

以球體碰撞之物理科學概念 引入國小學童身心動作 教育之創意體育教學

高雁翎／臺南市立喜樹國小

摘要

運動與科學之間看似毫無關連，事實上卻非如此。人體運動現象的過程中，存在著許多與科學有關的脈絡，如棒球比賽中，投手投出一個極為刁鑽的變化球，我們可以以數學和物理學上的概念分析球路使能揮棒擊出全壘打；運動參與時，運用生理學、解剖學與力學的知識以避免造成運動傷害。因此，在基礎的體育發展，學校體育教學不應只強調技術的複製或學習，需將科學概念融入體育教學課程內容以符合現今運動科學的潮流。本文藉由身心動作教育的理念，將球體碰撞的物理科學概念融入體育科創意教學中，讓學童主動探索球類運動中碰撞的現象，瞭解體育的課程學習內容並非只是一種動作的複製或技巧的學習，而是科學知識的理解與運動概念的具體展現，其富涵了極大的教育價值，對於運動科學知識的理解與應用亦有很大的助益。

關鍵詞：科學概念、身心動作教育、創意教學

主要聯絡人：高雁翎 702 臺南市南區喜樹路 133 號

Tel : 06-0622462 轉 802 E-mail : tnstop@mail.tn.edu.tw

壹、前言

九年一貫課程的七大學習領域中，健康與體育課程內容包含了身心發展與保健、運動技能、健康環境、運動與健康的生活習慣等方面的學習（教育部，2003）。對體育教師、運動教練及運動科學研究人員而言，人體的動作行為是主要的探討重點，但大多數的人只注重在運動技術的學習、運動成績的提昇和身體基本能力之外在指標的增進（如心肺適能、肌力、肌耐力…等），對人體本能動作的探究、身體經驗本身為原點的教學研究、動作中人體深層意義的探討卻很少（劉美珠，2002）。體育教學活動是透過運動為媒介，以身體活動的方式達



到教育的目的（謝秋雲，2002），體育課程教學是離不開人體動作，其過程應掌握身心平衡發展，重視肢體與情感的表達，更應兼顧教育過程與教育成果，甚至過程重於結果（張玉佩，2005）。教師須透過良好的課程規劃，教材選擇與教學方法來滿足學生不同的需求，培養學生成為成功的學習者（教育部，2003）。

體育教學是以身體活動的方式達到教育的目的，其中，人體基本的動作型態根據特性可區分為穩定性 (stability)、移動性 (locomotion)、操作性 (manipulation) 三種 (Gallahue & Ozmun, 2002)，其中投擲、拋、接、踢、打擊…等均屬於操作性動作。國小學童的動作發展處於運動技能學習的初步階段，學習的過程需兼顧認知、技能與情意三方面，使學童達到身心二方面的健全發展。以下以球體碰撞的科學概念應用在身心動作教育，瞭解體育課的課程學習內容並非只是一種動作的複製或技巧的學習，而是科學知識的理解與運動概念的具體展現，其富涵了極大的教育價值，對於運動科學知識的理解與應用亦有很大的助益。

貳、國小學童的身心動作教育

身心動作教育是讓學童藉由主動探索，覺察外界環境與自我的變化，藉由「身體動作」來教育身體與學習對身體的尊重和傾聽，以重新體驗個人內在經驗。

一、身心動作教育課程架構

身心學的興起，源自於許多哲學家對「身體」提出許多不同的觀點與對話，而引發出許多「身」與「心」關係的見解與反省（林季福，2004）。而身心動作教育 (somatic movement education) 則是在身心學的哲學思想和身心教育的理念下，所發展出來新的體育課程模式（劉美珠，2003），其強調身心一元、尊重身體智慧、內在的自我覺察、過程導向、知覺改變與重新選擇等，個體能藉由體育的課程活動，重新認識自我的身體與心靈的觀感，重視個人內在經驗體會和反省。因此，學校體育教學可藉由身心動作教育讓學童重新探索自我、瞭解自我與發展自我，讓學童的內在心靈與外在生理相互調和，達到五育均衡的全人教育目標。

劉美珠（2004）提及呼吸的調整是進入自我探索最好的手段，而靜心也是自我對話的最佳暖身。其課程內容以呼吸與靜心為基礎練習，進而延伸至身體構圖、身體中心與各部位關係的體會、本能性自由動作探索、增進身心適能、



及改善人際關係與適應環境等方面，如圖 1。因此，體育教學活動，不應只能侷限於外顯的動作表現，而是要強調身體內在活動的省思，身體教育也應轉為強調多元智慧，尊重個體的個別差異，在透過身體的覺察過程與同儕的互動中，重新學習身體的使用方式，藉以達到身心健全發展。

