籃距離-力量表現情境等三組後，進行實驗流程的說明，其內容包含有：投籃型式、實驗工作要求、試投次數以及如何進行投籃的順序等，並告知參加者投籃時，以籃框為瞄準目標，而不是籃板，若試投發生以打板方式進

球者，該次投籃則不列入成績計算，須重新再試投一次。

### (三) 熟悉試作與熱身

在研究者說明並示範實驗工作一次後，請實驗參加者熟悉實驗所設計的投籃距離各試投一次，同時並作為參加者熱身活動。

### (四) 實驗測驗

在示範與熟悉試投流程後，休息 5 中分鐘，即接受實驗的測驗。特定罰球投籃視覺情境組的實驗參加者試投的順序以前、後距離不重複出現的隨機原則，依照研究者的指示到不同距離進行定點投籃，每種距離各試投 20 次，全部共進行 140 次的試投，每次的試投必須在 5 秒鐘內完成，而每一次試投後有間隔 5 秒鐘休息時間，再進行下一次的試投。實驗以 14 次試投為一個區間，每一個區間完成後休息 3 分鐘以避免發生疲勞效應。另外，非特定罰球投籃視覺情境和變化罰球投籃距離-力量表現情境的參加者，亦與特定罰球投籃視覺情境操作相同，非特定罰球投籃視覺情境則將表現情境遷移至籃框 0°位置，而變化罰球投籃距離-力量表現情境則是使用訓練用球（約為正常球的 2.1 倍），在經球重量換算後的距離進行投籃。隔天與第三天，特定罰球投籃視覺情境、非特定罰球投籃視覺情境和變化罰球投籃距離-力量表現情境等三組的參加者再行互換測驗情境，其實驗流程亦同於上述實驗步驟，實驗流程圖如圖 4 所示。

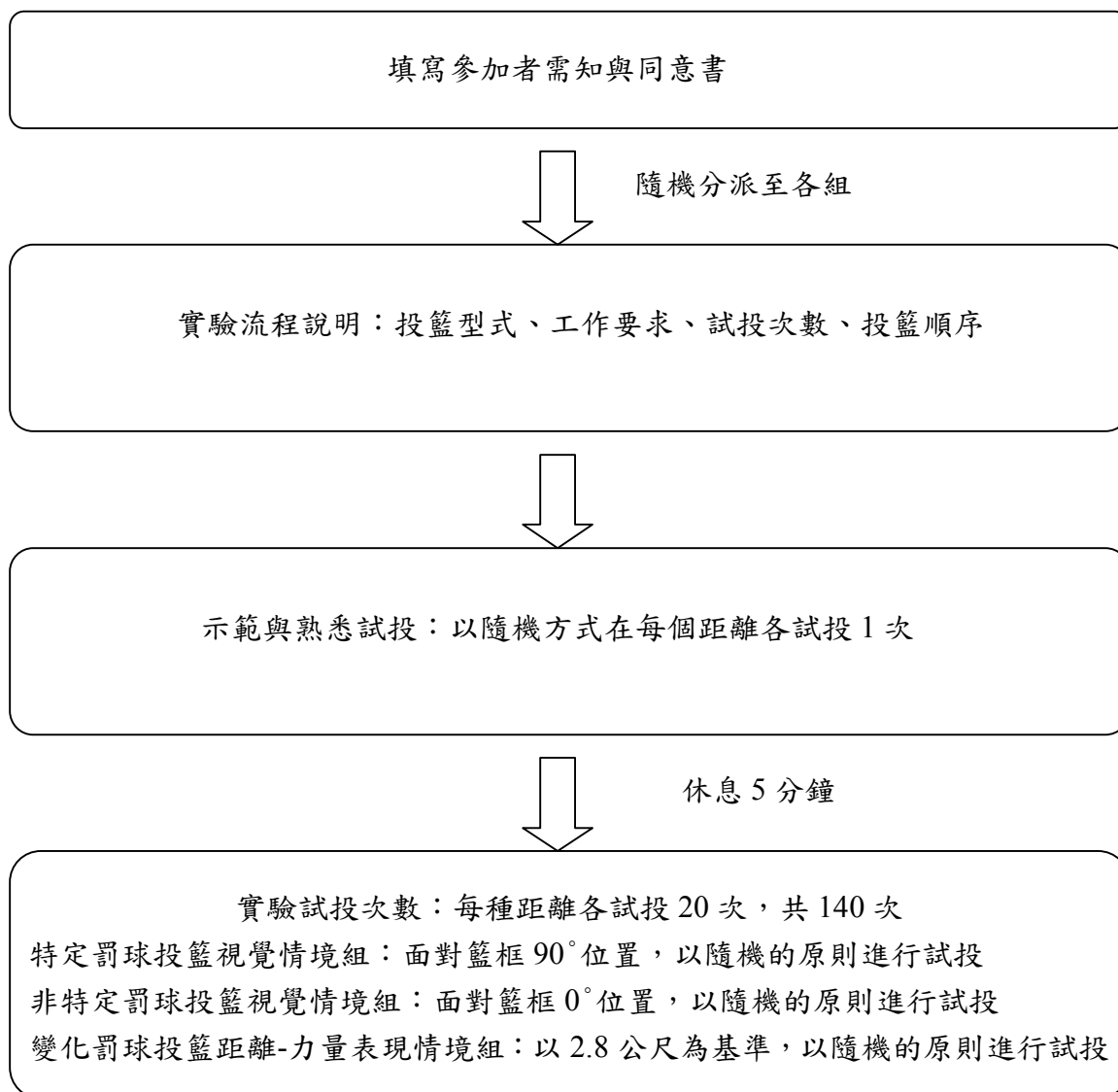


圖 4 實驗一流程圖

## 六、資料處理與統計分析

實驗一主要目的是在釐清特定視覺與非特定視覺等兩種罰球投籃情境，在罰球投籃之表現，並比較不同距離之定點投籃準確性的情形；另外，再檢視特定罰球投籃距離-力量與變化罰球投籃距離-力量等兩種表現情境，在罰球投籃的表現，並分析在不同距離之定點投籃準確性。研究中所測得資料，採用下列幾種統計方式進行分析：

### (一) 評分者信度檢驗

本實驗一評分者的信度以第一組之第一位實驗參加者實際試投的影片資料，經由兩位受過籃球正規訓練的籃球員根據投籃準確性 4 點得分量表進行分析，並記錄所有定點投籃的得分結果，以皮爾遜積差相關 (Pearson's product-moment correlation) 求得評分者間信度為  $r = .93$ 。隔日再選擇相同實驗參加者試投的影片，由相同評分者再次進行影片分析，以取得評分者內的信度，分別為  $r = .90$  與  $.87$ 。

### (二) 描述統計

以平均投籃準確性 (%) 與標準差描述特定罰球投籃視覺與非特定罰球投籃視覺情境在各距離定點投籃的平均投籃準確性與標準差，和特定罰球投籃距離-力量表現情境與變化罰球投籃距離-力量表現情境之定點投籃的平均投籃準確性與標準差。

### (三) 推論統計

1. 以投籃準確性為預測變項，投籃距離為效標變項進行簡單線性迴歸分析 (simple regression analysis) 求取預測公式 (公式 1) 和估計標準誤 (standard errors of estimate,  $SE_{est}$ ) (公式 2)，分別預測不同罰球投籃視覺情境，與不同罰球投籃距離-力量表現情境在罰球線距離的預測投籃準確性 (%), 並以實際罰球投籃準確性減去預測值再除以估計標準誤，計算出實際值高於或低於預測值幾個標準誤 (公式 3)，而研究中則以 1 個估計標準誤作為衡量的標準。上述計算公式如下：

(1) 簡單迴歸分析的預測公式：

$$\hat{Y} = bX + a \dots\dots\dots \text{公式 1}$$

式中  $\hat{Y}$  為預測值； $b$  是斜率； $a$  代表截距。

(2) 估計標準誤公式：

$$S_{Y.X} = \sqrt{\frac{SS_{\text{res}}}{N-2}} \dots\dots\dots \text{公式 2}$$

式中  $S_{Y.X}$  代表估計標準誤值； $SS_{\text{res}}$  為殘差平方和； $N$  表示樣本數。

(3) 實際值與預測值之估計標準誤公式：

$$\text{實際值與預測值之估計標準誤} = (Y - \hat{Y}) \div S_{Y.X} \dots\dots\dots \text{公式 3}$$

2. 利用以 2 (視覺情境)  $\times$  7 (距離) 重複量數二因子變異數分析 (two-way ANOVA

repeated measures)，考驗兩種罰球投籃視覺情境在七個距離的投籃準確性之差異情形；另外，採用 2 (距離-力量表現情境)  $\times$  5 (距離) 重複量數二因子變異數分析，比較兩種罰球投籃距離-力量表現情境在五個距離的定點投籃準確性之差異。

上列陳述之推論統計部份，若達統計上顯著差異，皆以 LSD 法進行事後比較，統計考驗的顯著水準  $\alpha$  定為 .05 (林清山, 1992)，同時計算實驗效果量大小 (effect size,  $ES$ ，以  $\eta^2$  代表) (Kirk, 1995) 以及統計考驗力 (power of test)。

## 第四節 結果

### 一、不同罰球投籃視覺情境對罰球投籃特定技能之影響

參加者在特定罰球投籃視覺情境與非特定罰球投籃視覺情境之罰球投籃特定技能分析部分，首先呈現各參加者經 140 次試投後的描述統計分析，特定罰球投籃視覺情境在 5.2 公尺、5.4 公尺、5.6 公尺、5.8 公尺（罰球線）、6.0 公尺、6.2 公尺與 6.4 公尺等七個距離的平均投籃準確性（標準差）為：70.69 % ( $SD \pm 7.54\%$ )、70.14 % ( $SD \pm 7.83\%$ )、70.14 % ( $SD \pm 7.57\%$ )、70.42 % ( $SD \pm 7.65\%$ )、67.15 % ( $SD \pm 13.03\%$ )、73.06 % ( $SD \pm 7.03\%$ ) 和 67.92 % ( $SD \pm 7.69\%$ )；非特定罰球投籃視覺情境的平均投籃準確性（標準差）數據資料則為：76.81 % ( $SD \pm 10.77\%$ )、75.83 % ( $SD \pm 9.96\%$ )、76.53 % ( $SD \pm 10.77\%$ )、75.14 % ( $SD \pm 10.01\%$ )、80.28 % ( $SD \pm 10.58\%$ )、75.14 % ( $SD \pm 10.16\%$ ) 與 71.39 % ( $SD \pm 7.75\%$ )，如附錄三表 1 所示。

另外，所有定點投籃準確性表現經簡單線性迴歸分析之結果發現，在特定罰球投籃視覺情境中  $R^2 = 0.05$ ，求得預測值為 69.5%，估計標準誤值 = 7.35；非特定罰球投籃視覺情境中  $R^2 = 0.16$ ，求得預測值為 74.96%，估計標準誤值 = 10.06（如圖 5、圖 6 和附錄三表 1）。依此獲得罰球投籃準確性表現的預測值與估計標準誤值，再與實際罰球投籃準確性（5.8 公尺）進行比較，結果得知特定視覺情境的實際罰球投籃準確性表現高於預測值 0.11 個估計標準誤，而非特定罰球投籃視覺情境的罰球投籃準確性的實際表現亦高於預測值 0.02 個估計標準誤值，兩種情境之數據差異情形如圖 5、圖 6 所展示。

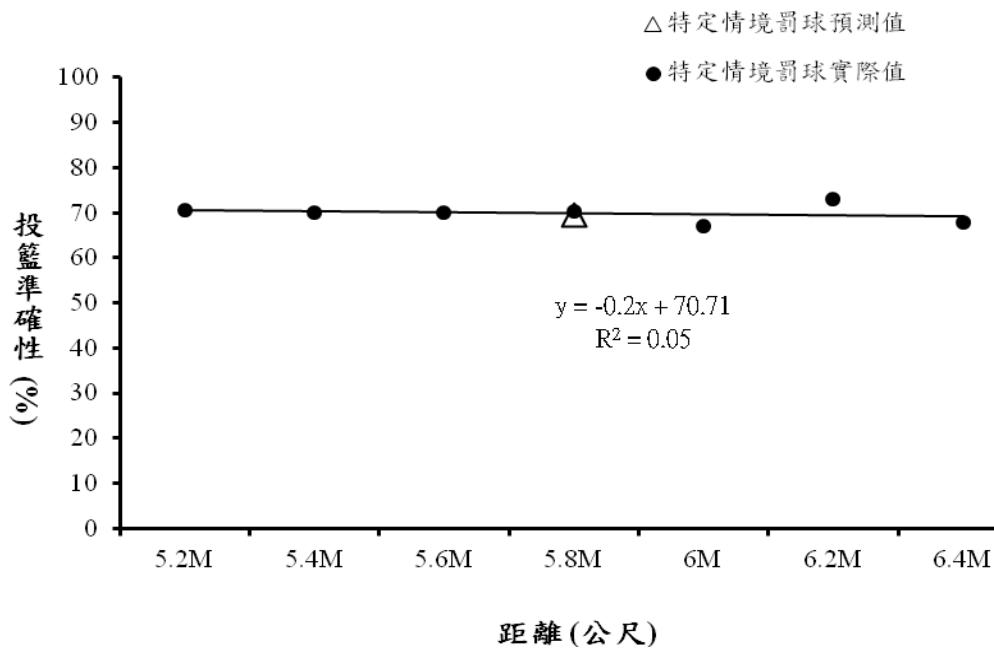


圖 5 特定罰球投籃視覺情境之罰球投籃實際值與預測值圖

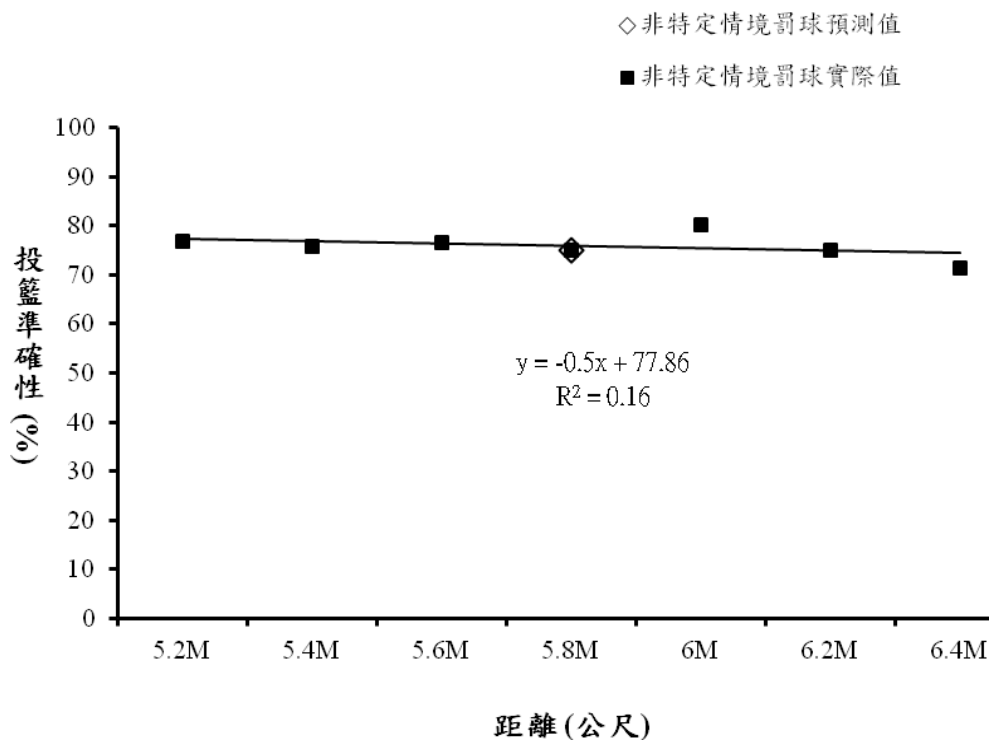


圖 6 非特定罰球投籃視覺情境之罰球投籃實際值與預測值圖

## 二、各距離定點投籃準確性表現之差異

實驗一假說二主要在檢驗「習得參數假說」，藉由考驗籃球罰球投籃特定技能對於鄰近投籃距離表現的益處，以特定罰球投籃視覺情境與非特定罰球投籃視覺情境在七個距離定點投籃準確性蒐集所的資料，經 2 (視覺情境) × 7 (距離) 重複量數二因子變異數分析發現，視覺情境與距離的交互作用已達到統計顯著差異 ( $F_{(6,66)} = 2.41, p < .05, \eta^2 = 0.03$ )，*ES* 值屬於小的處理效果量，表示定點投籃準確性會受的視覺情境與距離兩個變項的改變而有所不同，關於實驗一不同視覺情境與距離的投籃準確性之重複量數二因子變異數分析摘要表如附錄三表 2 所示。當這兩變項間交互作用已達統計顯著差異，便進行單純主要效果的檢定，結果發現在視覺情境的 5.2 公尺 ( $F_{(1,11)} = 1.98, p > .05, \eta^2 = 0.11, power = .25$ )、5.4 公尺 ( $F_{(1,11)} = 2.06, p > .05, \eta^2 = 0.10, power = .26$ )、5.6 公尺 ( $F_{(1,11)} = 1.99, p > .05, \eta^2 = 0.11, power = .25$ )、5.8 公尺 ( $F_{(1,11)} = 1.08, p > .05, \eta^2 = 0.07, power = .16$ ) 與 6.4 公尺 ( $F_{(1,11)} = 1.04, p > .05, \eta^2 = 0.05, power = .15$ ) 等 6 個投籃距離的投籃準確性皆未達到統計顯著差異，表示此六個投籃距離的投籃準確性未因視覺情境因素而所改變，其中也包含罰球線距離 (5.8 公尺) 之表現；反而在 6.0 公尺距離卻達到統計顯著差異 ( $F_{(1,11)} = 8.24, p < .05, \eta^2 = 0.25, power = .08$ )，*ES* 值屬於大的處理效果量，亦即在此距離的投籃準確性會受視覺情境因素的影響而有差異，然而，視覺情境變項僅有兩組，因此不必再進行事後比較，只須比較兩組平均數即可，就兩個視覺情境的平均數比較得知，非特定罰球投籃視覺情境的投籃準確性 ( $80.28 \pm 3.06\%$ ) 高於特定罰球投籃視覺情境的投籃準確性 ( $67.15 \pm 3.76\%$ )，數據資料如附錄三表 3 所呈現。再

