

中華資優教育學會
資優教育論壇，2017，15卷，53-67頁

世界盃機器人國際賽參賽選手創造力 傾向之調查研究

謝佳諺

高雄市福東國小
資優班教師

陳振明

國立高雄師範大學
特殊教育學系副教授

陳武雄

樹德科技大學休閒遊憩與運動管理系
助理教授

蔡桂芳

國立屏東大學特殊教育學系
副教授

本研究採用問卷調查法進行 2013 年參加世界盃機器人國際賽不同背景參賽選手創造力傾向表現之表現與差異情形。研究結果顯示：（1）亞洲區域及南美區域的選手其機器人學習時間長短不一，歐洲區域選手學習以 2-4 年左右居多；（2）亞洲區域選手每週投入訓練的時間最久；（3）各洲選手學習機器人的管道不同；（4）亞洲區域選手在創造力傾向之好奇及熱情向度的表現優於南美洲的選手；（5）亞洲區域的創意傾向最佳向度為好奇、歐洲為好奇和熱情、北美為自信。研究者根據研究結果，提出對本研究與未來研究之建議。

關鍵字：世界盃機器人國際賽、創造力傾向

壹、緒論

21世紀是科技文明、知識創新的時代，亦是知識經濟、快速消化與整合資訊的時代，因此培養學生於21世紀生存的關鍵能力，是各國在知識經濟時代重視的課題（Griffin, Care & McGaw, 2012）。因此學習如何學習，而非僅是關注學習內容成為21世紀的學習趨勢（Krueger, 2014）。Chermahini & Hommel（2010）提出創造力、想像力及問題解決能力是因應21世紀生活重要關鍵的能力。陳龍安（2002）指出，21世紀將會是以腦力決勝的知識經濟時代，因此培育學生的創造力及想像力將是未來促進社會、政治、經濟及科技進步的動力。

在此趨勢下，我國在2003年發表了《創造力教育白皮書》（教育部，2003），期許打造一個創意的國度，培養國人創意思考的能力、批判思考與問題解決的能力。至2011年，政府提出「未來想像與創意人才之培育」計畫，提倡未來想像教育，以培養國人的想像能力（謝佳諺，2016）。緣此，各縣市政府無不大力推動創造力及想像力教育。許多縣市政府辦理創造力與想像力相關之專業知能教師研習，期許教師能將創造力融入課程。另外，也針對學生辦理多項創造力相關之競賽活動，以提供學生參與及展能之舞台。

近年來在國內中央及地方政府，辦了各式各樣創造力相關之競賽活動，有團隊創造力展現的競賽活動，例如教育部辦理的全國高中職智慧鐵人創意競賽、高雄市政府教育局辦理的創意運動會腦力競賽；而有些創意競賽則屬於國際型的競賽，由

各國政府邀請參賽，如韓國政府主辦的世界創造力博覽會創意競賽（world creativity festival ,WCF），印尼政府主辦的印尼發明展等；另外亦有由企業公司贊助辦理的創意競賽，例如由樂高公司贊助辦理的FLL世界盃機器人競賽（FIRST LEGO League ,FLL），機器人奧林匹克競賽（World Robot Olympiad ,WRO）等國際型賽事。其中FLL世界盃機器人國際賽是一項以團隊分工合作方式進行創造力發想的競賽活動，本活動透過團隊創意競賽，每組5-10名學生共同運用創意思考解決創意問題的競賽方式，展現了團隊合作和重視創作產出的歷程。各會員國每年在國內進行初賽，選出2-4隊代表該國參加世界盃競賽，每年約有25-30個區域，接近上百支隊伍參賽。

由於樂高公司規定參賽國一國只能派出2-4隊代表該國出賽，因此能參與FLL國際賽的隊伍，皆是該國具有創意潛能且能實際創作出具有創意作品的隊伍。若能藉由參賽的機會，蒐集各國選手相關背景資料及創意傾向能力並了解各國參賽選手的創意潛能差異情形，對未來研究有莫大的幫助。郭志文等人（2011）曾針對國內參與FLL競賽獲獎隊伍之教師進行質性訪談，得知團隊學生的組成對整個團隊是否能有效發揮團隊創造力有相當程度的影響力。因此，若能藉此蒐集到各國參賽選手背景資料及創意傾向的資料，便能進一步瞭解各洲團隊組成成員的特性及各國教練選擇選手考量的重要因素。另外，陳武雄、謝佳諺（2015）針對2011-2012年參加FLL國際賽指導教練的調查發現，各洲區域學習機器人的管道不一樣，亞洲區域