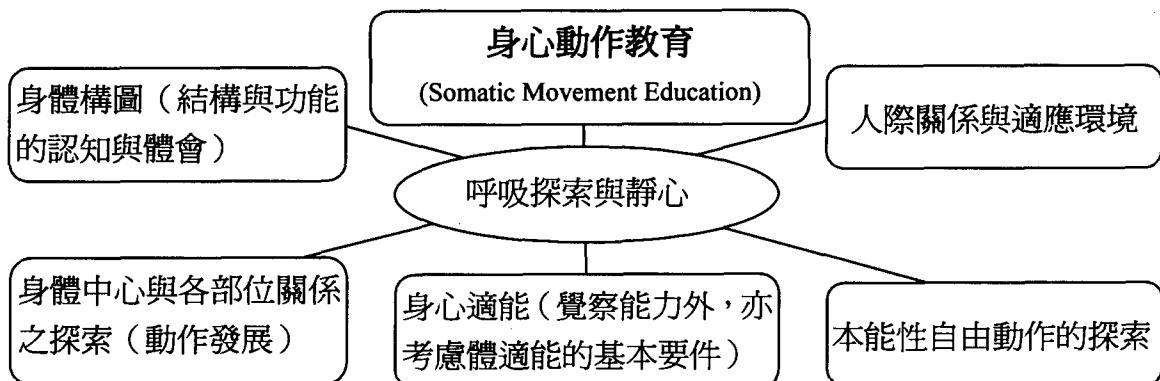


圖 1 身心動作教育課程內容架構

資料來源：引自“身心動作教育課程模式”。劉美珠（2004）。2004 身心動作教育系列課程-富蘭克林技法研習會手冊，18。

二、身心動作教育課程模式

身心動作教育的課程實施中，教師從以往講授的角色轉為一位從旁協助與引導的角色，主要是要讓學生透過自我的身體探索過程，開發個體身心上的覺察能力，提昇身體使用的效率，促進身心平衡之健康（劉美珠，2004），其課程模式如表 1。

表 1 身心動作教育課程模式

分類／模式	身心動作教育
基本概念	身心合一，以身體為原點，強調身體智慧的體認，並重視自我探索的過程。
課程目標	透過身體探索，開發覺察能力（包括與自我、他人、環境）及提昇身體使用的效率，並瞭解自我，以因應外在多變的環境，並促進身心平衡之健康。
課程觀念	身體本身即是動作體，強調內在經驗的反省，及自然本能動作的探索，從動作中瞭解到當下自我的身心狀態，並享受動作中所得到的滿足與自信。
教師角色	有正確的身體觀點和態度；對動作的結構與功能擁有充分的認知與體會；是一個協助者、引導者。
課程設計	課程內容規劃六個方向：以呼吸練習為基礎，進而認識與體會身體結構、學習與體會身體中心與各部位之關係、探索本能性的自由動作、提昇身心適能、以及改善人際關係與適應環境等，來進行課程內容的設計。
評量方式	以檔案評量為主（包含學生的學習日誌、身心檢核表、學習單…等）。

資料來源：重新整理自“身心動作教育課程模式”。劉美珠（2004）。2004 身心動作教育系列課程-富蘭克林技法研習會手冊，16。



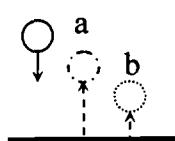
參、球體碰撞運動的概念與應用在身心動作教育上

體育教學主要是為了所有學童而設計，強調「讓每位學童都能參與」，即不論學童的天賦為何，皆有機會參與身體活動，挑戰各種身體動作，並以先前動作經驗為基礎，符合學童的能力和興趣，培養身心健康的快樂兒童。然而，蔡禎雄（2001）指出我國體育課程注重外顯動作和運動技術的學習，體育教師大多採用直接的指導方式，注重動作的示範說明，要求學生模仿和練習，鮮少提供機會或誘導鼓勵學生自行嘗試身體動作的不同變化。因此，體育的課程教學藉由身心動作教育的概念，讓學童能夠主動探索與覺察，便能導正以往偏重於技能學習的體育課。

運動技能的分類包含了穩定性、移動性、操作性三種，而在許多球類運動項目，如：排球、足球、棒球、羽球、桌球…等等，在操作性的動作技能上都包含有球體的碰撞產生，如何有效的控制球體碰撞後所產生的結果，與其運動技能有相當大的關係。在小學學童的運動學習中不應過於強調技能的學習，而是基本的動作發展，在球體的碰撞活動中，若能藉由身心動作教育的概念，以呼吸練習為基礎，並讓學童藉由球體與身體各部位之碰撞的差異性，指導學童認識身體與體會身體結構、學習與體會身體中心與各部位之關係、探索本能性的自由動作、提昇身心適能、以及改善人際關係與適應環境等（劉美珠，2004），其可增加學童學習的動機，並激發學童的創造力。