者，距離變項單純主要效果檢定方面（見附錄三表 3），結果顯示距離變項在特定罰球投籃視覺情境 ( $F_{(6,66)} = 1.01, p > .05, \eta^2 = 0.05, power = .37$ ) 或非特定罰球投籃視覺情境下的投籃準確性 ( $F_{(6,66)} = 1.98, p > .05, \eta^2 = 0.06, power = .69$ ) 均未達到統計上的顯著差異。

### 三、不同罰球投籃距離-力量表現情境對籃球罰球投籃特定技能之影響

在此部分實驗一則設計不同投籃距離與籃球重量，進一步檢驗「習得參數假說」。

描述統計資料方面，特定罰球投籃距離-力量表現情境呈現五個距離的平均投籃準確性和標準差值分別是：70.14 ± 7.83 % (5.4 公尺)、70.14 ± 7.57 % (5.6 公尺)、70.42 ± 7.65 % (5.8 公尺/罰球線)、67.15 ± 13.03 % (6.0 公尺)、73.06 ± 7.03 % (6.2 公尺)；而變化罰球投籃距離-力量表現情境是分別為：78.33 ± 4.97 % (5.4 公尺)、75.42 ± 3.42 % (5.6 公尺)、77.08 ± 2.15 % (5.8 公尺)、74.99 ± 6.28 % (6.0 公尺) 以及 72.50 ± 4.52 % (6.2 公尺)，詳細數據資料如附錄三表 4 左側所示。

然而，有關特定罰球投籃距離-力量表現情境與變化罰球投籃距離-力量表現情境在各距離的定點投籃準確性差異，經 2 (距離-力量表現情境) × 5 (距離) 重複量數二因子變異數分析顯示，表現情境與距離的交互作用有達到統計顯著差異 ( $F_{(4,44)} = 2.75, p < .05, \eta^2 = 0.05, power = .23$ )，*ES* 值屬於小效果量，而變異數分析摘要表如附錄三表 5 所示。進一步進行表現情境與距離兩因子的單純主要效果之檢定（如附錄三表 6），結果呈現表現情境變項在 5.4 公尺 ( $F_{(1,11)} = 21.72, p < .05, \eta^2 = 0.30, power = .99$ )、5.6 公尺 ( $F_{(1,11)}$ )

= 5.30,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = 0.18$ ,  $power = .92$ ) 與 5.8 公尺 ( $F_{(1, 11)} = 10.56$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = 0.28$ ,  $power = .65$ ) 等三個距離皆有達到統計顯著差異，*ES* 值均屬於大的處理效果量；再者，於 6.0 公尺 ( $F_{(1, 11)} = 4.35$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2 = 0.14$ ,  $power = .53$ ) 和 6.2 公尺 ( $F_{(1, 11)} = .06$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2 = 0.01$ ,  $power = .07$ ) 等兩個距離均未達到統計顯著差異。而距離變項在特定罰球投籃距離-力量表現情境下 ( $F_{(4, 44)} = 1.71$ ,  $p > .05$ ,  $\eta^2 = 0.07$ ,  $power = .48$ ) 未達統計顯著差異，反觀在變化罰球投籃距離-力量表現情境下 ( $F_{(4, 44)} = 3.42$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2 = 0.18$ ,  $power = .81$ ) 是有達到統計顯著差異，*ES* 值屬於大的處理效果量，經 LSD 事後比較，變化罰球投籃距離-力量表現情境在 5.4 公尺、5.6 公尺以及 5.8 公尺距離的定點投籃準確性 (78.33 %、75.42 %、77.08 %) 均高於在 6.2 公尺距離 (72.50 %)，實驗一距離變項在變化罰球投籃距離-力量表現情境的投籃準確性之事後比較表，詳見附錄三表 7 所示。

最後在比較兩種不同罰球投籃距離-力量表現情境的罰球投籃準確性與預測值方面，同樣以每位實驗參加者在五個距離的定點投籃準確性，進行簡單線性迴歸分析，結果發現在特定罰球投籃距離-力量表現情境  $R^2 = 0.05$ ，罰球投籃準確性預測值 = 70.77 %，估計標準誤值 = 7.22；而在變化罰球投籃距離-力量表現情境的  $R^2 = 0.74$ ，罰球投籃準確性預測值 = 72.28 %，估計標準誤值 = 4.88 (如圖 7、圖 8 與附錄三表 4 右側)。依據所求得預測值和估計標準誤值，再行與特定以及變化罰球投籃距離-力量表現情境的實際罰球投籃準確性分別進行比較，經實際值與預測值之估計標準誤公式計算結果發現，特定罰球投籃距離-力量表現情境的實際罰球投籃準確性低於預測值為 0.03 個估計

標準誤，而變化罰球投籃距離-力量表現情境的實際罰球投籃準確性則高於預測值 0.98 個估計標準誤，兩種罰球投籃距離-力量表現情境的罰球投籃實際值與預測值比較如圖 7、圖 8 所呈現。

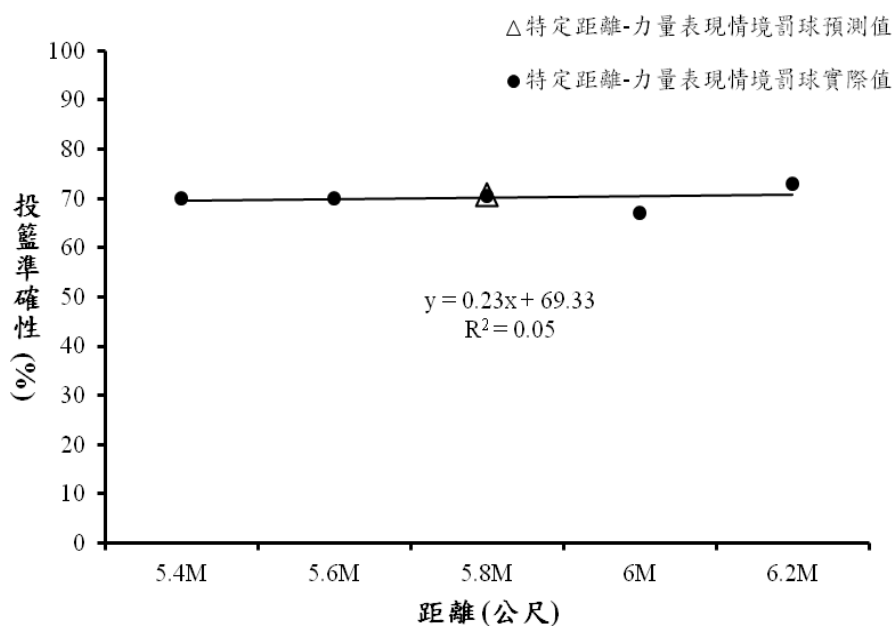


圖 7 特定罰球投籃距離-力量表現情境之罰球投籃實際值與預測值圖

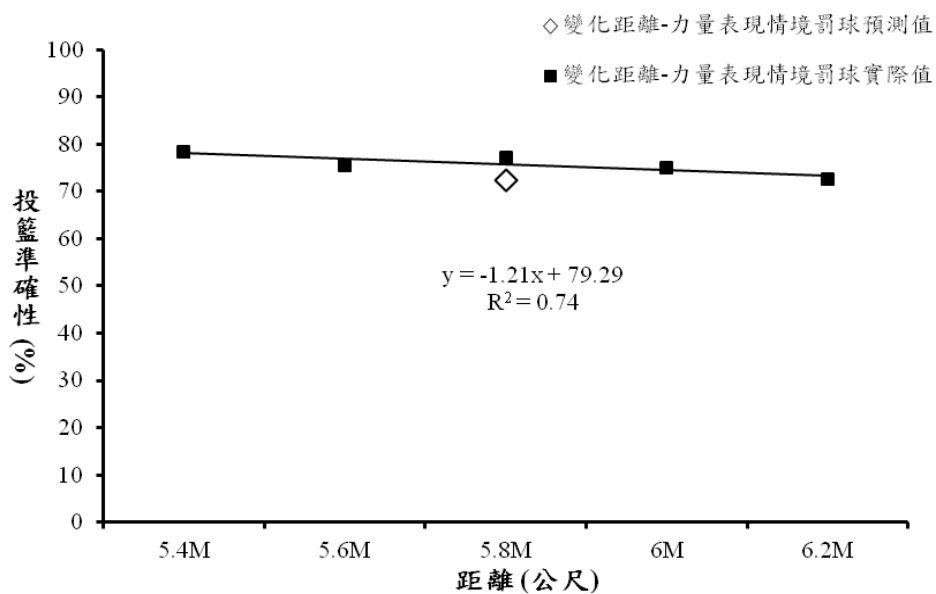


圖 8 變化罰球投籃距離-力量表現情境之罰球投籃實際值與預測值圖

## 第五節 討論

在此章節依據實驗一所獲得的統計結果討論不同罰球投籃視覺情境對罰球投籃特定技能的影響、在各距離定點投籃準確性差異情形、以及不同罰球投籃距離-力量表現情境對罰球投籃特定技能的影響。

### 一、不同罰球投籃視覺情境對罰球投籃特定技能之影響

根據各投籃距離的投籃準確性資料呈現而論，無論在特定罰球投籃視覺情境或非特定罰球投籃視覺情境下的定點投籃表現，並未隨著距離增加而呈現下降的趨勢，兩者在 5.2 公尺至 5.8 公尺（罰球線距離）處的投籃準確性均呈現平直的趨勢，唯有在 6 公尺距離處，兩種罰球投籃視覺情境的投籃準確性有差異。而在實際罰球投籃準確性與預測值部分，發現特定罰球投籃視覺情境的實際值僅高於預測值的 0.11 個估計標準誤值，非特定罰球投籃視覺情境的實際罰球投籃準確性表現同樣高於預測值 0.02 個估計標準誤，意即兩者的實際罰球投籃準確性表現皆與預測表現相當，此結果並未符合假說一的預測，在特定罰球投籃視覺情境的罰球投籃實際值會高於 1 個以上的估計標準誤，而非特定罰球投籃視覺情境會低於 1 個估計標準誤值，不過在特定罰球投籃視覺情境的罰球實際值與預測值雖未達到假說一之預測出現明顯的特定技能效應，但是數據仍呈現正向的趨勢。

此結果發現，同樣地在 2 (視覺情境) × 7 (距離) 重複量數二因子變異數分析結果即可了解，當實驗中介入視覺情境的操弄，特定罰球投籃視覺情境與非特定罰球投籃視覺

情境的罰球投籃準確性皆未達到統計上的顯著差異。此結果與 Keetch et al. (2008) 提出的「視覺情境假說」不符，認為專家的籃球員經大量或比賽後，已將籃球罰球投籃特定的視覺情境特徵潛藏在習得的表徵中，而且研究中所呈現數據資料的無論是在特定或非特定罰球投籃視覺情境下，均未明顯產生罰球投籃特定技能效應，不過進一步分析可發現，參加者在 5.2 公尺-5.8 公尺以及 6.2 公尺與 6.4 公尺距離的事後比較分析，其投籃準確性是沒有差異，唯獨在 6 公尺距離處下兩種視覺情境的投籃準確性是達到顯著差異，反之在特定罰球投籃視覺情境 6.2 公尺距離的投籃準確性，可觀察出該點的投籃準確性表現是優於其他的投籃距離之趨勢，雖然在統計考驗上未達到顯著差異，但是平均投籃準確性 (73.06%) 以及圖 5 所展示的是有突出表現的傾向，同樣在非特定罰球投籃視覺情境卻發生在 6 公尺距離處 (見圖 6)，推測特定技能效應除了發生於罰球線距離外 (5.8 公尺)，亦有可能出現在其他距離，表示實驗中的參加者在該投籃點的練習量應不亞於罰球線距離。但是，問題一的結果卻與 Simons et al. (2009) 棒球投擲研究結果相符，可在距離變項的單純主要效果檢定中發現，兩種視覺情境在各個距離的檢定中發現，兩種視覺情境在各個距離的投籃準確性是沒有達到顯著差異，即使未出現特定技能效應，表示參加者並未受到視覺情境的影響，可能在執行投籃之際，提供關鍵的訊息還是來自於籃框 (de Oliveira, Oudejans, & Beek, 2009)，使投籃者可依籃框高度與本身的位置來衡量當下的投籃距離，以提取適當的參數來服膺該距離的要求；另外一方面，亦由可能參加者執行各距離的定點投籃時是由 5.8 公尺的動作程式所控管，依據各個投籃距離所需進行力量參數的選派以達到表現目的，且投籃準確性的成份亦加權至其他投籃距離表現

上，依此，本研究發現籃球罰球投籃特定技能未受視覺情境之影響。

## 二、各距離定點投籃準確性表現之差異

在此部份的研究結果是針對「習得參數假說」進行檢驗，也就是實驗一假說二的預測。根據距離變項的單純主要效果分析結果顯示，距離變項在特定罰球投籃視覺情境或非特定罰球投籃視覺情境下的投籃準確性均未達到統計顯著差異，表示特定與非特定罰球投籃視覺情境在七個不同距離的投籃準確性皆沒有差異存在，進一步觀看罰球線與前後鄰近距離的定點投籃準確性表現亦是呈現相同的結果，符合實驗一假說二預測，而此結果符合 Keetch et al. (2008) 的「習得參數假說」，即在大量練習後所產生的動作比例或動作參數能力改善的結果，而且與 Simons et al. (2009) 棒球投擲，以及 Breslin et al. (2010) 籃球罰球投籃研究結果一樣，表示在罰球線的投籃準確性有益於鄰近距離的投籃表現，意即特定技能有其加權模式存在，該準確性的能力可類化至鄰近的投籃距離。此外，在蒐集資料中也顯示，本研究中參加者的罰球投籃準確性與其他距離投籃準確性的表現是無明顯差異情形，有可能其他距離的定點投籃是由 5.8 公尺的特定技能動作所控制，如同 Keetch et al. (2005) 提及的特定技能加權模式，該準確性的成份可類化研究中所設定的投籃距離，此結果有別於日前相關文獻之發現，據此結果發現罰球投籃特定技能效應是有益於鄰近距離定點投籃表現。