多半在學校課程中習得機器人的組裝與操作，歐洲區域則是在課後社團與學校課程學習居多，美洲區域則是利用補習班和課後社團學習機器人居多。由此可知，世界各國在培訓選手及選擇選手的考量上有很大的差異，因此，研究者想藉著這次的問卷調查瞭解更多區域選手的背景及特質。

故此，本研究之主要研究目的為：瞭解不同洲別世界盃機器人國際賽參賽選手的學習變項與創意傾向變項之狀況與差異情形。呼應本研究目的，本研究對應之問題為：

1. 不同洲別世界盃機器人國際賽參賽選手其學習變項之狀況與差異為何？
2. 不同洲別參賽選手在創意傾向各分量

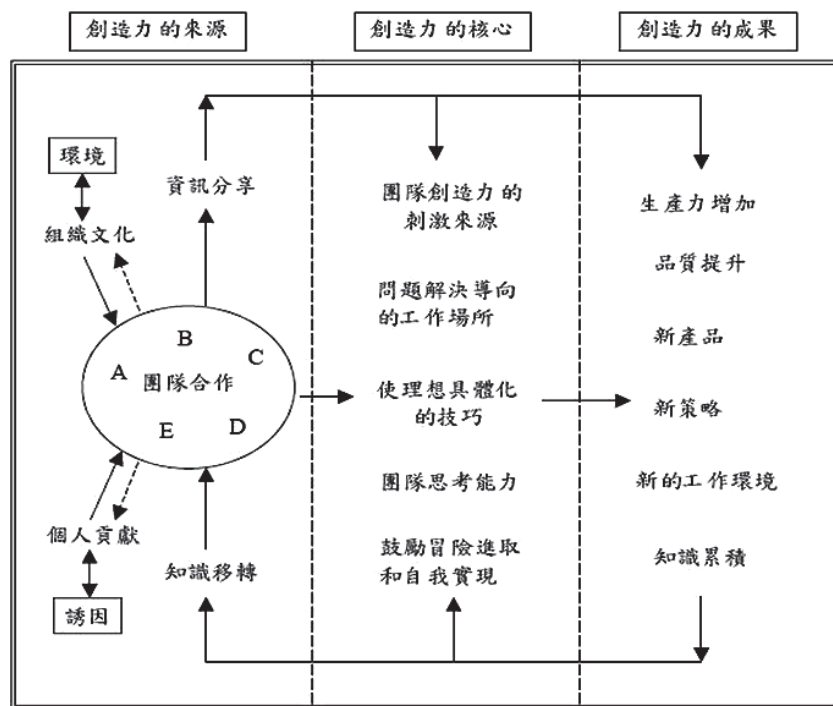
表表現狀況與差異為何？

3. 各區域選手在創造力傾向各向度間表現差異情形之狀況與差異為何？

貳、文獻探討

一、團隊創造力

Bonneau 和 Amegan 於 1999 針對企業或組織提出團隊創造力的三大構面，如下圖一。三大構面分別是創造力的來源、創造力的核心及創造力的成果。FLL國際賽為團隊創造力競賽，所有競賽項目皆須團隊成員互相合作才能達成，因此，團隊創造力會影響團隊在競賽中的表現。郭志文等人（2011）曾針對 2011 年我國 FLL 國



圖一 團隊創造力與創新能力的評估圖

資料來源：Bonneau & Amegan (1999)

內賽獲將之優秀團隊之指導教師進行質性的訪談，得到影響團隊創造力的因素有選手個人的創造力及優勢智能的有效分工、教師營造創意氛圍及教師如何引導學生進行團隊的討論。而陳武雄、謝佳諺（2015）針對 2011-2012 年參加 FLL 國際賽指導教練的調查發現，不同洲別的指導教師在引導學生進行團隊的討論時皆使用擴散性思考的技巧和聚斂作為。綜上所述，FLL 選手國際賽的表現與團隊是否能有效發揮團隊創造力似乎有某種關聯。

二、FLL 國際賽與手作創意（hands-on creation）的關係

FLL 國際賽包含了四個競賽項目，分別為研究計畫（Project）、機器人結構與設計（Robot Design）、團隊營運（Core Values）、機器人表現（Robot Performance），其中機器人結構設計與機器人表現是要讓學生依當年度的主題，使用樂高積木組成機器人來解決大會所提供的關卡，因此與手作創意有相當直接的關係。然而手作創意受學生對積木的熟悉程度及對程式語言的熟悉程度的影響，因此，郭志文等人（2011）的研究發現「推選隊長，優勢分工」是激發學生在 FLL 競賽中發揮團隊創造力的重要因素之一。因為這是一個 8-10 人的競賽活動，如果團隊中成員的專長較多元，就可以藉由團隊合作的方式達到事半功倍的效果。而陳武雄、謝佳諺（2015）也發現，曾指導學生獲國際賽的教師，所指導的學生不一定要學習機器人組裝多年的學生，有時有效的分工及有效的引導學生做問題解決之思考，反而更容易在 FLL 國際賽中勝出。