一、球體碰撞的基本概念

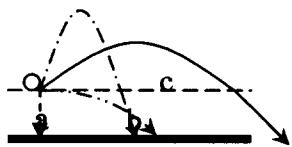
課程開始時，先以導引的方式說明並讓學童實際操作，包含：當球體充氣較完整時其彈跳的高度比充氣不足的球體還要高（如圖 2-a）；拋射體可能之飛行軌跡情況（如圖 3）；與球體與地板相互碰撞時，其反彈之反射角會等於入射角。當球體垂直落在一平坦的地面上時，球體若無旋轉時，其會依原軌跡彈回（如圖 4 之 b），且高度會越變越低，當球體有旋轉時，則彈跳的軌跡則會不同（如圖 4 之 a、c）；當球體非垂直落下時（如圖 5），球體若無旋轉，則反射的軌跡為 b，而依旋轉方向不同產生的反射軌跡也不同（如圖 5 之 a、c）。



相同的球，充氣較完整的球彈跳的高度較高，高度為 a；當洩掉一些氣體時，球的彈跳情況就變得比較不好，高度為 b。

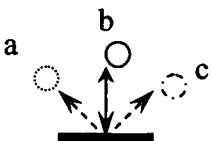
圖 2 球體充氣程度不同所產生彈跳情況的差異性





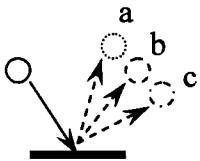
當球體垂直落下時，軌跡為 a；拋射角過大時，軌跡為 b；平飛時，軌跡為 c；適當的角度（約 45°）時，軌跡為 d，其所飛行的距離最遠。

圖 3 不同的拋射角，球體的飛行軌跡



當球體以順時針旋轉時，球的軌跡為 c；逆時針旋轉時為 a；沒有旋轉時為 b。

圖 4 有、無旋轉情況，垂直落下球體的彈跳軌跡



當球體以順時針旋轉時，球的軌跡為 c；逆時針旋轉時為 a；沒有旋轉時為 b。

圖 5 有、無旋轉情況，非垂直落下球體的彈跳軌跡

二、以球體碰撞概念應用在身心動作教育之創意教學

創意教學是透過創意的教學方法以達成教學目的 (Starko, 2000)。洪振方 (2003) 提出創意教學是教師以創意性的教學活動或評量方式，運用創意教學策略教導學生，並提升學生創造力的教學方法，亦即教學活動中發展並運用新奇的、原創的或發明的教學方法以達成教學或教育的目標 (林偉文, 2002)。以下以球體碰撞概念應用在身心動作教育之創意教學，並區分為充氣遊戲、百變棒球、趣味高爾夫與碰碰樂等四種課程活動。

(一) 充氣遊戲 (全身的伸展與收縮)

在此活動當中，學童以擬物化的情境，扮演一顆球體。首先讓學童縮成一團，當個體慢慢吸氣時，身體慢慢向外伸展；吸氣到極限時，則慢慢吐氣，身體又縮成一團。過程中亦可兩人或多個人一組，角色可相互更換，一人扮演成在灌氣球，灌氣的速度可快、可慢；充完氣後可以拍球與丟球；洩氣時可慢慢洩氣或假裝用針刺破。扮演氣球的人要配合充氣的速度或球彈跳的情況，在互動的過程當中，學童藉由吸氣與吐氣來感覺身體的伸展與收縮，緊張與放鬆，並可自由的發揮自己的想像力與創造力。



(二) 百變棒球（上肢與球體的碰撞）

在此活動當中，給予學童一個「棒球運動中打擊者揮擊產生滾地彈跳球或高飛球」的情境因素，激發學童參與的動機，藉由手臂擺動揮擊的動作假想成棒球的打擊動作，體驗上肢與球體所產生不同的碰撞結果。首先，一人假想一隻手臂為棒球棒，另一人輕輕將球拋向打者讓打者可以打擊到球，兩人相互輪流當投手與打者，過程中可以使用不用造型的「球棒」打擊，如以手掌、手背、拳頭…等，以瞭解不同部位之碰撞差異為何。再來，碰撞方式可以改變成一個人如何運用手臂產生連續碰撞而不落地、二人運用手與球體所產生的碰撞來相互傳球…等，過程當中亦可自行創造不同的碰撞方式。