### 三、不同罰球投籃距離-力量表現情境對罰球投籃特定技能之影響

實驗一的假說三同樣在檢驗「習得參數假說」，研究中操弄罰球投籃距離-力量表現情境變項，藉以觀察實驗參加者動作類化的能力為何。依據五點投籃距離的投籃準確性顯示，發現特定罰球投籃距離-力量表現情境與上述的特定罰球投籃視覺情境相同，而在變化罰球投籃距離-力量表現情境則是相異，是隨著距離的增加而呈現下降的趨勢，且在 5.4 公尺至 6 公尺距離的投籃準確性，變化罰球投籃距離-力量表現情境 (2.4 公尺-3 公尺) 是大於特定罰球投籃距離-力量情境，但是，6.2 公尺處 (變化情境的 3.2 公尺) 的投籃準確性則沒有顯著的差異。再者，自實際罰球投籃準確性與預測值的結果觀之，可了解特定罰球投籃距離-力量表現情境或變化罰球投籃距離-力量表現情境皆未出現籃球罰球特定技能效應，前者實際罰球投籃準確性是低於預測值 0.03 個估計標準誤，而後者的罰球投準確性是高於預測值 0.98 個估計標準誤，不過無論如何兩者並未超出 1 個估計標準誤，表示兩者表現情境的投籃實際值與預測值是呈現相當的情形。此研究結果不符合假說三之預測，兩種表現情境的罰球實際值會高於預測值 1 個估計標準誤值，與 Keetch et al. (2008) 的「習得參數假說」以及 Simons et al. (2009) 棒球投擲研究結果不符，不過卻與 Breslin et al. (2010) 籃球罰球投籃研究結果部分相似，也就是在實驗中變化罰球投籃距離-力量表現情境的投籃準確性結果與其改變籃球重量情境的結果是相同，兩者的投籃準確性均呈現下降趨勢。

另外，在 2 (距離-力量表現情境)  $\times$  5 (距離) 重複量數二因子變異數分析結果顯示，兩個因子是有交互作用存在，而且在兩因子的單純主要效果之檢定方面，結果呈現表現

情境變項在 5.4 公尺、5.6 公尺、5.8 公尺與 6 公尺等四個距離的投籃準確性皆差異存在，即表現情境對此四個距離產生影響；而距離變項僅在變化罰球投籃距離-力量表現情境下是有差異性，2.4 公尺、2.6 公尺以及 2.8 公尺距離的定點投籃準確性 (78.33%、75.42%、77.08%) 均高於在 3.2 公尺距離 (72.50%)，再次驗證未如假說三的預期，而自圖 7 的曲線圖展示，可發現特定罰球投籃距離-力量表現情境的投籃準確性趨勢並未隨距離的增加而下降，反而在變化罰球投籃距離-力量表現情境下的投籃準確性是呈現下將的傾向(如圖 8)，可能的原因在轉移至變化罰球投籃距離-力量表現情境時，執行各距離的投籃是由定點投籃此組的類化動作程式所控制，而非來自於罰球線距離的特定技能動作程式所選派去執行，其投籃準確性表現優於特定罰球投籃距離-力量表現情境，是因工作難度降低之故，促使在變化罰球投籃距離-力量表現情境的前四個距離 (2.4 公尺-3 公尺) 的定點投籃表現，與特定罰球投籃距離-力量表現情境產生差異情形。依此討論，發現特定與變化罰球投籃距離-力量表現情境的罰球投籃準確性是有差異存在，但是，兩種罰球投籃表現情境均未出現罰球投籃特定技能。

## 第肆章 實驗二：特定技能的練習效應

籃球罰球投籃特定技能效應，主要產生在大量練習的結果，而實驗二以改變知覺-行動，探究不同知覺-行動表現情境中，各種練習量對籃球罰球投籃準確性的影響為何？本章內容分成：第一節問題背景、第二節研究問題與假說、第三節方法、第四節結果與第五節討論。

### 第一節 問題背景

根據 Schmidt and Lee (2011) 對技能之定義，動作是取決於個體執行時的練習與經驗，而非遺傳的特性，意即技能是透過後天練習的獲得改善，而練習對於表現者或工作表現所帶來的改變諸如有：動作一致性、錯誤偵察能力、動作效率、表現策略、目標達成、自由度、腦波活化、身體生理與肌電圖的改變，以及認知處理能力與知覺處理的差別等。然而針對專家選手，大量練習促成特定技能之效應是否有益於學習新動作？亦或多少練習量可使其回復原有技能水準而不退化，有待進一步商榷。就動作技能特定效應觀點，在練習情境時即提供的訊息要與測驗情境相同便能促進其表現，而最早引發此該觀點是 Thorndike 的同元素理論 (identical elements theory)(Thondike, 1903; Thondike & Woodworth, 1901)，認為舊學習之所以對新學習有遷移的效果，主要是由於新舊兩種學習之間具有共同的元素，兩者相同元素愈多，則遷移的效果也就愈大，反之，若兩者相同元素愈少，則遷移的效果也就愈小，但若兩者之間沒有相同元素，就不會產生遷移。另外，Henry (1958,1968) 個別差異研究中，提出特定動作能力假說 (specificity of motor

ability hypothesis)，指出個體具有許多的動作能力，而其動作能力是獨立的並具工作特定性，依此個體在表現兩種不同技能時，是仰賴這兩種技能共同能力的相關性有多少，其研究觀點主張技能是非常特定的，當改變一個技能的表現情境時，必須基於該技能的動作力進行遷移，所以練習和測驗的情境必須要一致。而特定練習假說亦自此演繹而出 (Barnet, Ross, Schmidt, & Todd, 1973)。

然而，延續特定效應的是有關情境-相依記憶 (context-dependent memory) 的實驗 (Davies & Thomson, 1988; Smith & Vela, 2001)，其中練習與測驗的情境是為研究的焦點，而類似概念還有狀態-相依學習 (state-dependent learning)，指個體學習的產生和記憶保存與當初學習的情境有關，即個體在同樣情境下較容易學習和記憶，若改變不同情境時，其效果就會減低 (Eich, Weingartner, Stillman, & Gillen, 1975)。據此可知動作特定效應取決於情境特徵的設定與改變，而這些特定效應可分為：感覺和動作特定性 (sensory and motor specificity)、情境特定性 (context specificity) 與遷移-適當性過程 (transfer-appropriate processing) (Schmidt & Lee, 2005)。

就改變感覺和動作情境而言，其感覺訊息 (例如：視覺) 在測驗時是被系統性的增加或移除，所以這些手點觸目標的實驗 (Proteau, 1992; Proteau, Marteniuk, & Levesque, 1992) 一般會在獲得階段改變可利用的訊息 (如：有無回饋、遮蔽視覺訊息)，使其測驗階段的表現退步，而且此退步效應更突顯在獲得期進步的效應 (Joran, 1995; Park & Shea, 2005)。情境特定性，其實驗設計邏輯類似感覺和動作特定性之研究，即在測驗時改變工作相關 (task-related) 的訊息，使參加者是無法察覺改變，導致該表現退化 (Wright &

Shea, 1994), 而此情形也普遍存在於運動場比賽的主場優勢 (home advantage), Courneya and Carron (1992) 回顧運動比賽時主場優勢相關文獻, 發現無論是大學或職業的各種團隊比賽都有此現象存在, 只不過對於主場優勢的益處, 有幾個潛藏因素須加以排除, 諸如: 旅遊效應、觀眾的多寡、攻擊性等因素, 但是, 惟獨情境特定性是無法排除, 因情境有關於比賽的場地, 主隊原本就在主場地練習, 經由練習, 在主場地周圍環境即提供有益的情境訊息, 所以比賽時相同情境即可重現。

而遷移-適當性過程, 主要是練習時的認知處理過程必須與測驗時所操作的處理過程相同, 方能促進其表現, 以 Pellecchia (2005) 練習站立研究為例, 實驗分成單一工作組和雙重工作 (dual-task) 組, 單一工作組僅練習在泡棉墊上 30 秒的平衡站立, 雙工作組除了練習平衡站立外, 又要求每次試作時倒數面前三位數字, 結果顯示在一星期後雙工作情境的遷移測驗, 單一工作組身體擺動增加了, 但雙工作組則無, 表示練習和測驗的認知過程要求相似才有益於學習。

Keetch et al. (2005) 在專家的球員罰球投籃表現發現特定技能, 由於大量特定練習之故, 促使球員發展出非常特定的技能。然而, 多少的練習量才能達到特定技能的水準或者專家的水準, 回顧 1993-2003 年一些專家表現相關文獻, 發現透過刻意練習的時數從 3,420-10,000 小時不等, Wilson et al. (2007) 驗證其建議, 以大學籃球員為實驗對象, 經總教練陳述, 所有籃球員練習皆有超過 10,000 次的罰球投籃練習, 結果顯示實際的罰球投籃命中率为 66%, 與預期值並沒有顯著差異, 認為這些籃球員的技能仍未達到專家水準, 是故並未出現特定技能效應。Williams, Davids, and Williams (1999) 在一般技能表現評量中發現, 專家與非專家之區別在於智商、記憶提取、視覺功能以及反應時間, 而 Williams and Ford (2008) 回顧運動領域的專家表現文獻提出, 延長練習會改變個體知覺-認知技能的發展、善用有利的線索、動作型式的確認、視覺搜索行為、預期、策略的

決定等能力，職是之故，練習量是為形成特定技能主要因素之一。

而動作學習研究的焦點大多著重在練習的安排以及回饋等議題上，練習量的問題向來很少被探討，因尚無明確研究手段去界定練習量對學習的效益為何？近期特定技能一系列相關研究，以專家為觀察對象，發現和闡釋特定技能效應，然而，在大量特定練習後，除了特定技能帶給球員在特定情境的表現優於其他同一類技能的表現之優勢外，是否還具有其益處？一般教練為符合比賽情境，對罰球投籃的練習大部分皆採用特定練習方式，因為其表現情境在比賽中是唯一沒有防守者防禦的情況下進行，只須站在固定距離進行表現，依此以特定練習的觀點而言，無益於技能適應性，然在籃球比賽常會有不同的指定用球，與球員平常訓練所使用的球不盡相同，因此，教練便會在賽前一段時間使用即將參加比賽的指定球練習，以提升球員的技能適應性維持原有專家水準，Gibson (1979) 認為感覺系統的敏感性對於諸如此類特定工作，可能提供的益處在於對動作前和動作間輕微調整，因此，針對專家選手而言，多少特定練習的量能有利於技能適應性？Krigolson and Tremblay (2009) 以投擲工作檢驗不同練習量 (10 次, 50 次, 100 次, 200 次) 的特定練習效應，結果發現全視覺組與無視覺組的絕對誤差值和變異誤差值，在獲得期除了 10 次練習量沒有差異外，其他練習量皆有達到顯著的差異，而在遷移測驗階段，兩組絕對誤差值無論在何種練習量都未達到顯著差異，僅有在 200 次練習量的變異誤差值有顯著的差異，研究者認為特定練習效果可能只出現足夠練習量之後；Hodges, Edwards, Luttin, and Bowcock (2011) 招募 10 音樂專家與 20 位初學者，比較專家與初學者在學習新動作時的學習量差異，實驗分為：專家-自我安排練習組、生手-自我安排練

習組與生手-專家安排練習組等三組，以隨機和整組方式練習三種不同難度丟擲飛盤的工作，研究結果顯示，無論在獲得期或保留測驗，專家-自我安排練習組的表現皆優於其他兩組，但是，在練習量（練習次數）方面，三組卻未達到顯著差異，而在練習方式進行轉換時，可發現專家組在練習早期，會採用整組練習方式而後再轉換以隨機練習方式，並且整組練習時次數高於隨機練習，而生手組亦採用相同練習方式，不過，生手組轉換至隨機練習時間較早於專家組，此外，也察覺專家組在轉換練習方式時，會比生手組要求更多的回饋。職是之故，若針對專家水準的對象，練習相同工作，但改變不同知覺-行動時，多少特定練習量，足以讓他/她維持專家水準或產生特定技能效應。

## 第二節 研究問題與假說

實驗二的研究問題為：籃球罰球投籃特定技能是否會受不同知覺-行動表現情境、練習量與技能水準的影響？

為考驗不同知覺-行動表現情境中各種練習量的籃球罰球特定技能表現之技能水準差異，實驗二將針對各個練習量所測得投籃準確性提出的假說是：高技能組與低技能組在不同知覺-行動表現情與練習量的罰球投籃準確性會達到顯著差異；而且高技能組在正常知覺-行動表現情境下的 50 次、100 次以及 200 次練習練習量之罰球投籃準確性會高於預測值一個估計標準誤值，而在低知覺-行動表現情境下，除 50 次練習量會高於預測值一個估計標準誤值之外，其餘兩種練習量（100 次與 200 次）皆會低於預測值一個估計標準誤值；反之，低技能則在兩種表現情境中各種練習量的罰球投籃準確性均會低

於預測值一個估計標準誤值。

### 第三節 方法

本研究之方法內容包含有：(一) 實驗參加者、(二) 實驗場地與器材設備、(三) 實驗工作、(四) 自變項與依變項、(五) 實驗流程與 (六) 資料處理與統計分析等六部份加以陳述。

#### 一、實驗參加者

本研究中招募有 12 位中華民國大專校院公開組的女子籃球員，以及 12 位具有籃球經驗的學生為實驗參加者，分為高技能組與低技能組等兩組，全部皆以慣用右手投籃，而且視力正常或經矯正後正常者為收案條件。高技能組在平常練習或比賽所使用的罰球投籃型式亦為單手投籃型式，平均籃球經驗為 8.5 年 ( $SD \pm 1.31$ )，在 99 學年度正式比賽攻守統計紀錄表的罰球投籃準確性皆達到 70% 以上，低技能組則為選修籃球課的體育相關科系的學生，無實際比賽經驗，僅接受上課時籃球技能的教導。實驗進行前，先行徵詢參加者意願，並說明本研究目的與流程，並在實驗前請參加者簽署「參加者需知與同意書」(如附錄二)。24 位實驗參加者以隨機方式分配至兩種不同罰球投籃知覺-行動表現情境，接受測驗。

#### 二、實驗場地與器材設備

本研究實驗二使用場地與器材設備，依序分為：(一) 實驗場地；(二) 實驗器材設

備加以說明。

### (一) 實驗場地

本實驗二研究的場地與實驗一特定罰球投籃表現情境相同，並依照研究設計所需情境分別佈置成正常知覺-行動表現情境和低知覺-行動表現情境等兩種罰球投籃表現情境，正常知覺-行動表現情境，如同正規比賽進行處罰罰球投籃的情境（距離球場底線內緣 5.8 公尺處），以罰球線為基礎點，向前後方向延伸，畫出 5 個間隔距離為 0.2 公尺的投籃點，分別是 5.4 公尺、5.6 公尺、5.8 公尺（罰球線）、6.0 公尺與 6.2 公尺，並在地板上以 A、B、C、D、E 貼示標誌點作為標示。實驗進行時，參加者持 6 號籃球，依照實驗者指示站立在各投籃距離進行定點投籃即可，而投籃時必須採用平時訓練或比賽慣用手和型式執行投籃工作，而且投籃出手時雙腳不可離。而低知覺-行動表現情境，其表現情境佈置與正常知覺-行動表現情境相同，而工作要求亦同，只是參加者須戴上兩種不同棉質手套（如圖 9）進行定點投籃工作。

投籃準確性的資料蒐集，正常知覺-行動表現情境與低知覺-行動表現情境等兩種罰球投籃表現情境與實驗一相同，是在籃球場邊線架設一組數位 HD 攝影機，而置於邊線攝影機與實驗參加者前額切面成垂直  $90^\circ$ 。

### (二) 器材設備

實驗二所使用的器材設備有 Molten 6 號數顆，為女子籃球比賽正規用球，製作材質是高級合成皮所製，圓周長度 74 公分，而重量約在 550 公克；另外，手套部份有兩種不同棉質材質手套，實驗中準備 3 雙以供參加者使用（如圖 9）。