三、創造表現與創造力傾向關係

創造力的人格特質雖非為創造力的本體，但卻是創造力能否發展成創造思考的關鍵因素之一，創造力不但是認知方面的特質，創造傾向的人格特質對創造行為的表現亦有重大影響。毛連塏（1995）指出，創造是一種人格傾向，具有創造傾向者更能發揮其創造力的效果，因此可藉由評量與創造力有關的人格特質，據此推測其創造力的高低。

不論是針對國小兒童(蕭佳純，2012)或成人(林碧芳和邱皓政，2008；洪久賢、溫秀玲、蔡長艷和宋慧娟，2003；葉玉珠，2000)的研究結果顯示，創造力傾向對於創造力的發揮具有直接、關鍵的積極促進作用，故個體若無創造力傾向也難有創造力的產生（李偉清，2012）。而FLL國際賽本身就是一個創意競賽，因此基於過去研究成果，瞭解參賽選手其創造傾向，是能一窺其創意表現變異之窗口。

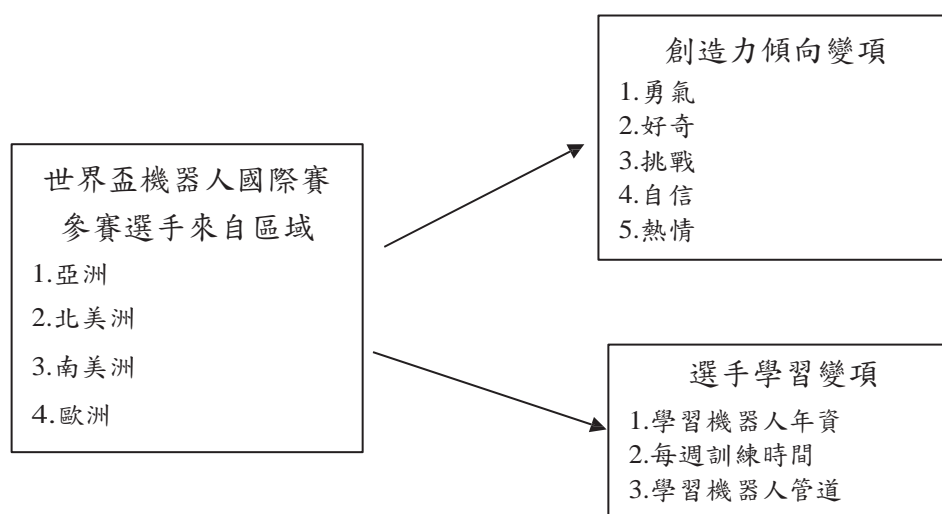
綜合上述可知，創造力傾向與創造表現之間之關係密切，本研究藉由調查世界盃機器人國際賽參賽選手其個人基本資料與創造力傾向，以深入瞭解其狀況與差異為何。

參、研究方法

一、研究架構

本研究採問卷調查的方式進行研究，依研究目的所繪製的研究架構圖如圖二。變項敘述如下：

研究變項分為預測變項與結果變項，預測變項為參賽選手來自的區域，結果變



圖二 本研究之研究架構圖

項分別為創造力傾向與參賽選手的學習變項，創造力傾向有勇氣、好奇、挑戰、自信、熱情五個變項；而參賽選手的學習變項有學習年資、每週訓練時間、學習管道。

二、研究參與者

本研究採立意取樣的方式，以 2013 年 FLL 國際賽所有參賽選手做為本研究之研究參與者。共有 23 國 68 隊參加，扣除參賽選手年齡過小，小於 12 歲者，共發出 113 份問卷，回收 97 份，問卷回收率為 74%。另外，研究者界定 31 題選項皆勾選相同答案者及超過 15 題未填答者為無效問卷，共扣除 18 份無效問卷，有效問卷率為 81.4%。

三、研究工具

本研究之研究工具分成兩個部分，第一部分為背景變項與學習變項之調查，第

二部分為創造力傾向量表，以下針對問卷內容、計分方式及信效度進行說明

(一) 問卷內容

1. 背景變項與學習變項資料

本研究之背景變項為選手來自的區域。學習變項的選取為研究者統整郭志文、陳武雄、謝佳諺、翁慶才、蘇素平（2013）及陳武雄、謝佳諺（2015）的研究發現，不同區域的教練在選擇機器人競賽選手時大多會考慮學習年資、每週訓練時間、學習管道等因素。

