

國小四至六年級學童對「力與運動」概念分布之比較

郭奇政¹、林哲彥²

¹台南縣鹽水鎮歡雅國民小學教師

²國立台南大學材料科學系教授

u8812053@yahoo.com.tw、yann@mail.nutn.edu.tw

摘要

本研究旨在探究國小四至六年級學童「力與運動」概念分布之比較。研究採用問卷調查的方式，研究對象為南部某國小四至六年級共60位學生。研究結果發現：

1. 當皮球向上運動時：
 - (1) 學童有「手力」的另有概念以四年級最多。
 - (2) 學童具有「地心引力」的正確概念以五年級最多。
2. 當皮球在最高點時：
 - (1) 四至六年級部分學童認為「靜止物體是無受力」的另有概念。
 - (2) 學童具有「地心引力」的正確概念以高年級最多。
3. 當皮球向下運動時：學童具有「地心引力」的正確概念以六年級最多。

研究結果可提供日後教學者及研究者，在進行「力與運動」單元的教學之參考。

關鍵詞：力與運動、另有概念、地心引力

從教學中發現概念對學童是一個重要的課題，如果一位教師對學童心中概念有深入的了解，再配合適當的教學策略，對於學童的學習是有幫助的。兒童可透過概念的學習與傳達來獲得新的知識（余民寧，1997），而Osborne, Bell, 和 Gilbert (1983) 也認為學童對於事情的本質和概念的看法是與每天的經驗有關，所以在傳遞知識的同時，概念也會由於學童的生活經驗及自我中心觀點而產生另有概念，例如：三年級課程「力的作用」這單元在我們周遭環境雖然顯而易見，涉及範圍極為廣泛，卻是學童心中的疑惑：他們會認為當物體不移動時，是不是就表示物體沒有受到任何的力？或是固定施力給物體時，會疑惑為什麼物體會愈來愈快？若能讓學童闡述自己的另有概念，因材施教，找出學童困難所在，提出適時的幫助，便可達到教學相長的效果。

中高年級學童在「力與運動」的另有概念曾有陳美月 (2002)及鍾文勳 (2002) 進行研究，研究結果顯示學童具有多樣化的另有概念，值得吾人深入研究。兩研究係以質性方法進行研究，但以問卷調查方法了解中高年級學童的概念及另有概念之分布並無進行，以致中高年級學童正確概念及另有概念分布並不清楚，所以教學者缺乏此項資料較難設計適合概念改變的教學活動，研究目的即以問卷調查法了解四至六年學童「力與運動」正確概念及另有概念之分布，期望研究結果可供後續適合不同年級之概念改變教學活動設計之參考。

一、研究目的

- (一) 探討國小四至六年級學童「力與運動」概念分布情形？
 (二) 探討國小四至六年級學童「力與運動」另有概念分布情形？

二、研究方法：

- (一) 研究工具：本研究採用的紙筆測驗工具為開放性問卷，係修改自陳美月(2002)及鍾文勳(2002)的晤談大綱，以探究四至六年級學童對「力與運動」概念分布之比較。
 (二) 研究樣本：本研究的樣本為南部某國民小學四至六年級學童，由於每一年級各一班，以六年級的人數為基準，四、五年級再以簡單隨機抽樣，每一班20人，共60名學童問卷調查。如表1

表1 研究樣本年級、班級和人數

年級	班級數	總人數
四	1	20
五	1	20
六	1	20

三、研究結果與發現：

經由問卷調查可以歸納四至六年級學童寫下的理由類型分為表2

表2 理由類型和定義

理由類型	定義
a：沒有力	沒有力作用在物體上。
b ¹ ：手力	指人丟、拋、施物體的力量。
c ¹ ：空氣阻力	氣壓、風造成物體的阻力。
d ² ：地心引力（重量）	認為物體有重力會往下拉。
e：其它	未說明何種力造成（憑生活經驗）、空白、不知道等。

¹接觸力；²超距力。

當皮球向上運動時，學童對皮球速率變化，及其理由推測之概念如表3。

表3：當皮球向上運動時，學童對運動速率變化，及其理由之推測

事實選項	理由 ²															
	四年級(%)					五年級(%)					六年級(%)					
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
愈來愈快		5		5	5					15				20		5
愈來愈慢 ¹		40	15	30			10	5	60	10		5	5	10	50	
一樣快													5			
合計		45	15	35	5		10	5	75	10		10	25	10	55	

¹為正確概念。

²理由 a：沒有力；b：手力；c：空氣阻力；d：地心引力（重量）；e：其它。

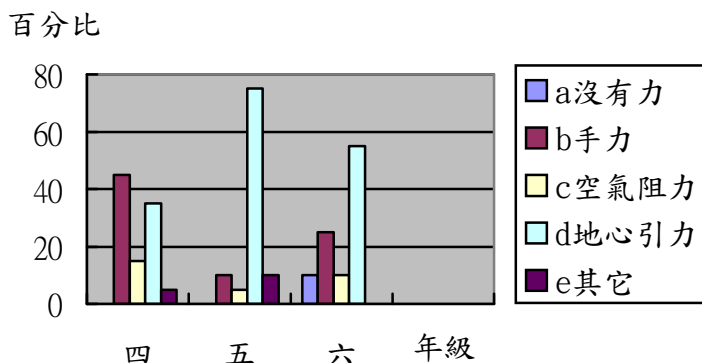


圖 1：四至六年級學童對物體向上運動速率變化及其理由推測之概念分布圖

發現與討論：

1. 四年級 45% 學童有「手力」造成球向上運動是愈來愈慢的另有概念；有 30% 學童具有「地心引力」造成球向上運動是愈來愈慢的正確概念。
2. 一班內有 5-10% 認為「空氣阻力」造成球向上運動是愈來愈慢的正確概念。
3. 高年級學童都具有「地心引力」造成球向上運動是愈來愈慢的正確概念，以五年級學童最多，可能因教科書編排內容的因素。