圖 9 不同材質棉手套圖

### 三、實驗工作

與實驗一相同，實驗參加者以單手投籃動作進行投籃，而投籃過程中至結束，參加者雙腳必須不離地；另外，在實驗過程中，參加者可以全程看到球的飛行軌跡以及投籃結果。

實驗分為正常知覺-行動與低知覺-行動等兩種罰球投籃表現情境，在「正常知覺-行動表現情境」時，每位參加者直接使用 6 號，在研究預設的 5 個距離 (5.4 公尺、5.6 公尺、5.8 公尺 (罰球線)、6.0 公尺、6.2 公尺) 完成 200 次的試投，每個距離分別各試投 40 次，每次必須在 5 秒鐘內完成，以 10 次試投為一個區間 (block)，每一個區間的試投間隔休息時間為 3 分鐘；而「低知覺-行動表現情境」之測驗，該工作要求諸如「正常知覺-行動表現情境」。

然而，在進行定點投籃時，要求球員不以籃板為瞄籃的參照點，鼓勵儘量以籃內空心投進為主，每一組完成後提供參加者投籃命中率的結果回饋，若實驗進行中，參加者的試投使以打板的方式進行投籃，則將之視為無效的試投。

#### 四、自變項與依變項

實驗二的自變項包括有高技能與低技能等兩種技能水準、正常知覺-行動表現情境與低知覺-行動表現情境等兩種表現情境、以及 50 次、100 次和 200 次等三種練習量；依變項為投籃準確性 (%)，其評量方式與計算公式同實驗一，即採用投籃準確性 4 點得分量表進行分析，其計算公式： $【\text{總分} / (3 \times \text{投籃總數})】 \times 100$ 。

#### 五、實驗流程

實驗二的流程將分成下列六個步驟來實施：

##### (一) 實驗參加者填寫「參加者需知與同意書」

研究者先行向實驗參加者概要說明實驗二的目的後，請參加者簽署「實驗二參加者需知與同意書」(如附錄二)，並填寫基本資料，如：出生年、月、日以及籃球經驗。

##### (二) 實驗流程說明

研究中所徵募高技能與低技能各 12 位的實驗參加者，以隨機方式分配至正常知覺-行動和低知覺-行動等兩種罰球投籃表現情境，進行實驗流程的說明，其內容包含有：投籃型式、實驗工作要求、試作次數、如何進行投籃的順序等，並告知參加者投籃時，

以籃框為瞄準目標，而不是籃板，若試投發生以打板方式進球者，該次投籃則不列入成績計算，須重新再試作一次。

### (三) 熟悉試作與熱身

在研究者說明並示範實驗工作一次後，請實驗參加者熟悉實驗所設計的投籃情境各試投一次，同時也作為參加者熱身活動。

### (四) 同質性 (homogenousness) 檢驗

在示範與熟悉試作流程後，休息 3 中分鐘，接著請低技能組在「正常知覺-行動表現情境」中，進行各距離投籃工作共 2 次，以作為起始行為能力的同質性考驗。

### (五) 實驗測驗

低技能組在同質性檢驗後休息 3 中分鐘，即接受實驗的測驗，而高技能組則在示範與熟悉試作後直接進入實驗測。「正常知覺-行動表現情境」組的實驗參加者以前後距離不重複出現的隨機原則，依照研究者的指示到不同距離進行定點投籃，每種距離各試投 40 次，共進行 200 次的試投，每次的試投必須在 5 秒鐘內完成，而每一次試投後有間隔 5 秒鐘休息時間，再進行下一次的試投。實驗以 10 次試投為一個區間，每一個區間完成後休息 3 分鐘，以避免發生疲勞效應。同時為防止三種不同表現情境會有相互影響的情形出現，隔天與第 3 天再執行「低知覺-行動表現情境」；而低技能組測驗諸如高技能組之流程，實驗流程圖如圖 10 所示。

## 六、資料處理與統計分析

實驗二主要目的比較正常知覺-行動和低知覺-行動變化等兩種罰球投籃表現情境中，各種練習量在不同距離之定點投籃準確性差異情形，依此研究中所蒐集而得的資料利用下列幾種統計方式進行分析：

### (一) 描述統計

以平均投籃準確性 (%) 與標準差呈現高技能組與低技能組在不同知覺-行動表現情境下，各種練習量 (試投次數分別為：50 次、100 次、200 次) 的投籃準確性的情形。

### (二) 推論統計

1. 利用獨立樣本單因子變異數分析 (one-way ANOVA)，針對所測得的罰球投籃準確性進行起始行為能力考驗，以確定低技能組罰球投籃能力相同。
2. 在預測不同知覺-行動表現情境中各種練習量的罰球投籃準確性部分，諸如實驗一之分析方式，即利用簡單線性迴歸分析與估計標準誤，而衡量實際罰球投籃準確性與預測值之差異標準亦與實驗一相同，同樣亦以一個估計標準誤作為判斷依據。
3. 採用 2 (技能水準)  $\times$  2 (表現情境)  $\times$  3 (練習量) 混合設計三因子變異數分析，技能水準為獨立樣本，表現情境與練習量為重複量數，考驗高技能組與低技能組在不同知覺-行動變化表現情境中，各種練習量的投籃準確性的差異。

以上所使用推論統計部份，若達統計上的顯著差異，以 LSD 法進行事後比較，所有統計考驗的顯著水準  $\alpha$  定為 .05 (林清山, 1992)，同時計算實驗效果量大小 (Kirk, 1995) 以及統計考驗力。

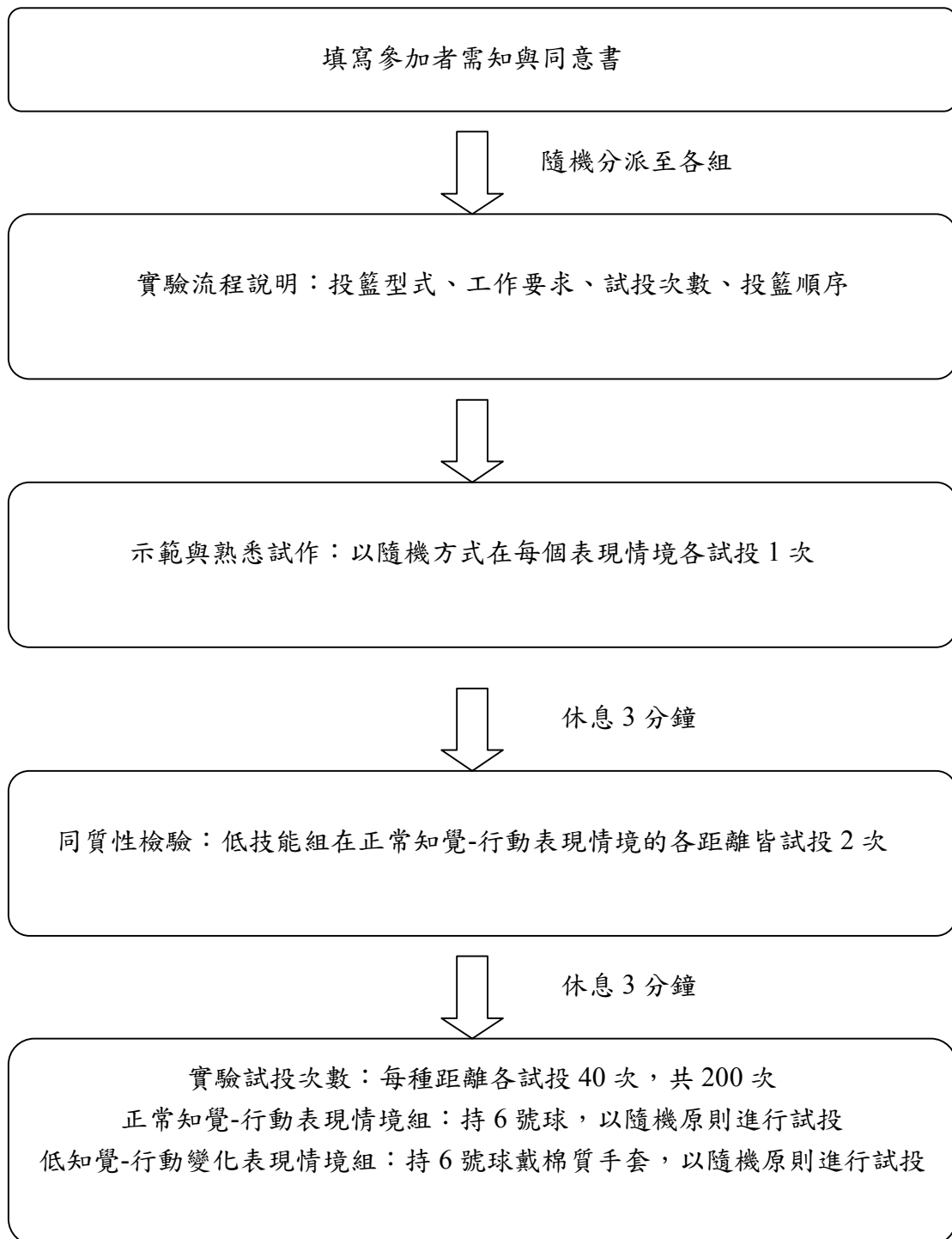


圖 10 實驗二流程圖

## 第四節 結果

### 一、同質性考驗

實驗二低技能組的同質性考驗經獨立樣本變異數分析結果顯示，定點投籃準確性並未達統計顯著差異 ( $F_{(4,55)} = 2.19, p > .05, \eta^2 = 0.14$ )， $ES$  值分為中等處理效果量，表示低技能組在執行各距離投籃工作的起始能力沒有差異存在。

### 二、技能水準、表現情境與練習量對罰球投籃特定技能之影響

高技能組與低技能組分別在兩種不同知覺-行動表現情境中進行 200 次試投後，依序 50 次、100 次以及 200 次等練習量，計算其平均投籃準確性和標準差，結果顯示高技能組在正常知覺-行動表現情境中各練習量的平均值為：65.33 ± 6.29 % (50 次練習量)、67.06 ± 4.87 % (100 次練習量) 和 67.26 ± 4.62 % (200 次練習量)；在低知覺-行動表現情境中的數據則為：61.72 ± 6.81 % (50 次練習量)、63.22 ± 5.88 % (100 次練習量) 以及 64.64 ± 5.01 % (200 次練習量)。而低技能組在正常知覺-行動表現情境中各練習所呈現的平均投籃準確性與標準差值則分別為：45.44 ± 8.56 % (50 次練習量)、45.72 ± 9.11 % (100 次練習量) 和 47.33 ± 8.43 % (200 次練習量)；當在低知覺-行動表現情境之表現為：45.50 ± 8.23 % (50 次練習量)、46.03 ± 9.24 % (100 次練習量) 以及 47.13 ± 9.77 % (200 次練習量)。各技能水準在不同知覺-行動表現情境中，各練習量的定點投籃準確性之平均數與標準差值如附錄三表 9 所左側所展示。

然而，考驗技能水準、表現情境與練習量之差異情形，經 2 (組別) × 2 (表現情境) × 3 (練習量) 混合設計三因子變異數分析結果發現，技能水準、表現情境與練習量三者的

交互作用並未達到統計顯著差異 ( $F_{(2, 44)} = .76, p > .05, \eta^2 = 0.01, power = .17$ ) (如附錄三表 10)，則進一步分別進行技能水準與表現情境、技能水準與練習量、以及表現情境與練習量等變項的主要效果檢定。首先各組在不同知覺-行動表現情境的投籃準確性之分析，經 2 (技能水準)  $\times$  2 (表現情境) 混合設計二因子變異數分析，結果顯示於附錄三表 11 變異數分析摘要表中，由表中資料得知技能水準與表現情境的交互作用並未達到統計顯著差異 ( $F_{(1, 22)} = 2.28, p > .05, \eta^2 = 0.01, power = .30$ )，不過技能水準的主要效果有達統計顯著水準差異 ( $F_{(1, 22)} = 83.77, p < .05, \eta^2 = 0.64, power = 1$ )，*ES* 值屬於中等處理效果量，以兩組平均數進行比較，高技能組的投籃準確性 ( $64.87 \pm 1.59\%$ ) 是顯著高於低技能組 ( $44.65 \pm 1.59\%$ )，反之在表現情境變項則未達到統計顯著差異 ( $F_{(1, 22)} = 2.63, p > .05, \eta^2 = 0.01, power = .34$ )，表示本實驗參加者的投籃準確性會因技能水準不同而有所差異。而各組在不同練習量的定點投籃準確性方面，經 2 (組別)  $\times$  3 (練習量) 混合設計二因子變異數分析結果亦是發現，技能水準與練習量的交互作用未達到統計顯著差異 ( $F_{(2, 44)} = 2.23, p > .05, \eta^2 = 0.01, power = .43$ )，但是在技能水準與練習量等兩個變項的主要效果卻有達到統計顯著差異，兩者 *F* 值分別是  $F_{(1, 22)} = 80.54 (p < .05, \eta^2 = 0.70, power = 1)$  和  $F_{(2, 44)} = 9.76 (p < .05, \eta^2 = 0.01, power = .98)$ ，兩者 *ES* 值分別呈現中等與小的處理效果量。在技能水準部分，比較兩組的平均投籃準確性結果，可瞭解高技能組 ( $64.87 \pm 1.59\%$ ) 高於低技能組 ( $44.65 \pm 1.59\%$ )，而在練習量方面，經 LSD 法進行事後比較，發現 50 次 ( $53.90 \pm 1.20\%$ ) 與 100 次的練習量 ( $54.65 \pm 1.15\%$ ) 是顯著低於 200 次練習量投籃準確性 ( $55.73 \pm 1.10\%$ )，但是 50 次練習量 100 次練習量的投籃準確性則沒有

達到統計顯著差異。最後在不同知覺-行動表現情境與練習量的定點投籃準確性的分析，經 2 (表現情境) × 3 (練習量) 重複量數變異數分析結果顯示，表現情境與練習量的交互作用同樣未達到統計顯著差異 ( $F_{(2,46)} = .17, p > .05, \eta^2 = 0.01, power = .07$ )，進一步比較兩個變項的主要效果，結果發現表現情境並未達到統計顯著差異 ( $F_{(1,23)} = 2.81, p > .05, \eta^2 = 0.01, power = .36$ )，不過練習量部分是有達到統計水準差異 ( $F_{(2,46)} = 12.02, p < .05, \eta^2 = 0.01, power = .99$ )，其 *ES* 值屬於小的處理效果量，經 LSD 法事後比較，結果顯示發現 50 次 ( $54.50 \pm 2.33\%$ ) 與 100 次練習量 ( $55.51 \pm 2.47\%$ ) 是顯著低於 200 次練習量投籃準確性 ( $56.59 \pm 2.40\%$ )，表示 200 次練習量的投籃準確性是優於 100 次與 50 次練習量。

高技能與低技能兩組在不同知覺-行動變化表現情境中各練習量對罰球投籃特定技能之影響，以各組全部定點投籃準確性進行簡單線性迴歸分析，結果顯示高技能組在正常知覺-行動表現情境之 50 次練習量平均罰球投籃準確性為 62.5% ( $\pm 7.67$ )， $R^2 = 0.001$ ，預測值 = 65.52%，估計標準誤值 = 9.75；於 100 次練習量的平均罰球投籃準確性為 65.97% ( $\pm 5.29$ )， $R^2 = 0.20$ ，預測值為 67.78%，估計標準誤值 = 6.51；200 次練習量的平均罰球投籃準確性為 67.57% ( $\pm 4.26$ )， $R^2 = 0.33$ ，求得預測值 = 67.77%，估計標準誤值 = 5.77。另外，低技能組同樣在正常知覺-行動表現情境中，50 次練習量平均罰球投籃準確性為 45.83% ( $\pm 8.78$ )， $R^2 = 0.22$ ，預測值 = 42.2%，估計標準誤值 = 8.3；100 次練習量的罰球投籃準確性平均值為 45.55% ( $\pm 6.94$ )， $R^2 = 0.50$ ，預測值 = 41.13%，估計標準誤值 = 6.75；200 次練習量的罰球投籃準確性平均值則為 47.57%

