

以認知科學探討注意力在運動上的應用

林淇瑩

國立臺灣體育運動大學競技運動學系暨碩士班

摘要

注意力是任何運動的基本要素，任何運動在經過最初的動作訓練與基本運動模式概念之後，開始進入自我運行的階段。像是射箭運動，從拉弓開始到箭上靶的這段期間，注意力是影響的關鍵之一。根據麻省理工學院的解釋，認知科學可以被定義為人類心靈的科學研究，它探索的目標是人類知識的本質，現以認知科學當中的注意力觀點探討注意力在運動上的影響，建構出認知科學的基本知能。

關鍵詞：注意力 (Attention)、認知科學 (Cognitive Science)、認知神經科學 (Cognitive Neuroscience)、射箭 (Archery)

壹、前言

認知神經科學 (Cognitive neuroscience) 是一門科學學門，旨在探討認知歷程的生物學基礎。主要的目標為闡明心理歷程的神經機制，也就是大腦的運作如何造就心理或認知功能。認知神經科學為心理學和神經科學的分支，並且橫跨眾多領域，例如生理心理學、神經科學、認知心理學和神經心理學。認知神經科學以認知科學的理論以及神經心理學、神經科學及計算模型的實驗證據為基礎。

根據曹玉成 (2007) 的解釋，注意 (Attention) 是指心理活動對一定對象的指向和集中，它是心理過程的動力特徵。指向性和集中性是注意的兩個特點。指向性顯示出人們的認識活動具有選擇性。注意的集中性，不僅是指離開一切聽課無關的事物，而且也是對與聽課活動無關的甚至有礙的活動的意志。Niderffer (1976) 認為注意力包含寬度 (width) 及方向 (direction) 兩種類型。寬度是一種由寬到窄的連續體觀念，就寬的觀念而言，個體在競技情境中，必須具有較寬廣的注意力焦點，以便能夠敏銳的偵查許多不同的信息；就窄的觀念而言有十個體卻須具有較窄化的注意力焦點，以利清楚的控制球體或觀察較細膩的動作。方向則包含內在的 (internal) 及外在的 (external)。內在指的是個體傾向於內在信息的感知，外在指的是環境信息的知覺注意表現為對某對象的指向和集中，因此具有指向性和集中性兩個特點。注意力與專注力的差異在於，注意力是高度複合的概念，許多學者對於注意力所下的定義並不相同，所以它的意義與內涵有很多說法。James (1890) 認為注意力不是意識的一部份，他認為注意力發生在意識之前，它選擇主題，讓該主題進入意識中，而摒除與主題無關的刺激。林清和 (2006) 認為注意是一種集中的覺醒 (awareness) 狀態，伴隨著清晰感、知覺和中樞神經系統對刺激做反應的準備狀態。國內學者張宏亮 (1998) 將注意力歸納為下列幾個重點：(一) 注意力是一種意識的準備狀態，具有警覺、意識清明及準備反應的特性；(二) 注意力具有選擇性，個體會隨著目的不同而選擇有關的刺激；(三) 注意力可以轉移或切換，隨著情境的變化，一個人的注意焦點仍不斷地在變換；(四) 一個人的注意能力是有限的，不可能注意到所有的刺激。綜合各學者的說法，可歸納注意力為：是意識的覺醒，是對一種或一種以上的外在刺激或內在心理事件的指向和集中，並加以反應的心理歷程 (鄭財富、林耀豐，2008)。而專注力則是個人可以專心且持續進行某項活動，達到「人在心在」的境

界（林玉雯、黃台珠、劉嘉茹，2010）

注意力最典型的運動是射箭與射擊項目，射箭（Archery）是藉助弓的彈力將箭射向一定方位距離之標靶或標靶物件的一種身體活動，在射箭運動的過程當中會將注意力的持續時間增長，進而轉換成集中性注意力。射箭運動需要高度的注意力，若是注意力不夠，可能發生失誤箭的產生。射箭的選手從舉弓到箭上靶為止都是處在高度專注的狀態。射箭運動在人類生活史上，最初是用作狩獵之用，後來應用到軍事上，以及比賽性的體育運動項目。現代國際射箭比賽有射準射箭比賽、射遠射箭比賽、室內射箭比賽、標靶射箭比賽、原野射箭比賽等多種。比賽方法和規則均不相同，多數為在不同距離內射中箭靶的分數（環數）計算成績。