2. 創造力傾向量表

本研究採用潘裕豐、潘朝昱（2008）所編製的《國中學生創造性傾向量表》進行創造力傾向之調查。依量表說明，本量表可以分成五個構念，分別為勇氣、好奇、挑戰、自信、熱情及幽默。除了幽默有 6 個題目外，所有的構念都是由 5 個題目構成。填答方式在背景變項方面，採單選的方式讓研究參與者依自己現況填答，創

造力傾向量表為李克特氏5點量表形式，分數越高代表越符合指標所敘述之狀態。在問卷信度部份，該量表其重測信度為.81，各分量表及全量表之 Cronbach α 值分別介於.733 與.924 之間。其穩定性及內部一致性均稱理想。

量表內容效度部份，研究者將該量表翻譯成英文。為確保量表之內容效度依然存在，再請某國小美國籍外籍老師將英文問卷翻回中文（雙向翻譯）請 2 位英語教師協助審查評分，再與原量表進行 kappa 一致性係數考驗，得到 kappa 係數為.93，此證據支持該量表之英文版與中文版具有相似的內容效度。

在量表效標關聯效度部份，使用威廉斯創造力測驗中的創造性傾向（情意部份）做為效標，與本量表求取積差相關，得到相關係數為.625（ $N=99$ ）。建構效度則使用主成份分析法抽取共同因素，抽取六個特徵值大於1的共同因素，再以最大變異法進行直交轉軸，獲得累積可解釋變異量為 56.491%。

四、資料處理與分析

（一）不同洲別世界盃機器人國際賽參賽選手其學習變項之狀況與差異分析

1. 採用描述統計之交叉表呈現不同洲別世界盃機器人國際賽參賽選手其學習變項之狀況
2. 以卡方檢定分析各洲研究參與者的背景變項差異情形，若達顯著則使用 Bonferroni 法進行事後比較。

（二）不同洲別參賽選手在創意傾向各分量表表現狀況與差異分析

1. 以描述統計之平均數、標準差呈現不

同洲別參賽選手在創意傾向各分量表表現狀況

2. 使用一般線性模式（general linear model, GLM）中的單因子多變量分析（multivariate analysis of variance, MANOVA）比較不同區域選手在創造力傾向各向度差異情形之考驗，若達顯著則使用雪費法進行事後比較。

（三）各區域選手在創造力傾向各向度間表現差異情形之狀況與差異分析

1. 以描述統計之平均數、標準差呈現各區域選手在創造力傾向各向度間表現差異情形。
2. 使用一般線性模式中的重複量數單因子變異數分析（one-way ANOVA, repeated measures）分析各區域選手在創造力傾向各向度間表現差異情形，若達顯著則進行事後比較。

肆、研究結果與討論

一、各區域選手背景變項之狀況與差異情形

由於 FLL 世界盃機器人國際賽規定，一個區域只能派 2-4 隊參賽，若以區域為單位，則會把資料切割太細，且本研究只蒐集到 79 筆資料，不宜分將資料分割太細。因此，相屬於同一洲的區域視為同一組，本研究共分成四個洲別，分別為亞洲、歐洲、北美洲和南美洲。以下以洲別為欄，進行各背景變項與洲別的交叉表卡方考驗，僅列出有達顯著之結果。

（一）不同洲別選手其學習機器人年資之交叉分析

由表一可知， $\chi^2=13.437$ （ $df=6$ ； p

表一 不同洲別選手其學習機器人年資之交叉表

學習機器人之時間	洲別				總和
	亞洲	歐洲	北美	南美	
個數	9a	1	12	8	30
1年					
於該洲別所佔之百分比率	56.3%	6.7%	33.3%	66.7%	38.0%
個數	6a	12	21	4	43
2-4年					
於該洲別所佔之百分比率	37.5%	80.0%	58.3%	33.3%	54.4%
個數	1a	2	3	0	6
5-8年					
於該洲別所佔之百分比率	6.3%	13.3%	8.3%	0.0%	7.6%
個數	16	15	36	12	79
總和					
於該洲別所佔之百分比率	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

=.037<.05)，達顯著，進行事後比較。事後比較的結果，學習一年的學生中，亞洲區域佔了 56.3%，南美洲區域佔了 66.7% 皆明顯高於歐洲區域（佔 6.7%），其他在事後比較上未達顯著。表示亞洲區域與南美洲區域在選擇選手時，不一定會考量學習機器人較長時間的選手（因為大部的選手學習機器人的時間只有一年），而歐洲區域則比較傾向選擇學習 2-4 年左右的選手。北美區域雖然也是以 2-4 年為主要的選手（佔 58.3%），但在事後比較未達顯著。