( $\pm 4.71$ )， $R^2 = 0.33$ ，預測值 = 43.75 %，估計標準誤值 = 6.17。另一方面，在高技能組在低知覺-行動表現情境中，50 次練習量的罰球投籃準確性平均數是 60 % ( $\pm 11.63$ )， $R^2 = 0.20$ ，預測值 = 59.83 %，估計標準誤值 = 8.31；100 次練習量的罰球投籃準確性平均數為 61.39 % ( $\pm 8.37$ )， $R^2 = 0.40$ ，預測值 = 59.42 %，估計標準誤值 = 7.06；200 次練習量的罰球投籃準確性平均數為 63.33 % ( $\pm 6.46$ )， $R^2 = 0.42$ ，預測值 = 61.46 %，估計標準誤值 = 6.29。而低技能組在低知覺-行動表現情境中，50 次練習量的罰球投籃準確性平均值為 44.8 % ( $\pm 9.15$ )， $R^2 = 0.58$ ，預測值 = 40.07 %，估計標準誤值 = 9.23；100 次練習量的罰球投籃準確性平均值為 44.58 % ( $\pm 7.49$ )， $R^2 = 0.69$ ，預測值 = 40.48 %，估計標準誤值 = 8.86；200 次練習量的罰球投籃準確性平均值為 45.42 % ( $\pm 5.75$ )， $R^2 = 0.70$ ，預測值 = 41.39 %，估計標準誤值 = 10.25 (如圖 11-16 以及附錄三表 9)。

就簡單線性迴歸分析獲得的罰球投籃準確性預測值以及估計標準誤值後，再行比較高技能與低技能兩組分別不同知覺-行動表現情境中，各練習量的實際罰球投籃準確性與預測投籃準確性差異情形，結果發現在。高技能組在正常知覺-行動表現情境中 50 次練習量的罰球投籃實際準確性是低於 0.31 個估計標準誤值，低技能組是高於 0.44 個估計標準誤值；另外在低知覺-行動表現情境下，高技能組的罰球投籃實際準確性是高於 0.02 個估計標準誤值，而低技能組同樣是高於 0.51 個估計標準誤值 (如圖 11-12 所示)。再者，100 次練習量中，高技能組在正常知覺-行動表現情境下的罰球投籃實際準確性則是低於 0.28 個估計標準誤值，低技能組的數據則是顯示高於 0.46 個估計標準誤值，而兩組在低知覺-行動表現情境的罰球投籃實際準確性部份，分別皆呈現高於 0.28 與 0.46

個估計標準誤值 (如圖 13-14);最後於 200 次練習量中,兩組在正常知覺-行動表現情境的罰球投籃實際準確性是低於 0.03 個估計標準誤值,低技能組則顯示高於 0.62 個估計標準誤值,而兩組同樣在低知覺-行動表現情境的罰球投籃實際值分別都高於 0.30 與 0.39 個估計標準誤值 (如圖 15-16)。

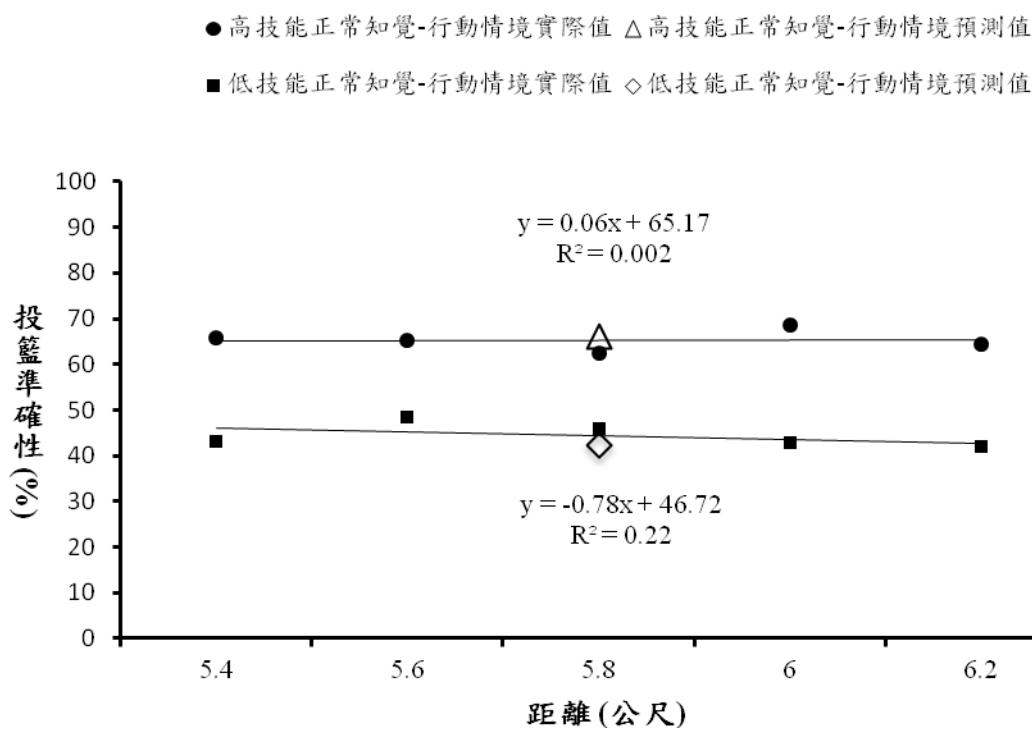


圖 11 高與低技能組在正常知覺-行動表現情境中 50 次練習量的罰球實際值與預測值圖

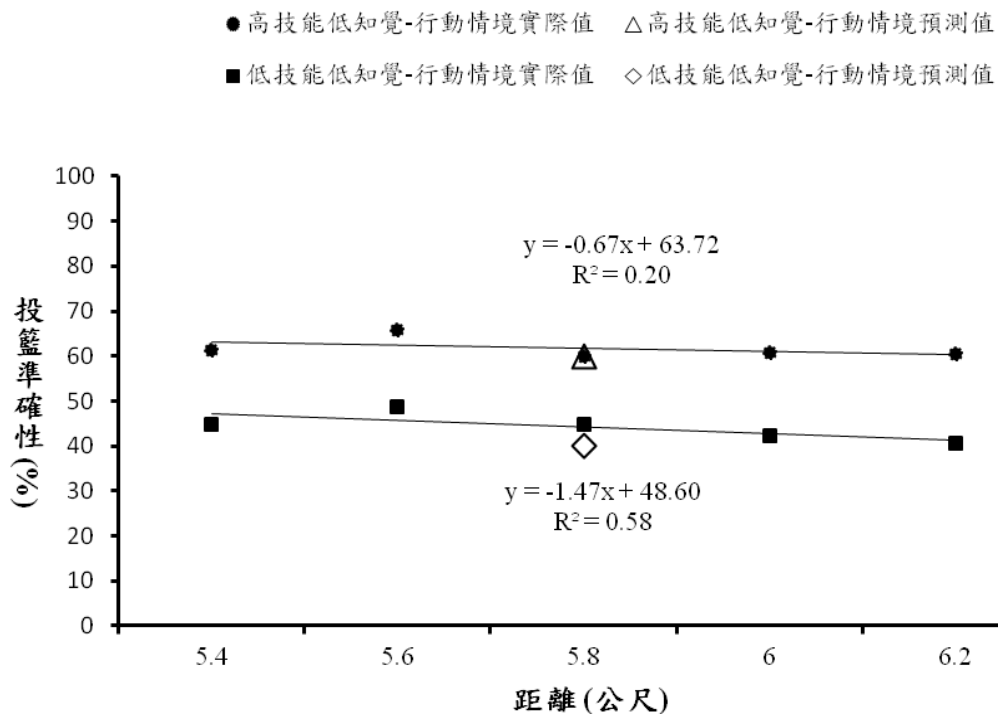


圖 12 高與低技能組在低知覺-行動表現情境中 50 次練習量的罰球實際值與預測值圖

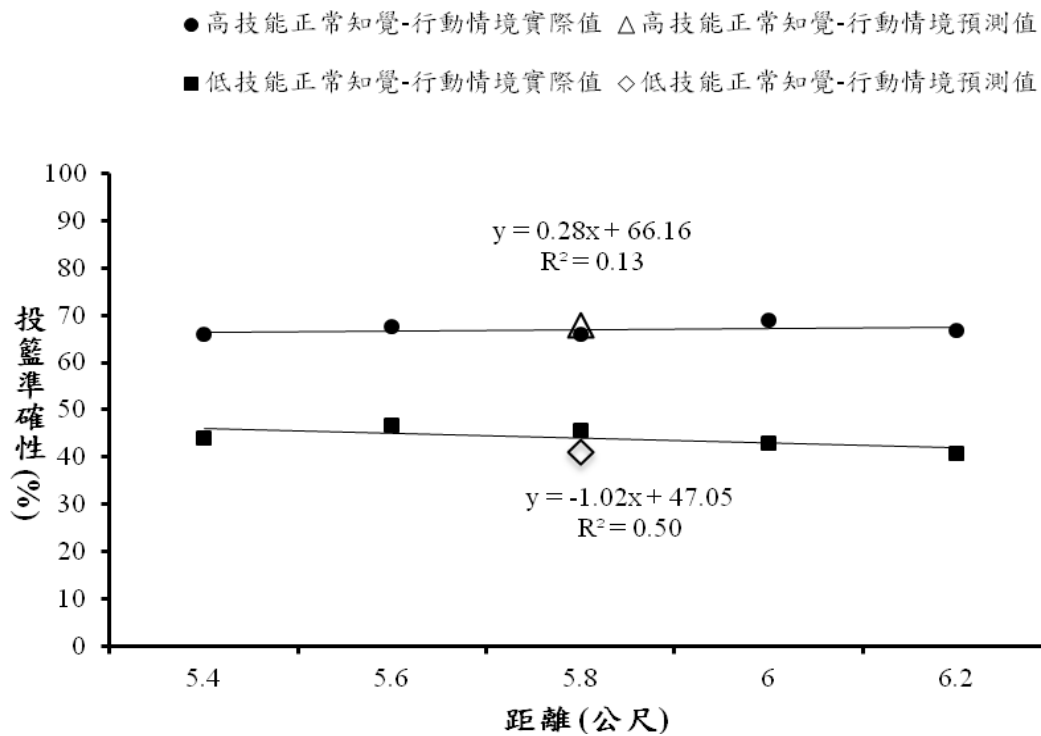


圖 13 高與低技能組在正常知覺-行動表現情境中 100 次練習量的罰球實際值與預測值圖

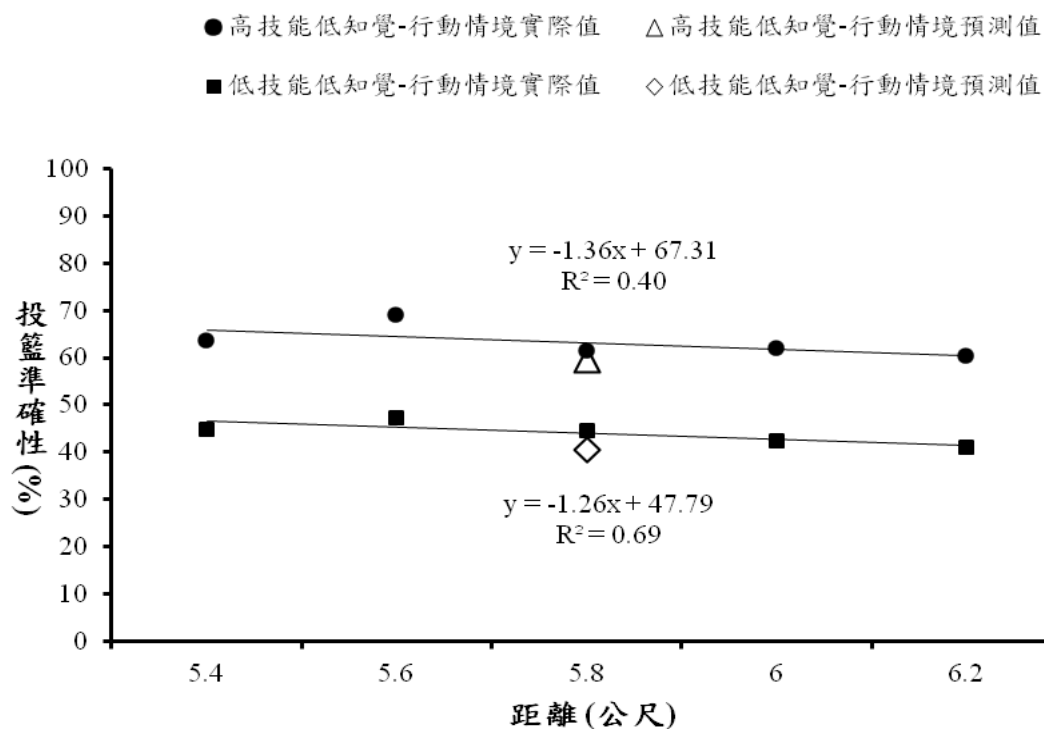


圖 14 高與低技能組在低知覺-行動表現情境中 100 次練習量的罰球實際值與預測值圖

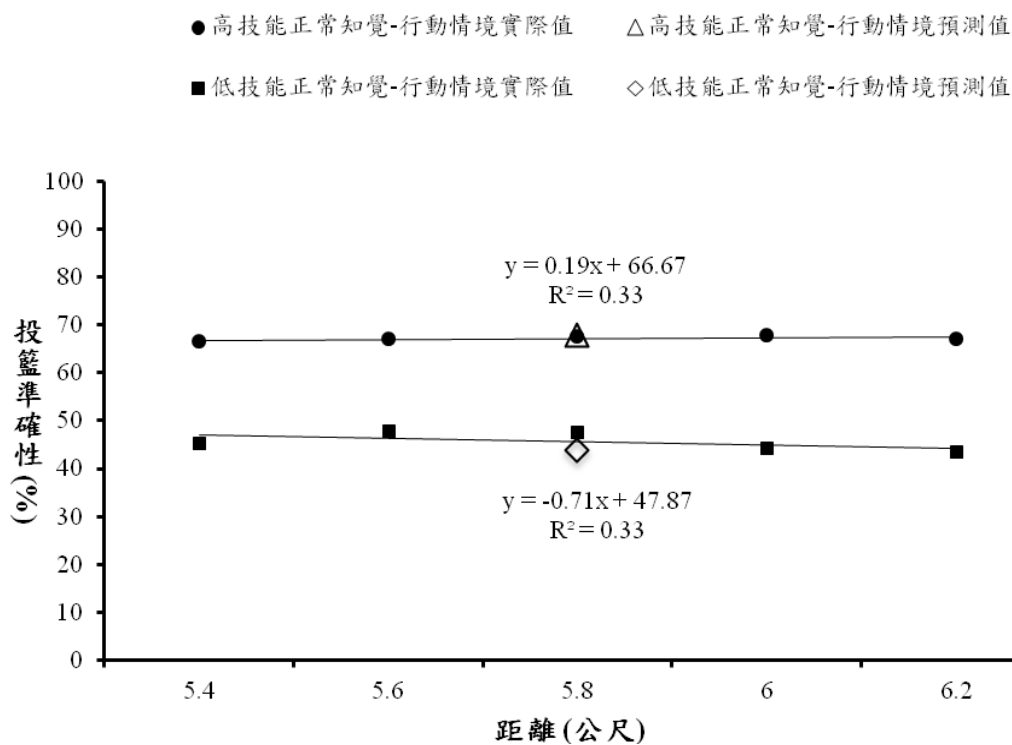


圖 15 高與低技能組在正常知覺-行動表現情境中 200 次練習量的罰球實際值與預測值圖

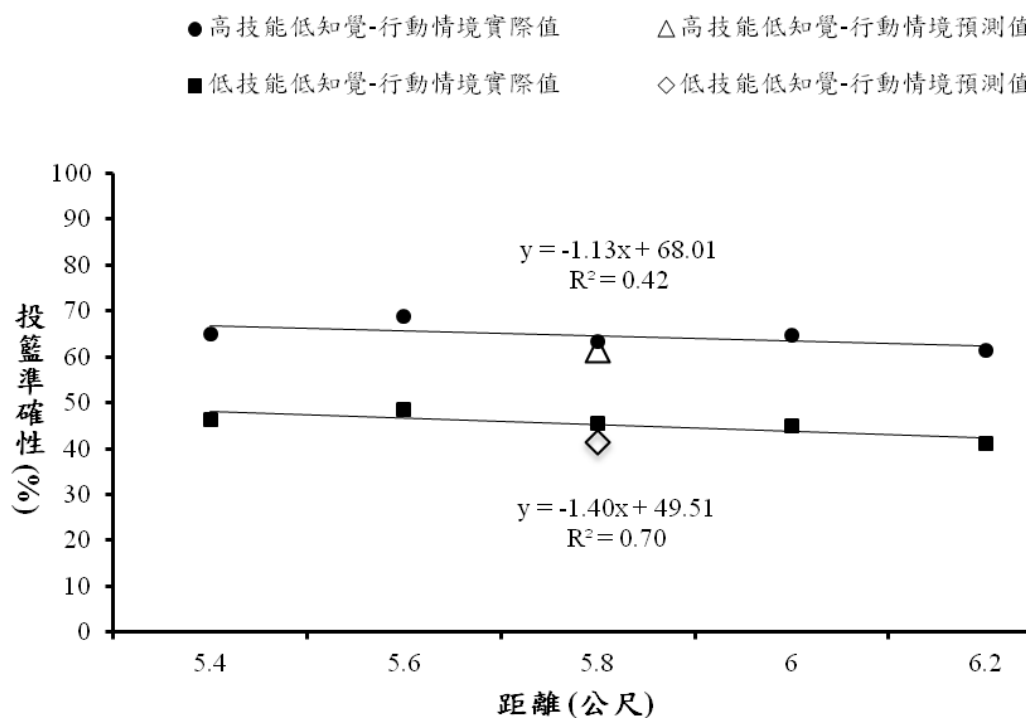


圖 16 高與低技能組在低知覺-行動表現情境中 200 次練習量的罰球實際值與預測值圖

## 第五節 討論

### 一、同質性考驗

實驗二低技能組是以修習籃球刻的體育相關科系的女學生為受試對象，12 位參加者雖具有籃球經驗，但並未有實際參與籃球正規比賽的經驗，因此經同質性考驗發現研究中 12 位參加者未達到統計顯著差異，顯示低技能組在實行定點投籃的起始能力相同。