(三) 趣味高爾夫（下肢與球體的碰撞）

在此活動中，由於踢的動作對於學童是一個較難控制的動作技能，為避免學童一開始踢球時無法控制方向而產生混亂的練習情況，因此，給予學童「高爾夫球推桿動作」的練習情境，說明動作除了需要力量之外，更需要踢的準度。首先，三人一組，站在中間的人兩腳張開當成洞口，站在兩旁的人以兩隻手扶在大腿上以避免腳踢太大力，並假想成高爾夫球推桿動作以足內側將球碰入洞口，相互間的角色可以互換。當熟悉踢的力量與方向時，則改變成兩人一組，並運用不同的部位踢球，如腳背、足內側、足外側、足跟…等，以體驗所產生的差異性，並導引出如何將球踢高或踢遠，即擊球位置的不同所產生的差異性（如圖 6），過程當中亦可自行創造不同的碰撞方式。

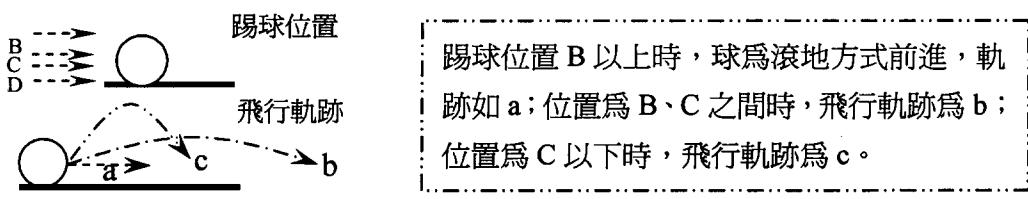


圖 6 不同的踢球位置，所產生球體飛行軌跡的差異

(四) 碰碰樂（軀幹部位與球體的碰撞）

瞭解球體與身體各部位碰撞效果的差異性，當球碰到肌肉比較多或離軀幹較近的部位（如臀部、大腿…等），球體的碰撞效果比較不好；當球碰到肌肉比較少或離軀幹較遠的部位（如足部、手…等），球體的碰撞效果比較好，並藉由與球體碰撞的過程中，同時認識身體各部位。



肆、結 語

身心學主張身心合一，提出了「回到身體，瞭解自己」的論調，重視內在經驗的體會和反省，是為探索人體覺察、生物功能和外在環境這三者間互動關係的一門藝術和學問（劉美珠、林大豐，2001），然而，在學校的體育教學中，似乎沒有足夠的機會讓學生了解自己的身體。目前國小的體育課程實施的節數一周只有二堂課，且主要以動作技能學習為主，對於自我的身心覺察與內在的價值和意義卻不甚重視。不可否認的，體育教學若以外在價值為教學導向可增加學生立即的學習效果，但此時內在價值與意義卻會被忽略。體育教師應摒除以運動技能學習為主的教學目標，轉而應利用外界環境所存在的物理科學現象，並配合人體動作的經驗，讓學童經由觀察與實際操作的過程，感受身體四肢、軀幹的位置而瞭解自己的身體，讓學童藉由探索與覺察身體，並與身體溝通對話中，發現自己、認識自己，進而為自己開啟無限的智慧。

引用文獻

- 林偉文（2002）。*國民中小學學校組織文化、教師創意教學潛能與創意教學之關係*。未出版碩士論文，國立政治大學，臺北市。
- 林季福（2004）。*身心動作教育課程應用於開發學童覺察能力與改善脊柱側彎效果之研究*。未出版碩士論文，國立臺東大學，臺東市。
- 教育部（2003）。*國民中小學九年一貫課程綱要健康與體育學習領域*。臺北市：作者。
- 張玉佩（2005）。「身體智慧」之開發－淺談「身心動作教育」與「動作教育」。*學校體育雙月刊*, 15 (1), 121-126。
- 蔡禎雄（2001）。國民教育階段九年一貫課程體育教學的特質。*學校體育雙月刊*, 11 (6), 25-34。
- 劉美珠（2002）。身心適能 (Somatics fitness)。*中華體育季刊*, 4, 134-141。
- 劉美珠（2003）。身心動作教育觀點應用在體育課程之教材研究-以肌膜動作探索教材之發展為例。*臺東大學體育學報*, 創刊號, 225-247。
- 劉美珠（2004）。身心動作教育課程模式。*2004 身心動作教育系列課程-富蘭克林技法研習會手冊*，國立臺東大學。
- 劉美珠、林大豐（2001）。身心學。*體育理論基礎經典叢書序論首冊*, 141-160。臺北市：教育部（未出版）。



- 謝秋雲（2002）。從兒童動作發展談體育教學活動。*大專體育*，62，18-23。
- Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2002). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults* (5th ed.). New York: McGraw Hill.
- Starko, A. J. (2000). *Creativity in the classroom: School in the curious delight*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