（二）不同洲別選手其學習機器人每週訓練時間之交叉分析

由表二可知， $\chi^2 = 53.13$ （ $df=12$ ；

$p<.001$ ），達顯著，進行事後比較。事後比較的結果，一週訓練 4-8 小時中，北美洲區域（72.2%）與南美洲區域（50.0%）所佔的比率顯著高於亞洲區域（6.3%）及歐洲區域（0%）。而一週訓練 9-13 小時中，歐洲區域（46.7%）所佔的比率顯著高於北美洲區域（16.7%）。一週訓練 14 小時以上，亞洲區域所佔的比率（50.0%）顯著高於北美洲區域（13.9%）和南美洲區域（0%）。

這樣的研究結果表示，亞洲區域一週訓練的時間約 14 小時以上；歐洲區域一週訓練約 9-13 小時；北美洲與南美洲區域一週訓練約 3 小時左右。表示亞洲區域一週投入訓練的時間最久。

表二 不同洲別選手其學習機器人每週訓練時間之交叉表

每週訓練時間	洲別				總和
	亞洲	歐洲	北美	南美	
3hr	2	2	3	4	11
於該洲別所佔之百分比率	12.5%	13.3%	8.3%	33.3%	13.9%
4-8 hr	1	0	26	6	33
於該洲別所佔之百分比率	6.3%	0.0%	72.2%	50.0%	41.8%
9-13 hr	5a	7	2	2	16
於該洲別所佔之百分比率	31.3%	46.7%	5.6%	16.7%	20.3%
14 以上 hr	8	6	5	0b	19
於該洲別所佔之百分比率	50.0%	40.0%	13.9%	0.0%	24.1%
總和	16	15	36	12	79
於該洲別所佔之百分比率	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

(三) 不同洲別選手其學習機器人管道之交叉分析

由表三可知， $\chi^2 = 35$ ($df=9$ ； $p < .001$)，達顯著，進行事後比較。事後比較的結果，由學校課程中學會機器人，亞洲區域（25.0%）及歐洲區域（26.7%）所佔的比率遠高於北美（0%）和南美洲區域（0%）。在課後社團方面，南美洲區域所佔的比率100%，遠高於其他洲別。在補習班學習方面，北美區域（38.9%）所佔的比率遠高於歐洲區域（0%）。

這樣的結果呈現出，亞洲區域學習的管道較多元，歐洲區域大部分是由課後社團學習機器人，北美區域則是由課後社團及補習班學習，南美區域則全部都是由課

後社團學習。這樣的研究結果與陳武雄、謝佳諺（2015）的研究結果相似。至於未何南美的學習管道只有課後社團，則需進一步深入研究探討瞭解。

二、不同洲別選手其創造力傾向的差異情形

使用MANOVA考驗不同背景之選手在創意傾向的表現情形，以下只提供達顯著的結果。

分析不同洲別選手在創造力傾向上的差異，在分析前先進行同質性檢定，發現 $p = .817 > .05$ ，表示共變數同質，整理出不同洲別在創造力傾向得分之平均數差異考驗摘要表如表四，由表可看出，Wilks' Λ

表三 不同洲別選手其學習機器人管道之交叉表

學習機器人管道	洲別				總和	
	亞洲	歐洲	北美	南美		
學校課程	個數	4	4	0	0	8
	於該洲別所佔之百分比率	25.0%	26.7%	0.0%	0.0%	10.1%
課後社團	個數	5	11	16	12	44
	於該洲別所佔之百分比率	31.3%	73.3%	44.4%	100.0%	55.7%
補習班	個數	4	0	14	0	18
	於該洲別所佔之百分比率	25.0%	0.0%	38.9%	0.0%	22.8%
其他	個數	3	0	6	0	9
	於該洲別所佔之百分比率	18.8%	0.0%	16.7%	0.0%	11.4%
總和	個數	16	15	36	12	79
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

$=.649$ ($p=.025<.05$) 達顯著水準，且 $\eta^2=.134$ ，表示效果量 (effect size) 有 13.4%，而 $1-\beta=.942$ ，表示正確拒絕率為 94.2% 屬於理想值。因此要進行事後比較，先進行單變量考驗，接著由 Bonferroni 法多重比較結果得知，在「好奇」上亞洲區域選手的得分高於南美洲區域， $\eta^2=.11$ 。另外「熱情」的部分也是呈現亞洲區域選手的得分高於南美洲區域的現象， $\eta^2=.123$ 。

這樣的結果表示，各區域選手在創造力傾向中的勇氣、挑戰、自信、幽默的表現上並沒有差異情形。而創造力傾向中好奇及熱情的表現則是亞洲區域優於南美的區域，但效果量並不高。