### 二、技能水準、表現情境與練習量對罰球投籃特定技能之影響

本實驗二主要目的是在檢驗技能水準、表現情境以及練習量對罰球投籃特定技能表現的影響，試圖以 2 (技能水準) × 2 (表現情境) × 3 (練習量) 混合設計三因子變異數分析進行分析，不過就三個因子的交互作用並未達到統計顯著差異，表示三者變項間不會

相互影響的情形，進一步分別檢驗技能水準與表現情境、技能水準與練習量以及表現情境與練習量的主要效果，結果發現無論是高技能組或低技能組在 200 次練習量的投籃準確性皆與 100 次和 50 次練習量有差異存在，而 100 次與 50 次的練習量則無差異，與 Krigolson and Tremblay (2009) 的投擲工作研究結果相符，實驗中同樣發現僅在 200 次練習量的表現變異誤差值才有差異；而高技能組在各種練習量的定點投籃準確性表現亦優於低技能組，此結果與 Hodges, Edwards, Luttin, and Bowcock (2011) 比較專家與生手練習擲飛盤工作研究結果一致，專家於獲得期的表現皆優於生手，相似發現亦如同陳淑惠、卓俊伶與梁嘉音 (2003) 以及 Liang, Jwo, and Yang (2011) 的研究。

此外，高技能與低技能兩組在不同知覺-行動表現情境中各練習量的實際罰球投籃準確性與預測表現的分析方面，結果發現高技能與低技能兩組，無論在不同知覺-行動表現情境中 50 次、100 次或 200 次練習量之罰球投籃表現，均未如實驗二假說之預測高或低於 1 個估計標準誤，表示兩組在不同表現情境與練習量下的罰球投籃實際表現與預測值是呈現相符的情形，意即無明顯的差異產生。就高技能組而言，可能各距離的定點投籃表現是由 5.8 公尺的投籃動作程式所控管，當執行定點投籃表現之際，即依據表現情境的需求選派不同的動作參數，以達工作要求，並且在 5.8 公尺處大量練習所獲得的準確性成分延展至各距離的投籃表現；而以低技能組而論，可能是練習量不足之故，以致未能形成特定技能現象，且自變異數分析中所呈現高技能組平均投籃準確性以及罰球投籃準確性部分亦可了解與低技能組有差異出現。

再者，實驗二在此部分的結果雖未如假說預測，可是低技能組在正常知覺-行動表

現情境中經不同練習量後，依然可觀察出假說所預測，不過罰球投籃準確性是呈現進步的趨勢，並且其罰球投籃準確性的預測值同樣是顯示正向趨勢，反觀在高技能組在正常知覺-行動表現情境中各練習量的罰球投籃準確性卻出現低於預測值之現象，不過進一步觀察可發現該罰球投籃準確性預測亦有展現進步的情形。此退化的效應，與 Proteau (1992)、Proteau, Marteniuk, and Levesque (1992) 之點觸研究以及 Wright and Shea (1994) 研究結果所述相符，當移除或改變表現者的知覺-行動表現情境，其表現會則會出現退化的效應，如同運動場地比賽的主場優勢一般。據此，實驗二結果發現技能水準與練習量會影響罰球投籃特定技能表現，正常與低知覺-行動表現情境則無。

## 第五章 綜合討論

本章針對實驗一與實驗二所獲得之結果，分成第一節視覺情境對籃球罰球投籃特定技能的影響、第二節籃球罰球特定技能的參數化能力與第三節技能水準、表現情境與練習量對籃球罰球投籃特定技能的影響等三個部分進行綜合討論。

### 第一節 視覺情境對籃球罰球投籃特定技能的影響

特定技能效應的獨特性主要可自「視覺情境假說」與「習得參數假說」等兩個假說來加以闡釋。視覺情境假說之預測，認為籃球罰球投籃特定技能的發展，起由於在同樣距離和恆常視覺角度進行定點投籃練習，因此，Keetch et al. (2008) 研究操弄了水平視覺角度，請專家籃球員以罰球線為中心自左右兩邊各自延伸三個水平視覺角度 (45°、60°、75°、105°、120°、135°) 的投籃位置進行投籃，結果顯示在罰球線的投籃表現是高於左右兩邊水平視覺角度的投籃位置，而該投籃表現降低則歸因於投籃視覺角度的改變，所以該研究支持視覺情境假說；但是，在 Simons et al. (2009) 棒球投擲研究，當投擲表現情境移至不同表現環境後(室內體育館)，專家的棒球投手之投擲特定技能效應依然出現在 3.96 呎處，於此結果是不支持視覺情境假說。而本實驗一的問題一是針對不同罰球投籃視覺情境，也就是移除罰球投籃特定視覺表現情境僅保留籃框，進一步檢測視覺情境假說，研究發現無論在特定罰球投籃視覺情境或非特定罰球投籃視覺情境的罰球投籃準確性均高於迴歸預測值不到 1 個估計標準誤值，意謂兩種視覺情境的罰球投籃實際表現與預測值相當，並未存在特定技能效應，可能原因當移出籃板的投籃視覺情境，

並無水平視覺角度的改變，僅有前後深度的視覺角度變化，參加者依據籃框高度與其投籃距離關係進行評斷；再者，在執行各距離的定點投籃時是由 5.8 公尺的動作程式所控管，並依據投籃距離所需進行力量參數的選派，而且研究中專家的選手在大量練習後，該投籃準確性的成份亦加權至其他投籃距離表現上。另外，實驗一中參加者所測得的罰球投籃準確性 (70.42%) 是與美國大學運動聯盟男子第一級的籃球罰球率 (69%) 並無伯仲之分，而與國內業餘籃球賽事的男子超級籃球聯賽 2011 年季後賽的罰球投籃命中率 (64.32% -78.89%) 相較之下，同樣也落在其範圍之內，表示實驗一參加者在罰球投籃表現是具有專家的資格，為何未如假說一的預測，自附錄三表 1 以及圖 5、圖 6 所展示各距離的平均投籃準確性觀之，在 5.2 公尺至 5.8 公尺距離的投籃準確性均約相同，可能在平常練習量或許與罰球線距離差不多，導致在這些距離的投籃表現未有顯著的差異，然而相同的結果亦出現在實驗二高技能組的正常知覺-行動表現情境中的結果，如圖 11 至圖 14 所示。

再者，從實驗一中 6 公尺距離的投籃表現，可比較出兩種視覺情境的投籃準確性有顯著的差異，特定罰球投籃視覺情境是低於非特定罰球投籃視覺情境，雖然兩種視覺情境皆未如預測，有可能參加者在非特定罰球投籃情境的此距離投籃練習量亦是相對的多，而在 6.2 公尺處的投籃距離，特定罰球投籃視覺情境的投籃準確性是高於同視覺情境的投籃表現，是否特定技能效應，不僅出現於罰球投籃此動作技能，在其他的投籃動作技能，或許經過大量特定練習後，亦能展現出特定技能的現象，不過此突現的表現卻發生在實驗二高技能組正常知覺-行動表現情境的 6 公尺距離，當在 6.2 公尺距離投籃的

表現則又退回與前面距離的表現水準，推測有可能籃球員為獲得最佳中長距離投籃能力，又受限於男、女肌力差異問題，致使女生球員會選擇比男生球員較近的距離練習，所以會有這項的現象產生，因在 6.2 公尺距離已接近舊有規則三線距離 (6.25 公尺)，即使現在籃球規則更新，距離變至 6.75 公尺，未達到投籃目的，其投籃型式已轉換另一種投籃動作型式而非單手投籃型式。

## 第二節 籃球罰球特定技能的參數化能力

特定技能效應除了以「視覺情境假說」之詮釋外，亦可從「習得參數假說」來說明。而「習得參數假」預測同一類技能中之某特定技能，經大量練習改善此一特定技能動作參數特殊化過程，以籃球罰球投籃為例，經多年大量的練習，因高度化的過度學習導致在 5.8 公尺距離產生定位投籃的特定動作參數 (如速度、角度、旋轉等)。Breslin et al. (2010) 研究操弄籃球重量與技能水準，進一步檢視習得參數假說，結果顯示高技能的罰球投籃準確性與預測值有達顯著差異，低技能則無，而在持重球投籃情境時，兩者在罰球線投籃準確性與預測值並未達到顯著差異，研究結論是支持「習得參數假說」，即大量練習改善了表現者動作比例或動作參數能力，而力量輸出是影響定點投籃工作主要因素，因此，這些專家選手在大量練習後產生特定距離-力量的關係，所以當改變球的重量，增加力量變異時，投籃準確性隨之降低，是故無論高技能者或低技能者均抑制特定技能效應。然而，大量練習是否改善表現者動作尺度化或動作參數能力？在實驗一問題二與三的設計即進一步驗證此一觀點，結果發現在實驗一假說二的預測相符，特定罰球

投籃視覺情境或非特定罰球投籃視覺情境下的投籃準確性是未達到統計顯著差異，意即特定罰球投籃視覺情境與非特定罰球投籃視覺情境在七個不同距離的投籃準確性皆沒有差異存在，相同地在罰球線與前後鄰近距離的定點投籃準確性表現亦是呈現相同的結果。

另外，自罰球投籃準確性與預測值的結果觀之，可看出特定罰球投籃距離-力量表現情境或非特定罰球投籃距離-力量表現情境皆未出現籃球罰球特定技能效應，此結果與實驗一假說三之預測不符，相同地與 Keetch et al. (2008) 的「習得參數假說」不符，以及 Simons et al. (2009) 棒球投擲，以及 Breslin et al. (2010) 籃球罰球投籃研究結果不相同。不過，兩者的罰球投籃準確性是呈現差異的情形，推論可能代表變化罰球投籃距離-力量表現情境是由其他定點投籃動作程式所控制，而非 5.8 公尺罰球投籃動作程式進行比例或參數化的工作，雖然研究中是以重量與平衡原則設計投籃距離-力量的比例，但是，研究中並未使用運動學手段進行分析，無法明確地驗證由一動作程式所控制。

### 第三節 技能水準、表現情境與練習量對籃球罰球投籃特定技能的影響

在檢驗技能水準、表現情境以及練習量對籃球罰球投籃特定技能效應部份，經實驗二的高技能與低技能在正常與低知覺-行動表現情境中不同練習量的實際罰球投籃表現與預測值分析，發現高技能組無論在正常或低知覺-行動表現情境中的 50 次、100 次或 200 次練習量之定點投籃表現，並未如假說之預測出現罰球投籃特定技能現象，而且此

低技能組所呈現的結果亦是相同，意味高技能組或低技能組無論在正常或低知覺-行動表現情境中的各種練習量並未造成籃球罰球特定技能的現象。然而，實驗二的結果雖未如假說預測，可是無論是高技能組或低技能組分別在正常和低知覺-行動表現情境中的投籃準確性，在經不同的練習量後，依然可觀察出假說所預測，罰球投籃準確性是呈現進步的趨勢，而且高技能組的投籃準確性高於低技能組，表示高技能組在執行投籃動作前與動作之間有較佳的微調能力 (Gibson, 1979)，反觀低技能組則其微調能力較差於高技能組。

此外，研究中在高技能組與低技能組在低知覺-行動表現情境中的 50 次、100 次與 200 次練習量的罰球投籃準確性卻產生退化的效應，此結果與 Proteau (1992)、Proteau, Marteniuk, and Levesque (1992) 之點觸研究以及 Wright and Shea (1994) 研究結果所述相符，當移除或改變表現者的知覺-行動表現情境，其表現會則會出現退化的效應，但是隨著練習的次數增加，投籃準確性則逐漸回復 50 次練習量的水準，就如同上述所提及，當高技能者在練習或轉換新的工作時，仍須經過一定練習量才能調整其表現，只不過有可能長期大量練習的經驗改變高技能組改變個體知覺-認知技能的發展、善用有利的線索、動作型式的確認、視覺搜索行為、預期、策略的決定等能力 (Williams & Ford, 2008)，促使高技能組比較能快速調整動作以符合環境要求。

## 第陸章 結論與建議

本研究旨在闡釋特定技能的效應，並試圖釐清技能水準、不同表現情境與練習量對於特定技能表現的影響。在此依據實驗一與實驗二的結果與討論提出本研究的結論，並進一步針對研究的實際應用與未來研究方向提出建議，其內容分為：第一節結論與第二節建議等兩部分。

### 第一節 結論

實驗一針對「視覺情境假說」與「習得參數假說」進行檢驗，藉由操弄特定與非特定籃球罰球投籃情境，以探究不同視覺情境對罰球投籃表現的影響，並進一步改變投籃的距離和不同力量輸出的參數比例，以檢視特定技能是否具有類化可能性與參數化現象。依此研究結果發現：(一)籃球罰球投籃準確性在視覺情境變項皆未達到統計顯著差異，而特定與非特定罰球投籃視覺情境的實際值與預測值皆未高於1個估計標準誤值；(二)特定與非特定罰球投籃視覺情境的罰球線與鄰近距離投籃準確性皆未達統計顯著差異；(三)籃球罰球投籃準確性在表現情境變項有達到統計顯著差異，且特定與變化罰球投籃距離-力量表現情境的罰球實際值均未超過與低過預測值1個估計標準誤值。綜合上述，實驗一的結論為：

- 一、籃球罰球投籃特定技能表現不受視覺情境的影響。
- 二、籃球罰球投籃特定技能效應在鄰近投籃距離的投籃表現會產生類化效果。
- 三、籃球罰球投籃特定技能表現不受不同罰球投籃距離-力量表現情境的影響。

實驗二的目的是以改變罰球投籃之知覺-行動，探究不同知覺-行動表現情境中，各

種練習量對籃球罰球投籃特定技能的影響。研究結果發現：技能水準、不同知覺-行動表現情境與練習量等三個變項在三因子混合設計變異數分析未達到統計顯著差異，不過在技能水準與練習量的主要效果有達顯著差異，另外比較兩者實際罰球投籃準確性與預測值均未顯示高於 1 個估計標準誤值。因此，實驗二結論則為：籃球罰球投籃特定技能會受練習量與技能水準的影響。

## 第二節 建議

根據本研究結果發現，在此茲就實際應用與未來研究等兩方面提出建議。

### 一、實際應用

- (一) 本研究實驗一主要在釐清視覺情境對籃球罰球特定技能的影響，以及檢驗其動作比例化或參數化的能力，研究結果發現所操弄視覺情境並未對專家籃球員造成影響，專家籃球員仍以籃框作為衡量距離和高度的依據執行投籃工作，因此建議將來在投籃教學或訓練上以籃框為瞄準目標，以裨益其練習。
- (二) 本研究實驗二主想探究技能水準、不同知覺-行動表現情境與練習量對罰球特定技能的影響，研究結果發現練習量會影響投籃表現，但是表現情境卻未達到效應，建議未來教練對於專家選手或新手在轉換新工作或新用具（不同介面的籃球），必須注重練習量是否足夠。

### 二、未來研究方向

- (一) 本研究係以「結果取向」的手段也就是投籃結果來評量實驗參加者的動作表現，未

來可採用「過程取向」的方式，即加入運動學參數以便了解動作執行的變化過程，以釐清是否同為一個類化動作程式。

- (二) 研究中實驗二針對經驗、不同知覺-行動表現情境以及練習量等變項進行操弄，僅有經驗與練習量影響投籃準確性，但未出現罰球特定技能效應，未來可輔以投籃表現的效益作為另一研究的自變項，或者考量籃球員的位置。
- (三) 本研究係以罰球投籃工作檢驗特定技能的效應，未來可考量其他大量練習的投籃工作進一步驗證效應。
- (四) 本研究的分析方法係以簡單線性迴歸預測 5.8 公尺的投籃表現，但是實驗中所呈現的結果並非簡單的線性關係，建議日後可採用多元迴歸進行分析。

## 引用文獻

### 中文部份

中華民國籃球協會 (2010)。2010 國際籃球規則。台北市：中華民國籃球協會技術委員會。

中華民國籃球協會 (2011)。歷屆成績【攻守資料庫】。取自  
<http://player.basketball-tpe.org/files/11-1001-98.php>

林清山 (1992)。心理與教育統計學。臺北市：東華。

林靜兒、卓俊伶、張智惠、謝扶成 (2003)。兒童在相對時宜工作的參數學習：檢驗變異練習假說。臺灣運動心理學報，2，47-59。

卓俊伶 (2004)。老年人相對時宜動作表現與學習的練習變異效應。臺灣運動心理學報，5，87-99。

梁嘉音、卓俊伶、簡曜輝 (1998)。距離對籃球投籃動作型式的影響：個案研究。體育學報，25，199-208。

陳淑惠、卓俊伶、梁嘉音 (2003)。籃球投籃型式之功能性反應及其經驗效應。臺灣運動心理學報，2，61-76。

### 英文部分

Abrams, R. A., Meyer, D. E., & Kornblum, S. (1989). Speed and accuracy of saccadic eye movement: Characteristics of impulse variability in the oculomotor system. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 529-543.