本文分為兩個部分回顧過去注意力相關的研究議題，第一部分將介紹注意力研究的歷史，第二部分將介紹注意力對體育運動之影響。

貳、注意力研究的歷史

林宜親等人（2011）提到每天一睜開雙眼，大量的視覺訊息便不斷湧入大腦，為了訊息處理的效率，以及避免大腦的過度負荷，注意力扮演一個過濾外在信息進入高層認知歷程處理的角色。

Posner（2004）根據大腦的神經學研究，認為注意力應該包含三種向度，包括：（1）維持警覺狀態-對外在刺激保持最理想的敏感度之警覺性貨能力（2）定向作用-將注意力引導致感覺刺激的位置，尤其是在視覺空間中的位置；（3）偵測目標-對訊息能夠選擇貨集中在一個來源的能力。

Sohlberg 與 Matter（1987）所提出之「注意力臨床模式」將注意力區分成五種向度，基於此模式之論數，各注意力向度之定義分數如下：

一、集中性注意力（**focused attention**）：集中性注意力系指個體可以直接對特殊的視覺、聽覺或觸覺刺激產生反映的能力。因此若個體的集中性注意力表現差，將影響其處理事物的反應速度。

二、持續性注意力（**sustained attention**）：持續性注意力系指個體在連續與重複的活動重，有能力可以維持一致的行為反應。因此若個體的持續性注意力表現差，將影響其長時間執行連續或重複性工作之能力。

三、選擇性注意力（**selective attention**）：選擇性注意力系指個體面對干擾或競爭刺激下，維持行為或認定設定的能力。因此若個體的选择性注

意力表現差，將影響其抵抗周遭環境不必要刺激之能力。

四、交替性注意力 (**alternation attention**): 交替性注意力系指個體可以轉換其注意焦點，並擁有在不同任之需求之任務間移動的心智彈性能力。因此若個體的交替性注意力表現差，將對處理需要轉換注意焦點的任務感到困擾。

五、分配性注意力 (**divided attention**): 分配性注意力系指個體可以同時針對多重任務產生適當反應的能力。因此若個體的分配性注意力表現差，將會對需要同時處理兩種或兩種以上刺激的任務感到困擾。

前述提到，注意力長時間的集中會演變成集中性注意力，注意力好比一塊大餅，所需要注意的東西越多，每個東西所分配到的注意力就越少。在射箭運動當中，若是對每個部分都是熟練到非常熟悉的程度，則注意力會從較不需要注意的地方集中到需要更多注意力的目標上，好比引弓進按卡到放箭時手臂推出去的力量大小，或是突然風的大小突然改變等等，本篇將在下個段落作影響的因素探討。

參、注意力對運動表現之影響

在比賽的時候會擔心自己能否贏過對手，或是擔心箭的落點是否為自己所想的等等。從而導致專注力分散，進而使刺激訊息的接收層面增加。Hung, Lin, Lee, 與 Chen (2008) 為了解運動心理學服務對 2004 年雅典奧林匹克運動會台灣射箭隊的幫助，結果顯示高壓力與逆境的應對、教練能力、集中度、信心皆顯著的高於訓練前，而動機並未高於訓練前也未達顯著差異。Hung 等人認為，心理技能的介入能夠增進專注力的穩定。