三、各區域選手在創造力傾向各向度表現差異情形

由上述的檢驗可知，只有「洲別」在創造力傾向的表現上有差異情形。因此，研究者想進一步瞭解各洲學生在創造力傾向表現的差異情形。首先將資料檔以洲別分割檔案，接著進行重複量數單因子變異數分析，在進行重複量數單因子變異數分析先進行球形檢定，各洲的 Mauchly W 值皆達顯著，表示資料非球形，分析結果如表五。

由表五可看出，亞洲、歐洲、北美洲的 Huynh-Feldt 值皆達顯著，表示亞洲、歐洲、北美洲的選手在創意傾向量表的得

表四 不同洲別在創造力傾向得分之平均數差異考驗摘要表

分量表	洲別	平均數	標準差	單變量考驗			事後比較
				F	p	η^2	
勇氣	亞洲	3.23	.311	1.594	.198	.060	
	歐洲	2.86	.699				
	北美	2.98	.526				
	南美	2.86	.586				
	總合	2.99	.545				
好奇	亞洲	3.43	.522	3.101	.032	.110	亞洲 > 南美
	歐洲	3.21	.509				
	北美	3.02	.559				
	南美	2.86	.605				
	總合	3.12	.572				
挑戰	亞洲	3.13	.718	1.335	.270	.051	
	歐洲	2.70	.549				
	北美	2.82	.654				
	南美	2.80	.620				
	總合	2.86	.648				
自信	亞洲	3.43	.359	2.034	.116	.075	
	歐洲	3.05	.159				
	北美	3.14	.558				
	南美	3.21	.542				
	總合	3.19	.477				
熱情	亞洲	3.31	.252	3.502	.019	.123	亞洲 > 南美
	歐洲	3.26	.235				
	北美	3.07	.335				
	南美	2.95	.566				
	總合	3.14	.366				
幽默	亞洲	3.21	.373	1.395	.251	.053	
	歐洲	2.84	.415				
	北美	2.99	.601				
	南美	2.95	.560				
	總合	3.00	.528				

Wilks' $\Lambda = .649$ $p < .001$ $\eta^2 = .134$ $1 - \beta = .942$

分情形有顯著差異，需進行事後比較。而南美洲選手 Huynh-Feldt 值 ($F=1.913$, $p=.194>.05$)，未達顯著，無需進一步討

論。這樣的結果表示，研究者目前所蒐集的資料尚無法證實南美洲的選手在創意傾向的表現上有差異。

表五 各區域選手在創造力傾向各向度表現重複量數單因子變異數分析摘要表

洲別	分量表	平均數	標準差	Huynh-Feldt		單變量考驗		事後比較
				F 值(p)		F	p	
亞洲	勇氣	3.23	.078	2.628 ($p=.03<.05$)	1367.069	.000	.989	好奇>挑戰
	好奇	3.43	.131					
	挑戰	3.13	.180					
	自信	3.43	.090					
	熱情	3.31	.063					
	幽默	3.21	.093					
歐洲	勇氣	2.86	.181	5.586 ($p=.002<.01$)	1256.377	.000	.989	好奇>挑戰 熱情>挑戰,幽默
	好奇	3.21	.132					
	挑戰	2.70	.142					
	自信	3.05	.041					
	熱情	3.26	.061					
	幽默	2.84	.107					
北美	勇氣	2.98	.088	2.603 ($p=.038<.05$)	1929.037	.000	.982	自信>挑戰
	好奇	3.02	.093					
	挑戰	2.82	.109					
	自信	3.14	.093					
	熱情	3.07	.056					
	幽默	2.99	.100					
南美	勇氣	2.86	.169	1.913 ($p=.194>.05$)	461.339	.000	.977	
	好奇	2.86	.175					
	挑戰	2.80	.179					
	自信	3.21	.157					
	熱情	2.95	.164					
	幽默	2.95	.162					

在進行事後比較後，發現亞洲區域的選手在好奇的得分情形優於挑戰，且效

果量 $\eta^2=.989$ 。表示亞洲區域的選手認為自己在創造力傾向表現上，好奇的表現比挑戰的表現優異。而歐洲區域在進行事後比較後發現，好奇、熱情>挑戰；熱情>幽默，且效果量 $\eta^2=.989$ 。表示歐洲區域的選手認為自己的自己在創造力傾向表現上，好奇、熱情的表現比挑戰優異且熱情的表現比幽默優異。北美區域在事後比較之後發現，自信>挑戰，且效果量 $\eta^2=.982$ 。表示北美洲區域的選手認為自己在創造力傾向表現上，自信的表現比挑戰的表現優異。