Adams, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111-150.

Adams, J. A., Goetz, E. T., & Marshall, P. H. (1972). Response produced feedback and motor learning. *Journal of Experimental Psychology*, 92, 391-397.

Barnet, M. L., Ross, D., Schmidt, R. A., & Todd, B. (1973). Motor skills learning and the specificity of training principle. *Research Quarterly*, 44, 440-447.

- Bernstein, N. A. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford: Pergamon Press.
- Bruce, D. (1994). Lashley and the problem of serial order. *The American Psychologist*, *49*, 93-103.
- Breslin, G., Hodges, N. J., Kennedy, R., Hanlon, M., & Williams, A. M. (2010). An especial skill: Support for a learned parameters hypothesis. *Acta Psychologica*, *10*, 10-16.
- Carson, L. M., & Wiegand, R. L. (1979). Motor schema formation and retention in young children: A test of Schmidt's schema theory. *Journal of Motor Behavior*, *11*, 247-252.
- Catalano, J. F., & Kleiner, B. M. (1984). Distant transfer and practice variability. *Perceptual and Motor Skills*, *58*, 851-856.
- Courneya, K. S., & Carron, A. V. (1992). The home advantage in sport competitions: A literature review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *14*, 13-27.
- Davies, G. M., & Thomson, D. M. (1988). *Memory in context: Context in memory*. New York: Wiley.
- de Oliveira, R. F., Oudejans, R. D., & Beek, P. J. (2009). Experts appear to use angle of elevation information in basketball shooting. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *35*, 750-761.
- Dick, M. B., Hsieh, S., Dick-Muehlke, C., Davis, D. S., & Cotman, C. W. (2000). The variability of practice hypothesis in motor learning: Does it apply to Alzheimer's disease? *Brain and Cognition*, *44*, 470-489.
- Eich, J., Weingartner, H., Stillman, R. C., & Gillen, J. C. (1975). State-dependent accessibility of retrieval cues in the retention of a categorized list. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *14*, 408-417.
- Ericsson, K. A. (2003). Development of elite performance and deliberate practice: An update from the perspective of the expert performance approach. In J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sport: A advances in research on sport expertise* (pp. 49-81). Champaign, IL: Human Kinetics.

- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, *100*, 363-406.
- Especial (n.d.). In Webster's online dictionary. Retrieved from <http://www.webster-dictionary.org/definition/especial>
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Goodwin, J.E., Grime, C. R., Eckerson, J. M., & Gordon, P. M. (1998). Effect of different quantities of variable practice on acquisition, retention, and transfer of an applied motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, *87*, 147-151.
- Graydon, J., & Griffin, M. (1996). Specificity and variability of practice with young children. *Perceptual and Motor Skills*, *83*, 83-88.
- Guadagnoli, M. A., & Lee, T. D. (2004). Challenge point: A framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of Motor Behavior*, *36*, 212-224.
- Guthrie, E. R. (1935). *The psychology of learning*. New York: Harper.
- Hall, K. G., Domingues, D. A., & Cavazos, R. (1994). Contextual interference effects with skilled baseball players. *Perceptual and Motor Skills*, *78*, 835-841.
- Hardy, L., & Parfitt, G. (1991). A catastrophe model of anxiety and performance. *British Journal of Psychology*, *82*, 163-178.
- Hays, D., & Krause, J. V. (1987). Score on the throw. *The Basketball Bulletin, Winter*, 4-9.
- Hebert, E. P., Landin, D., & Solmon, M. A. (1996). Practice schedule effects on the performance and learning of low- and high-skilled students: An applied study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *67*, 52-58.
- Helsen, W. F., Starkes, J. L., & Hodges, N. J. (1998). Team sport and the theory of deliberate practice. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *20*, 12-24.
- Henry, F. M. (1958). Reliability, measurement error, and intra-individual difference. *Research Quarterly*, *30*, 21-24.

- Henry, F. M. (1968). Specificity vs. generality in learning motor skill. In R. C. Brown & G. S. Kenyon (Eds.), *Classical studies on physical activity* (pp. 341-340). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hodges, N. J., Edwards, C., Luttin, S., & Bowcock, A. (2011). Learning from the experts: Gaining insights into best practice during the acquisition of three novel motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82, 178-187.
- Jenkins, R. (1977). Win the big ones from the foul line. *Scholastic Coach*, 47, 88-89.
- Jordan, M. I. (1995). The organization of action sequences: Evidence from a relearning task. *Journal of Motor Behavior*, 27, 179-192.
- Keetch, K. M., Schmidt, R. A., Lee, T. D., & Young, D. E. (2005). Especial skills: Their emergence with massive amounts of practice. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31, 970-978.
- Keetch, K. M., Lee, T. D., & Schmidt, R. A. (2008). Especial skills: Specificity embedded within generality. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 723-736.
- Kelso, J. A. S. (1982). Concepts and issues in human motor behavior: Coming to grips with the jargon. In J. A. S. Kelso (Ed.), *Human motor behavior: An introduction* (pp. 21-58). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kerr, R., & Booth, B. (1978). Specific and varied practice of motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, 46, 395-401.
- Kirk, R. E. (1995). *Experimental design: Procedures for the behavior science* (3rd ed.). Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.
- Kluka, D. A. (1999). *Motor behavior: Learning and performance*. Englewood, CO: Morton.
- Kozar, B., Vaughn, R. E., Whitfield, K. E., Lord, R. H., & Dye, B. (1994). Importance of free-throws at various stages of basketball games. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 243-248.
- Krigolson, O. E., & Tremblay, L. (2009). The amount of practice really matters: Specificity of practice may be valid only after sufficient practice. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80, 197-204.

- Krause, J. V., Meyer, D., & Meyer, J. (1999). *Basketball skill & drills* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kulgler, P. N., Kelso, J. A. S., & Turvey, M. T. (1980). On the concept of coordinative structures as dissipative structures: I. Theoretical lines of convergence. In G. E. Stelmach & J. Requin (Eds.), *Tutorials in motor behavior* (pp. 3-47). Amsterdam: Elsevier.
- Kulgler, P. N., Kelso, J. A. S., & Turvey, M. T. (1982). On the control and co-ordination of naturally developing systems. In J. A. S. Kelso & J. E. Clark (Eds.), *The development of movement control and co-ordination* (pp. 5-78). New York: Wiley.
- Lashly K. S. (1942). The problem of cerebral organization in vision. In J. Cattell (Ed.), *Biological symposia. Vol. VII. Visual mechanisms* (pp. 112-146). Lancaster, PA: Jaques Cattell Press.
- Lee, T. D., Magill, R. A., & Week, D. J. (1985). Influence of practice schedule on testing schema theory predictions in adults. *Journal of Motor Behavior*, 17, 283-299.
- Lee, T. D., Swinnen, S. P., & Serrien, D. J. (1994). Cognitive effort and motor learning. *Quest*, 46, 328-344.
- Liang, C. Y., Jwo, H., & Yang, C. M. (2011, January). Functional transfer of basketball: An examination of especial skill [Abstract]. *Program* (p.192). Taipei, Taiwan: 2011 ICHPER.SD Asia Congress.
- Liu, S., & Burton, A. W. (1999). Changes in basketball shooting patterns as a function of distance. *Perceptual and Motor Skills*, 89, 831-845.
- Magill, R. A. (2007). *Motor learning and control: Concept and applications* (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
- McCracken, H. D., & Stelmach, G. E. (1977). A test of the schema theory of discrete motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 9, 193-201.
- Mersky, M. J. (1987). Coaching and teaching the free-throw shooter. *The Basketball Clinic*, 19(5), 8-11.

- National Collegiate Athletic Association. (2010a). *NCAA Division I men's basketball statistical trends* [Data file]. Retrieved from [http://web1.ncaa.org/web\\_files/stats/m\\_basketball\\_RB/Reports/All-time%20Statistical%20Trends%20chart.pdf](http://web1.ncaa.org/web_files/stats/m_basketball_RB/Reports/All-time%20Statistical%20Trends%20chart.pdf)
- National Collegiate Athletic Association. (2010b). *NCAA women's basketball Division I statistical trends history since 1981-82* [Data file]. Retrieved from [http://web1.ncaa.org/web\\_files/stats/w\\_basketball\\_RB/misc/trends09.pdf](http://web1.ncaa.org/web_files/stats/w_basketball_RB/misc/trends09.pdf)
- Palladino, G. (1980). The free-throw: An in-depth analysis. *The Basketball Clinic*, 12(6), 7-11.
- Pim, R. (1986). The effect of personal fouls on winning and losing basketball games. *The Coaching Clinic*, 24(4), 14-16.
- Park, J. H., & Shea, C. H. (2003). The effects of practice on effector transfer. *Journal of Motor Behavior*, 35, 33-40.
- Park, J. H., & Shea, C. H. (2005). Sequence learning: Response structure and effector transfer. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58, 387-419.
- Patla, A. E., Frank, J. S., Allard, F., & Thomas, E. (1985). Speed-accuracy characteristics of saccadic eye movement. *Journal of Motor Behavior*, 17, 411-419.
- Proteau, L. (1992). On the specificity of learning and the role of visual information for movement control. In L. Proteau & D. Elliott (Eds.), *Vision and motor control* (pp.67-103). Amsterdam: Elsevier.
- Proteau, L., Marteniuk, R. G., & Levesque, L. (1992). A sensorimotor basis for motor learning: Evidence indicating specificity of practice. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44, 557-575.
- Ryan, D., & Holt, L. E. (1989). Kinematic variables as predictors of performance in the basketball free-throw. *The Basketball Bulletin, Summer*, 60-63.
- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.

- Schmidt, R. A. (1977). Schema theory: Implications for movement education. *Motor Skill: Theory into Practice*, 2, 36-38.
- Schmidt, R. A. (2003). Motor schema theory after 27 years: Reflections and implications for a new theory. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74, 366-375.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A., & White, J. L. (1972). Evidence for an error detection mechanism in motor skills: A test of Adams' closed-loop theory. *Journal of Motor Behavior*, 4, 143-153.
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A., Zelaznik, H. N., & Frank, J. S. (1978). Sources of inaccuracy in rapid movement. In G. E. Stelmach (Ed.), *Information processing in motor control and learning* (pp.183-203). New York: Academic Press.
- Schmidt, R. A., Zelaznik, H. N., Hawkins, B., Frank, J. S., & Quinn, J. T. (1979). Motor-output variability: A theory for the accuracy of rapid motor acts. *Psychological Review*, 86, 415-451.
- Schoenfelt, E. L., Snyder, L. A., Maue, A. E., McDowell, C. P., & Woolard, C. D. (2002). Comparison of constant and variable practice conditions on free-throw shooting. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 1113-1123.
- Schuetzle, R. K. (1988). The relationship of free-throw shooting to game outcome. *The Basketball Bulletin, Fall*, 30.
- Schulze, P. (1981). Concentration key to free-throw success. *The Basketball Clinic*, 13(6), 6-8.
- Shapiro, D. C., & Schmidt, R. A. (1982). The schema theory: Recent evidence and developmental implications. In J. A. S. Kelso & J. E. Clark (Eds.), *The development of movement control and co-ordination* (pp. 113-150). New York: Wiley.
- Shea, C. H., & Kohl, R. (1991). Composition of practice: Influence on retention of motor skill. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 187-195.

- Sherwood, D. E., & Lee, T. D. (2003). Schema theory: Critical review and implications for the role of cognition in a new theory of motor learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74, 376-382.
- Shea, C. H., & Wulf, G. (2005). Schema theory: A critical appraisal and reevaluation. *Journal of Motor Behavior*, 37, 85-101.
- Shea, C. H., Lai, Q., Wright, D. L., Immink, M., & Black, C. (2001). Consistent and variable practice conditions: Effect on relative and absolute timing. *Journal of Motor Behavior*, 33, 139-152.
- Simons, J. P., Wilson, J. M., Wilson, G. J., & Theall, S. (2009). Challenges to cognitive bases for an especial motor skill at the regulation baseball pitching distance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80, 469-479.
- Smith, S. M., & Vela, E. (2001). Environmental context-dependent memory: A review and meta-analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8, 203-220.
- Starkes, J. L., Deakin, J., Allard, F., Hodges, N. J., & Hayes, A. (1996). Deliberate practice in sport: What is it anyway? In K. A. Ericsson (Ed.), *The role to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sport, and games* (pp. 81-106). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sullivan, K. J., Kantak, S. S., & Burtner, P. A. (2008). Motor learning in children: Feedback effects on skill acquisition. *Physical Therapy*, 88, 720-732.
- Thorndike, E. L. (1903). *Educational psychology*. New York: Columbia University Press.
- Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261.
- van Rossum, J. H. A. (1990). Schmidt's schema theory: The empirical base of the variability of practice hypothesis. *Human Movement Science*, 9, 387-435.
- Wallace, S. A., & Hagler, R. W. (1979). Knowledge of performance and the learning of a closed motor skill. *Research Quarterly*, 50, 265-271.

- Ward, P., Hodges, N. J., Williams, A. M., & Starkes, J. L. (2004). De liberate practice and expert performance: Defining the path to excellence. In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: research, theory and practice* (pp. 231-258). London: Routledge.
- Williams, A. M., & Hodges, N. J. (2005). Practice, instruction and skill acquisition: Challenging tradition. *Journal of Sports Sciences*, *23*, 637-650.
- Williams A. M., & Ericsson, K. A. (2008). Form the guest editors: How do experts learn? *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *30*, 653-662.
- Williams, A. M., & Ford, P. R. (2008). Expertise and expert performance in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, *1*, 4-18.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: E. & F. N. Spon.
- Wilson, G., Simons, J. P., Wilson, J., & Rodriguez, W. (2007). The nonemergence of an especial skill: Good is not enough. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *29* (Supplement), S140-S141.
- Winstein, C. J., & Schmidt, R. A. (1990). Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *16*, 677-691.
- Wright, D. L., & Shea, C. H. (1994). Cognition and motor skill acquisition: Contextual dependent. In C. R. Reynolds (Ed.), *Cognitive assessment: A multidisciplinary perspective* (pp. 89-106). New York: Plenum.
- Wrisberg, C. A., & Ragsdale, M. R. (1979). Further tests of Schmidt's schema theory: Development of a schema rule for a coincident timing task. *Journal of Motor Behavior*, *11*, 159-166.
- Wulf, G., & Lee, T. D. (1993). Contextual interference in movements of the same class: Differential effects on program and parameter learning, *Journal of Motor Behavior*, *25*, 254-263.