蔡文興與陳裕鏞 (2012) 為了解射擊運動訓練對專注力的影響。蔡文興與陳裕鏞以 30 名國小四年級自願參加之健康受試者為研究對象分為體育班射擊隊「實驗組」與一般班級「控制組」，測量其在參與射擊運動訓練後期專注力是否有差異。專注力透過 E-PRIME 專注力測試軟體的簡單反應時間進行測試。結果顯示實驗組前測為 321.19 ± 57.76 毫秒 (成功率 94.85%)，後測為 285.33 ± 43.73 毫秒 (成功率 97.15%)，達顯著差異 ($p = 0.002$)。控制組前測為 307.49 ± 79.66 毫秒 (成功率 95.06%)，後測為 306.24 ± 68.75 毫秒 (成功率 95.64%)，未達顯著差異 ($p = 0.894$)。蔡文興與陳裕鏞認為射擊運動訓練對專注力有明顯的幫助。

王澤惠 (1997) 的淺談專注力焦點-以網球為例提到專注力分為外在專心 (external concentration) 與內在專心 (internal concentration)。外在專心視為比賽中的一種專心型態，將自我意識焦點放在球、對手及場地上。而潛意識則在評估、回應處理策略與戰略，以便打出適當的球及運用有效的策略。內在專心視為一種心智狀態，通常指的是在分與分之間的 20 秒及換邊的 90 秒。此時自我的意識焦點放在修正錯誤，想下一分要怎麼打及視覺化一下比賽情況。

吳冠璋 (2012) 的認識走繩運動提到，走繩需要專注、平衡、肌耐力、反應力。走繩運動在歐美風靡已久，世界各地也已漸漸形成走繩社群，並受到政府相關單位重視。走繩運動的特性包含不受年齡、時間與空間限制，器材簡單且架設容易，動作可以個人能力加以變化，低碳的綠色運動。由於在繩子上需要維持平衡，專注力就開始將不相關的刺激重新分配到平衡上，其中的分配的部分有眼睛向前、腳趾向前、手向上、呼吸調節，若是將其中一項專注力減少，可能導致的是跌落、受傷或是失敗，在走繩運動過程當中也會無法走出樂趣和健康。走繩運動在心理效益部分有：一、恢復平靜與專注、二、減低焦慮、三、建立自信與勇氣。

王明月等人 (2012) 為了瞭解桌球選手運動成就動機、流暢體驗與運動表現的關係。用問卷調查形式以全國大專院校桌球校代表隊選手做為研究的對象，22 所學校發出問卷 380 份，回收之有效問卷共計 343 份，有效問卷回收率為 90%，其中男生有 222 名，女生有 121 名。結果顯示桌球選手運動成就動機的「追求成功」越高則流暢體驗的「專注力」及「清楚回饋」越好。研究結論得知運動成就動機、流暢體驗二者之間呈顯著的相關，且運動成就動機、流暢體驗會影響運動表現。

綜合以上結果得知，注意力在任何運動當中都是屬於重要的技能，注意力的訓練對成績的穩定有相當程度的幫助，而交替性注意力到外在或是內在取決於當下的情境而定。注意力的分配主要是從實際情境下對心理層面的感受與運動方式是否相關，會因為運動的特性而有所差異，走繩運動與射箭運動的注意力分配是不相等的，而網球與桌球亦是如此。然而分配性注意力使我們可以將多個方面的刺激選擇性的忽略直到實際所需的方面充足為止，注意力所持續的時間會與所專注的深度呈反比。在持續性注意力的持續注視一樣東西一段時間後，會發生所接收的信息未充分的接收，就好比上課的時間不會超過 1 小時一樣。黃名璽 (2013) 的文章提到掌控

注意力的位置就在大腦額葉，注意力好不好與額葉的發展好與否有很大的關係，剛出生的小嬰兒的注意力是非常短暫的；到了兩歲，注意力長度也進步到平均 5-7 分鐘，三歲 6-9 分鐘，四歲 8-12 分鐘，5-7 歲則可到達 15 分鐘，12 歲以上就差不多發展到 30 分鐘的注意力長度。另一種說法，年齡乘以二就大約是此年齡的注意力長度。