綜合上述，亞洲區域的創意傾向最佳向度為好奇，表示亞洲選手認為自己是：興趣是廣泛的，在好奇心的驅使下探索問題、不斷地發現問題、求知的內驅力、在實踐中去探索求知事物並發現真理（潘裕豐、潘朝昱，2008）。

歐洲的選手則是在好奇及熱情上得到相對高的分數，表示亞洲選手認為自己是：全心投入、堅持、想把每件事做好的人；且精力充沛、意志力、擁有遇到挫折仍努力不懈的內在動機（潘裕豐、潘朝昱，2008）。

北美的選手則是在自信上得到相對高的分數，表示亞洲選手認為自己是：有主見、對工作及學習充滿信心、接受曖昧、專注執著、在專長的部份不倚賴他人、有較強的獨立性（潘裕豐、潘朝昱，2008）。

伍、結論與建議

一、研究結論

（一）亞洲區域及南美區域的選手其學習機器人年資的長短不一；歐洲選手學習以 2-4 年左右居多。

由洲別和學習機器人年資的交叉分析中可發現，表示亞洲選手有 56.3% 只學一年的機器，南美也是有 66.7% 的選手只學一年的機器人；歐區域有 80% 的選手是學了 2-4 年左右；北美選手雖然也是以 2-4 年為主要的選手（佔 58%），但在事後比較未達顯著。

（二）亞洲區域選手每週訓練的時間最久由洲別和每週訓練的時間交叉分析可以得到，亞洲區域每週訓練的時間約 14 小時以上；歐洲區域一週訓練約 9-13 小時；北美洲與南美洲區域一週訓練約 3 小時左右，表示亞洲區域一週投入訓練的時間最久。

（三）各洲選手學習機器人的管道不同由洲別學習機器人管道之交叉分析可知，亞洲區域學習機器人的管道較多元（分散在四個選項且事後比較未達顯著），歐洲區域大部分是由課後社團學習機器人（佔 73.3%），北美區域則是由課後社團（44.4%）及補習班（38.9%）學習，南美區域則全部都是由課後社團學習（100%）。

（四）亞洲區域選手其創造力傾向之好奇及熱情向度的表現優於南美洲的選手使用 MANOVA 分析得知，各區域選手在創造力傾向中的勇氣、挑戰、自信、幽默的表現上並沒有差

異情形。而創造力傾向中好奇及熱情的表現則是亞洲區域優於南美區域，但效果量並不高。

- (五) 亞洲區域選手創意傾向最佳向度為好奇、歐洲為好奇和熱情、北美為自信由重複量數單因子變異數分析結果可知，亞洲選手在創意傾向中好奇的成績相對高於其他成績，表示亞洲區域選手的創意傾向以好奇為主；歐洲區域則是好奇和熱情的分數相對較高，歐洲區域選手的創意傾向則表現在好奇其熱情上；北美洲的選手則是自信分數相對較高，表示北美的選手在創意傾向則表現出自信的特質。南美洲的選手則因Huynh-Feldt值未達顯著，未做進一步的討論。

二、研究建議

(一) 對本研究的建議

1. 逐年蒐集國際賽資料以增加樣本數本研究只蒐集到一年國際賽的資料，並以這一年的資料來推論，研究結果易受抽樣變動影響的。研究者建議可逐年蒐集國際賽的資料，增加樣本數，提高研究的外在效度。
2. 可以蒐集更多元的資料，進行變項間關係的討論，強化研究之深度本研究蒐了八項背景變項資料及創造力傾向的資料，然過去研究結果顯示影響創造力因素眾多，建議未來可依本研究的研究結果蒐集更多元的資料，例如增列背景變項的、蒐集其他創造力相關資料等，進行變項間關係的討論，強化研究之深度。

3. 未來可運用準實驗設計法深入瞭解影響差異之相關因素本研究發現各洲在許多方面都有差異存在，但受影響的因素可能是國情不同、選手社經地位不同、教育環境、宗教信仰等因素。由於本研究非因果性實驗設計之研究，只單純呈現調查研究之結果。因此建議未來可以針對研究結果，以準實驗設計方式，找出影響差異之相關因素。

(二) 對未來研究的建議

1. 進行跨國性創造力相關研究本研究調查結果顯示不同群體選手間在部分向度有顯著差異存在，若能搭配質性訪談的資料，便可進行跨國性創造力相關研究，獲得更多的國際研究成果。
2. 進行選手專業成長之縱貫研究研究者建議可針對已蒐集資料的選手進行縱貫研究，蒐集這些選手未來的表現，瞭解這些選手未來的發展情形或成長行情，檢驗各國選手成長模式是有何異同。
3. 進行比較教育研究建議可逐年蒐集到各國國際賽的相關資料，以進行跨國、跨區域、跨文化之創造力相關比較教育研究。