Wulf, G., McNevin, N., Shea, C. H., & Wright, D. L. (1999). Learning phenomena: Future challenges for the dynamical systems approach to understanding the learning of complex motor skills. *International Journal of Sport Psychology*, 30, 531-557.

# 附 錄

## 附錄一

### 實驗一參加者需知及同意書

各位同學您好：

我是國立臺灣師範大學體育學系博士班的研究生，非常榮幸能邀請您參與本研究的實驗，在本次研究中的實驗是於預定的距離進行籃球定點投籃，目的在檢驗籃球罰球投籃的特別技能效應，希望先徵求您的同意，再行本次實驗進行。

本研究的題目為：「籃球罰球投籃之特定技能效應」。實驗過程共計三天，第 1 天需要您在不同位置與距離進行定點投籃 140 次，歷程約為 1 小時 30 分鐘，第 2 天與第 3 天亦是從事相同實驗工作但不同實驗情境。本實驗工作之操作不具危險性，亦不會對您的身體健康造成任何傷害。研究結果僅供團體比較，不作個人分析，您可以自由選擇是否參加此次研究。

在簽署同意書後或實驗期間，若您改變心意不願參加，可以隨時告知研究者，隨時退出實驗不受任何的限制。同時為保護您個人的隱私權，任何有關您的資料均會被妥善保管，別人無從獲知，未來本研究公開發表或出版時，亦不會顯示您的基本資料。最後感謝您熱情的協助。

研究生：梁嘉音

電話：02-77346834 手機：0935588461

指導教授：卓俊伶 博士

電話：02-77342301 手機：0955532385

單位：國立臺灣師範大學體育學系

---

經閱讀，並且瞭解以上的陳述，我願意參與上述研究。

簽 名：

日 期：

## 附錄二

### 實驗二參加者需知及同意書

各位同學您好：

我是國立臺灣師範大學體育學系博士班的研究生，非常榮幸能邀請您參與本研究的實驗，在本次研究中的實驗是於預定的距離進行籃球定點投籃，目的在檢驗籃球罰球投籃的特別技能效應，希望先徵求您的同意，再行本次實驗進行。

本研究的題目為：「籃球罰球投籃之特定技能效應」。實驗過程共計 2 天，第 1 天需要您帶上兩種手套在不同位置與距離進行定點投籃 200 次，歷程約為 2 小時，第 2 天亦是從事相同實驗工作但不同實驗情境。本實驗工作之操作不具危險性，亦不會對您的身體健康造成任何傷害。研究結果僅供團體比較，不作個人分析，您可以自由選擇是否參加此次研究。

在簽署同意書後或實驗期間，若您改變心意不願參加，可以隨時告知研究者，隨時退出實驗不受任何的限制。同時為保護您個人的隱私權，任何有關您的資料均會被妥善保管，別人無從獲知，未來本研究公開發表或出版時，亦不會顯示您的基本資料。最後感謝您熱情的協助。

研究生：梁嘉音

電話：02-77346834 手機：0935588461

指導教授：卓俊伶 博士

電話：02-77342301 手機：0955532385

單位：國立臺灣師範大學體育學系

---

經閱讀，並且瞭解以上的陳述，我願意參與上述研究。

簽 名：

日 期：

## 附錄三

表 1 實驗一特定與非特定罰球投籃視覺情境在不同距離定點投籃準確性之平均數、預測值與估計標準誤值

視覺情境	<i>n</i>	平均數(%) <i>M</i> ( <i>SD</i> )	預測值(%) <i>M</i>	估計標準誤值 <i>S</i> <sub><i>Y,X</i></sub>
特定罰球投籃視覺情境			69.58	7.35
在 5.2M 距離下	12	70.69 (7.54)		
在 5.4M 距離下	12	70.14 (7.83)		
在 5.6M 距離下	12	70.14 (7.57)		
在 5.8M 距離下	12	70.42 (7.65)		
在 6.0M 距離下	12	67.15 (13.03)		
在 6.2M 距離下	12	73.06 (7.03)		
在 6.4M 距離下	12	67.92 (7.69)		
非特定罰球投籃視覺情境			74.96	10.06
在 5.2M 距離下	12	76.81 (10.77)		
在 5.4M 距離下	12	75.83 (9.96)		
在 5.6M 距離下	12	76.53 (10.77)		
在 5.8M 距離下	12	75.14 (10.01)		
在 6.0M 距離下	12	80.28 (10.58)		
在 6.2M 距離下	12	75.14 (10.16)		
在 6.4M 距離下	12	71.39 (7.75)		

表 2 實驗一不同罰球投籃視覺情境與距離的定點投籃準確性之重複量數二因子變異數分析摘要表

變異來源	離均差平方和 ( <i>SS</i> )	自由度 ( <i>df</i> )	均方 ( <i>MS</i> )	<i>F</i> 值	<i>ES</i> ( $\eta^2$ )	<i>power</i>
受試者效果 <i>SS</i> <sub><i>s</i></sub>	1470.38	11	133.67			
視覺情境(A) <i>SS</i> <sub><i>a</i></sub>	1483.04	1	1483.04	2.62	0.10	.32
投籃距離(B) <i>SS</i> <sub><i>b</i></sub>	325.83	6	54.31	.98	0.02	.36
交互作用項(A×B)	446.25	6	74.38	2.41*	0.03	.78
誤差項 <i>SS</i> <sub><i>sa</i></sub>	6222.23	11	565.66			
誤差項 <i>SS</i> <sub><i>sb</i></sub>	3681.34	66	55.78			
誤差項 <i>SS</i> <sub><i>sab</i></sub>	2035.38	66	30.84			

\**p* < .05

表 3 實驗一視覺情境與距離變項在定點投籃準確性之單純主要效果變異數分析摘要表

單純主要效果內容	離均差平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值	ES ( $\eta^2$ )	power	事後比較
視覺情境 (A)							
在 5.2M 距離下	223.99	1	223.99	1.98	0.11	.25	
在 5.4M 距離下	194.43	1	194.43	2.06	0.10	.26	
在 5.6M 距離下	244.93	1	244.93	1.99	0.11	.25	
在 5.8M 距離下	133.81	1	133.81	1.08	0.07	.16	
在 6.0M 距離下	1033.73	1	1033.73	8.24*	0.25	.74	特定 < 非特定
在 6.2M 距離下	26.02	1	26.02	.26	0.02	.08	
在 6.4M 距離下	72.38	1	73.38	1.04	0.05	.15	
誤差(A+AB*block)	8257.61	77	596.50				
投籃距離 (B)							
在特定罰球視覺情境下	269.42	6	44.90	1.01	0.05	.37	
在非特定罰球視覺情境下	502.66	6	83.78	1.98	0.06	.69	
誤差(B+AB*block)	5716.72	72	86.62				

\* $p < .05$ 

表 4 實驗一特定與變化罰球投籃距離-力量表現情境在不同距離定點投籃準確性之平均數、預測值與估計標準誤值

表現情境	<i>n</i>	平均數(%) <i>M</i> ( <i>SD</i> )	預測值(%) <i>M</i> ( <i>SD</i> )	估計標準誤值 <i>S</i> <sub><i>Y.X</i></sub>
特定距離-力量表現情境			70.66	7.22
在 5.4M 距離下	12	70.14 (7.83)		
在 5.6M 距離下	12	70.14 (7.57)		
在 5.8M 距離下	12	70.42 (7.65)		
在 6.0M 距離下	12	67.15 (13.03)		
在 6.2M 距離下	12	73.06 (7.03)		
變化距離-力量表現情境			72.28	4.88
在 2.4M 距離下	12	78.33 (4.97)		
在 2.6M 距離下	12	75.42 (3.42)		
在 2.8M 距離下	12	77.08 (2.15)		
在 3.0M 距離下	12	74.99 (6.28)		
在 3.2M 距離下	12	72.50(4.52)		

表 5 實驗一不同罰球投籃距離-力量表現情境與距離對定點投籃準確性之重複量數  
二因子變異數分析摘要表

變異來源	離均差平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值	ES ( $\eta^2$ )	power
受試者效果 $SS_s$	1907.41	11	173.40			
表現情境(A) $SS_a$	902.83	1	902.83	11.33*	0.13	.52
投籃距離(B) $SS_b$	140.71	4	35.19	1.06	0.02	.10
交互作用項(A×B)	304.99	4	76.25	2.75*	0.05	.23
誤差項 $SS_{sa}$	876.50	11	79.68			
誤差項 $SS_{sb}$	1465.75	44	33.31			
誤差項 $SS_{sab}$	1221.47	44	27.76			

\* $p < .05$

表 6 實驗一表現情境與距離變項在定點投籃準確性之單純主要效果變異數分析摘要表

單純主要效果內容	離均差 平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值	ES ( $\eta^2$ )	power	事後比較
表現情境 (A)							
在 5.4M 距離下	402.78	1	402.78	21.72*	0.30	.99	特定 < 變化
在 5.6M 距離下	167.17	1	167.17	5.03*	0.18	.92	特定 < 變化
在 5.8M 距離下	266.60	1	266.60	10.56*	0.28	.65	特定 < 變化
在 6.0M 距離下	369.42	1	369.42	4.92*	0.14	.53	特定 < 變化
在 6.2M 距離下	7.40	1	7.40	0.23	0.02	.07	
誤差(A+AB*block)	2097.97	55	107.44				
投籃距離 (B)							
在特定距離-力量表現情境下	292.54	4	73.14	1.71	0.07	.48	
在變化距離-力量表現情境下	235.76	4	58.94	3.42*	0.18	.81	
誤差(B+AB*block)	2687.22	88	61.07				

\* $p < .05$

表 7 實驗一距離變項在變化罰球投籃距離-力量表現情境對定點投準確性之事後比較表

	2.4M ( <i>M</i> = 78.33)	2.6M ( <i>M</i> = 75.42)	2.8M ( <i>M</i> = 77.08)	3.0M ( <i>M</i> = 74.99)	3.2M ( <i>M</i> = 72.50)
2.4M	—				
2.6M	2.92	—			
2.8M	1.25	-1.67	—		
3.0M	3.33	.42	2.08	—	
3.2M	5.83*	2.92*	4.58*	2.50	—

\**p* < .05

表 8 實驗二低技能組起始能力之獨立樣變異分析摘要表

變異來源	離均差平方和 ( <i>SS</i> )	自由度 ( <i>df</i> )	均方 ( <i>MS</i> )	<i>F</i> 值	<i>ES</i> ( $\eta^2$ )	<i>power</i>
組間( <i>SSa</i> )	5482.03	4	1370.51	2.19	0.14	.61
組內( <i>SSs/a</i> )	34447.89	55	626.33			

*p* > .05

表 9 實驗二各技能水準在不同知覺-行動表現情境中各練習量的定點投籃準確性之平均數、預測值與估計標準誤值

技能水準	表現情境	<i>n</i>	平均數(%) <i>M (SD)</i>	預測值(%) <i>M (SD)</i>	估計標準誤值 <i>S<sub>EX</sub></i>
高技能	正常知覺-行動表現情境				
	在 50 次練習量下	12	65.33 (6.29)	65.52	9.75
	在 100 次練習下	12	67.06 (4.87)	67.78	6.51
	在 200 次練習下	12	67.26 (4.62)	67.77	5.77
	低知覺-行動表現情境				
	在 50 次練習量下	12	61.72 (6.81)	59.83	8.31
在 100 次練習下	12	63.22 (5.88)	59.42	7.06	
在 200 次練習下	12	64.64 (5.01)	61.46	6.29	
低技能	正常知覺-行動表現情境				
	在 50 次練習量下	12	45.44 (8.56)	42.20	8.30
	在 100 次練習下	12	45.72 (9.11)	41.13	6.75
	在 200 次練習下	12	47.33 (8.43)	43.75	6.17
	低知覺-行動表現情境				
	在 50 次練習量下	12	45.50 (8.23)	40.07	9.23
在 100 次練習下	12	46.03 (9.24)	40.48	8.86	
在 200 次練習下	12	47.13 (9.77)	41.39	10.25	

表 10 實驗二各技能水準在不同知覺-行動表現情境與練習量的定點投籃準確性之混合設計三因子變異數分析摘要表

變異來源	離均差平方和 ( <i>SS</i> )	自由度 ( <i>df</i> )	均方 ( <i>MS</i> )	<i>F</i> 值	<i>ES</i> ( $\eta^2$ )	<i>power</i>
技能水準(A) <i>SS<sub>a</sub></i>	12561.40	1	12561.41	43.82*	0.74	1
表現情境(B) <i>SS<sub>b</sub></i>	98.22	1	98.22	3.09	0.10	.39
練習量(C) <i>SS<sub>c</sub></i>	105.08	2	52.54	12.03*	0.25	.99
交互作用項(A×B)	104.63	1	104.63	3.30	0.02	.41
交互作用項(A×C)	8.79	2	4.39	1.01	0.11	.21
交互作用項(B×C)	1.02	2	.51	.16	0.02	.07
交互作用項(A×B×C)	4.71	2	2.36	.76	0.01	.17
誤差項 <i>SS<sub>sa</sub></i>	6305.92	22	286.63			
誤差項 <i>SS<sub>sb</sub></i>	698.60	22	31.76			
誤差項 <i>SS<sub>sc</sub></i>	192.23	44	4.37			
誤差項 <i>SS<sub>sbc</sub></i>	136.81	44	3.11			

\**p* < .05

表 11 實驗二不同技能水準與知覺-行動表現情境對定點投籃準確性之混合設計  
二因子變異數分析摘要表

變異來源	離均差平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值	ES ( $\eta^2$ )	power	事後比較
技能水準(A) $SS_a$	4974.44	1	4974.44	83.77*	0.76	1	高技能 > 低技能
表現情境(B) $SS_b$	30.40	1	30.40	2.63	0.01	.34	
交互作用項(A×B)	26.37	1	26.37	2.28	0.01	.30	
誤差項 $SS_{sa}$	1306.43	22	59.38				
誤差項 $SS_{sb}$	254.03	22	11.55				

\* $p < .05$

表 12 實驗二不同技能水準與練習量對定點投籃準確性之混合設計二因子變異數  
分析摘要表

變異來源	離均差平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值	ES ( $\eta^2$ )	power	事後比較
技能水準(A) $SS_a$	7358.50	1	7358.50	80.54*	0.77	1	高技能 > 低技能
練習量(C) $SS_c$	40.70	2	20.35	9.76*	0.01	.98	
交互作用項(A×C)	9.31	2	4.66	2.23	0.01	.43	
誤差項 $SS_{sa}$	2010.05	22	91.37				
誤差項 $SS_{sc}$	91.74	44	2.09				

\* $p < .05$

表 13 實驗二練習量變項在不同技能水準的定點投準確性之主要效果事後比較表

	50 次練習量 ( $M = 53.90$ )	100 次練習量 ( $M = 54.65$ )	200 次練習量 ( $M = 55.73$ )
50 次練習量	—		
100 次練習量	-.75	—	
200 次練習量	-1.83*	-1.08*	—

\* $p < .05$

表 14 實驗二不同知覺-行動表現情境與練習量對定點投籃準確性之重複量數二因子變異數分析摘要表

變異來源	離均差平方和 (SS)	自由度 (df)	均方 (MS)	F 值	ES ( $\eta^2$ )	power
受試者效果 $SS_s$	18867.32	23	820.32			
表現情境(B) $SS_b$	98.22	1	98.22	2.81	0.01	.36
練習量(C) $SS_c$	105.08	2	52.54	12.02*	0.01	.99
交互作用項(B×C)	1.02	2	.51	.17	0.01	.07
誤差項 $SS_{sb}$	803.24	23	34.92			
誤差項 $SS_{sc}$	201.02	46	4.37			
誤差項 $SS_{sbc}$	141.52	46	3.08			

\* $p < .05$

表 15 實驗二練習量變項的定點投準確性之主要效果事後比較表

	50 次練習量 ( $M = 54.50$ )	100 次練習量 ( $M = 55.51$ )	200 次練習量 ( $M = 56.59$ )
50 次練習量	—		
100 次練習量	-1.01*	—	
200 次練習量	-2.09*	-1.09*	—

\* $p < .05$