肆、結論

認知神經科學主要探討的地方是在於大腦與神經的活化方式，射箭運動在認知神經科學的需求上就屬注意力占的部分較多。前述提到，注意力好不好與額葉的發展好與否有很大的關係，巫唐孟、王志忠（2013）的自閉症的執行功能問題—工作記憶的缺損提到，大腦左右側前額葉處理的訊息略有不同，視覺相關的神經活動在雙側大腦的前額葉都有所發現，但右側前額葉皮質更為重要，而左側前額葉偏語言相關，根據前述的注意力與額葉有很大的關係，而額葉又和語言有關，注意力是否與語言有相當程度的關係，是之後值得探討的議題。

參考文獻

- Hung, T. M., Lin, T. C., Lee, C. L., & Chen, L. C. (2008). Provision of sport psychology services to Taiwan archery team for the 2004 Athens Olympic games. *International Journal of Sport & Exercise Psychology*, 6 (3), 308-318.
- James, W. (1890). *Principles of psychology*. New York: Holt.
- Nideffer, R. M. (1976). Test of attentional and interpersonal style. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34, 394-404.
- Posner, M. I. (2004). *Cognitive neuroscience of attention*. NY: The Guilford Press.
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (1987). Effectiveness of an attention training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9, 117-130.
- 王明月、黃振華、李亭儀、謝淑娟 (2012)。桌球選手運動成就動機、流暢體驗與運動表現之相關研究。《運動與遊憩研究》，第 7 期 第 1 卷，89-101 頁。
- 王澤惠 (1997)。淺談專注力焦點-以網球為例。《台大體育》，第 31 卷，49-52 頁。
- 吳冠璋 (2012)。認識走繩運動。《臺灣體育論壇》，第 4 期，51-60 頁。
- 巫唐孟、王志中 (2013, November, 04)。自閉症的執行功能—功能記憶的缺損。1/14/2015，引自
<http://blog.xuite.net/therapydna314/twblog/153651566-%E8%87%AA%E9%96%89%E7%97%87%E7%9A%84%E5%9F%B7%E8%A1%8C%E5%8A%9F%E8%83%BD%E5%95%8F%E9%A1%8C%E2%80%94%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E8%A8%98%E6%86%B6%E7%9A%84%E7%BC%BA%E6%90%8D>
- 林玉雯、黃台珠、劉嘉茹 (2010)。課室學習專注力之研究—量表發展與分析應用。《科學教育學刊》，第十八卷第二期，107-129
- 林宜親，李冠慧，宋玟欣，柯華葳，曾志郎，洪蘭，阮啟弘 (2011)。以知神經科學取向探討兒童注意力的發展與學習之關聯。《國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系教育心理學報》，42 卷 3 期 517-542。Doi:10.625/BEP.20100902
- 林清和 (2006)。《運動學習程式學》(2 版)。臺北縣：泰宇。
- 張宏亮 (1998)。《保齡球注意力量表的編製》。未出版博士論文，國立臺灣師範
- 曹玉成 (2007)。教學重點突破與注意力策略。《延安教育學院學報》，第 21 卷第 3 期，43-44。
- 麻省理工 (n.d)。《Cognitive Science at MIT》1/13/2015 引自
<http://bcs.mit.edu/tracks/cogsci.html>
- 黃名璽 (2013, January, 4)。您家的小寶貝注意力可以持續多久呢?。1/11/2015，引自

<http://omichia.pixnet.net/blog/post/85750360-%E6%82%A8%E5%AE%B6%E7%9A%84%E5%B0%8F%E5%AF%B6%E8%B2%9D%E6%B3%A8%E6%84%8F%E5%8A%9B%E5%8F%AF%E4%BB%A5%E6%8C%81%E7%BA%8C%E5%A4%9A%E4%B9%85%E5%91%A2%3F>

認知神經科學 (2014, November, 29)。1/10/2015 引自維基百科

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%AA%8D%E7%9F%A5%E7%A5%9E%E7%B6%93%E7%A7%91%E5%AD%B8>

蔡文興，陳裕鏞 (2012)。射擊運動訓練對心跳率與專注力的影響—以楓樹國小為例。國立台灣體育運動大學體育系(所)，第 12 期，1-12。

鄭財富、林耀豐 (2008)。注意力對運動技能表現的影響。中華體育季刊，第 22 卷第 4 期，69-78。