參考文獻

中文

- 毛連塏（1995）。創造力研究的心理學觀。創造思考教育，7，1-6。
- 李偉清（2012）。國小資優生創造傾向量表之編製研究。特殊教育研究學刊，37（1），79-102。

- 林碧芳、邱皓政（2008）。創意教學自我效能感量表之編制與相關研究。《教育研究與發展期刊》，4（1），141-169。
- 洪久賢、溫秀玲、蔡長艷、宋慧娟（2003）。綜合活動領域教師創意教學成效之提昇：影響因素與策略運用。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告（編號：NSC93-2511-S-003-020），未出版。
- 教育部（2003）。創造力教育白皮書。作者：台北。
- 郭志文、陳武雄、謝佳諺、翁慶才、蘇素平（2013）。機器人課程與團隊想像力。行政院區域科學委員會專題研究成果報告（編號：NSC100-2511-S-110-009-MY2），未出版。
- 郭志文、陳武雄、謝佳諺、翁慶才、蘇素平、曾群峰、蔡佳樺（2011）。機器人課程與團隊創造力。行政院區域科學委員會專題研究成果報告（編號：NSC98-2511-S-110-009-MY2），未出版。
- 陳武雄、謝佳諺（2015）。FLL 世界盃機器人大賽指導教師影響因素之探討。載於鄭富春等人主編，*通識人文新論*。台北：五南。
- 陳龍安（2002）。創造力的開發理念與實踐。《創意開發學術研討會論文集》（頁1-20）。嘉義市：國立嘉義大學人文藝術學院。
- 葉玉珠（2000）。創造力發展的生態系統模式及其應用於科技與資訊領域之內涵分析。《教育心理學報》，32（1），95-121。
- 潘裕豐、潘朝昱（2008）。國中學生創造性傾向量表之編製研究。創造力教育國際學術研討會。台灣台北，十月廿至廿一。
- 蕭佳純（2012）。國小學童科學學習動機、父母創意教養與科技創造力關聯之研究。《教育科學研究期刊》，57（4），103-133。
- 謝佳諺（2016）。科學探究歷程想像力測驗發展及其相關因素之研究。國立高雄師範大學特殊教育研究所博士論文，未出版，高雄。

外文

- Bonneau, G. A. & Amegan, S. (1999). Evaluating Community Creativity and Innovation: Methodological Proposal and Reflexions. *The Journal of Creative Behavior*, 33(3), 208-222.
- Chermahini, S., & Hommel, B. (2010). The link between creativity and dopamine: Spontaneous eye blink rates predict and dissociate divergent and convergent thinking. *Cognition*, 115(3), 458-465.
- Griffin, Patrick, McGaw, Barry, & Care, Esther. (2012). *Assessment and teaching of 21st Century skills*. New York, NY: Springer.
- Krueger, N. (2014). *Time to redesign curriculum for the digital age*. Retrieved from [http://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=229&category=ISTE-Connect-s-blog&article=Time to redesign curriculum for the digital age](http://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=229&category=ISTE-Connect-s-blog&article=Time%20to%20redesign%20curriculum%20for%20the%20digital%20age)

Journal of Gifted Education 2017, 15,53-67
Gifted Education Forum

A Research on International Contestants' Creativity Tendency in FIRST LEGO League Robot Performance

Chia Yen,Hsieh

Teacher

Kaohsiung City Yangming Elementary
School

Chen-Ming, Chen

Associate Professor

National Kaohsiung Normal University

Wu-Hsiung, Chen

Assistant Professor

Shu-Te University

Kuei-Fang,Tsai

Associate Professor

National Pingtung University

Abstract

This study has adopted questionnaires to survey the disparities among contestants' backgrounds and creativity tendencies in 2013 FIRST LEGO League Robot Performance International Contest. The result reveals:

1. The lengths of robot learning duration of contestants from Asia and South America are varied. European contestants majorly learned for 2 to 4 years.
2. The Asian contestants' weekly training time are among the longest.
3. Contestants from different continents got different channels to learn the robot topics.
4. Regarding creativity tendency, the Asian contestants' dimensions of curiosity and enthusiasm are superior to South American's contestants.
5. The best dimension of Asian contestants' creativity tendency is curiosity, Europeans' are curiosity and enthusiasm, and North Americans' are self-confidence.

Based on the findings, the researcher proposes suggestions for this and for future studies.

Key words: FIRST LEGO league robot performance international contest, creativity tendency