當皮球向上運動時，學童對皮球有無受力之推測，及其理由如表 4。

表 4：在皮球向上運動時，有無受力之推測，及其理由

事實選項	理由 ²														
	四年級(%)					五年級(%)					六年級(%)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
有 ¹	5	40	15	20		10	15	35	20		10	20	40	10	
沒有	5	5							5	5	10	10			
不知道					10				10						
合計	10	45	15	20	10	10	15	50	25		10	20	20	40	10

¹為正確概念。

²理由 a：沒有力；b：手力；c：空氣阻力；d：地心引力（重量）；e：其它。

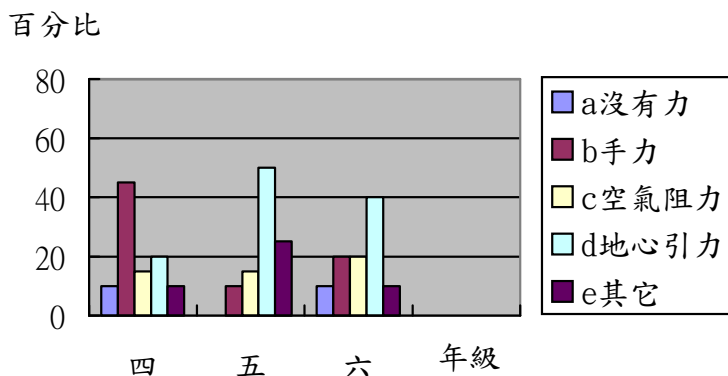


圖 2：四至六年級學童對物體向上有無受力之推測，及其理由分布圖

發現與討論：

- 1.在向上運動，速率變化及受力兩問題間，有些學童在力與運動的概念認知上，認為它們之間沒有直接的關係，概念是混淆的。
- 2.四年級學童以「手力」的另有概念居多。高年級學童的概念大部分選擇「地心引力」正確概念。還有少數學童會寫到「空氣阻力」的正確概念。

當皮球在最高點時，學童對皮球速率變化，及其理由推測之概念如表 5

表 5：當皮球在最高點時，學童對運動速率變化，及其理由之推測

事實選項	理由 ²														
	四年級(%)					五年級(%)					六年級(%)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
有		20		5	20		5	5	15	5			5	5	
沒有 ¹	5		5	5	40	25			10	30	20		5	20	45
不知道										5					
合計	5	20	5	10	60	25	5	5	25	40	20		10	25	45

¹為正確概念。

²理由 a：沒有力；b：手力；c：空氣阻力；d：地心引力（重量）；e：其它。

發現與討論：

- 四至六年級學童大多以生活經驗去思考當球在高點，不動時，就是沒有速度的正確概念，物體停頓一下，就直接往下掉，卻無具體說出力的作用。

當皮球在最高點時，學童對皮球有無受力之推測，及其理由如表 6

表 6：當皮球在最高點時，有無受力之推測，及其理由

事實選項	理由 ²														
	四年級(%)					五年級(%)					六年級(%)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
有 ¹	5	15	10	15	15	5		50	20		5	5	10	45	5
沒有	30			5	5	15			10		20	5			
不知道					5										
合計	35	15	10	20	20	20		50	30		25	10	10	45	5

¹為正確概念。

²理由 a：沒有力；b：手力；c：空氣阻力；d：地心引力（重量）；e：其它。

發現與討論：

- 1.四至六年級大約兩成學童認為當最高點時，沒有速度，所以視為靜止物體，因此沒有受力。
- 2.高年級學童隨著知識的累積，大部分答案集中在「地心引力」的正確概念。

當皮球向下運動時，學童對皮球速率變化，及其理由推測之概念如表 7

表 7：當皮球向下運動時，學童對運動速率變化，及其理由之推測

事實選項	理由 ²														
	四年級(%)					五年級(%)					六年級(%)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
愈來愈快 ¹	5		15	35	45				70	30			5	70	
愈來愈慢														10	
一樣快													5	5	
合計	5		15	35	45				70	30			10	85	

¹ 為正確概念。

² 理由 a：沒有力；b：手力；c：空氣阻力；d：地心引力（重量）；e：其它。

發現與討論：

學童都以生活經驗為主，知道皮球向下運動時，速度愈來愈快的正確概念。但不知是「地心引力」的正確概念造成的。

當皮球向下運動時，學童對皮球有無受力之推測，及其理由如表 8

表 8：在皮球向下運動時，有無受力之推測，及其理由

事實選項	理由 ²														
	四年級(%)					五年級(%)					六年級(%)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
有 ¹		5		25	25	5		5	55	35	5			90	
沒有	30			5							5				
不知道					5					5					
合計	30	5		30	30	5		5	55	40	10			90	

¹ 為正確概念。

² 理由 a：沒有力；b：手力；c：空氣阻力；d：地心引力（重量）；e：其它。

百分比

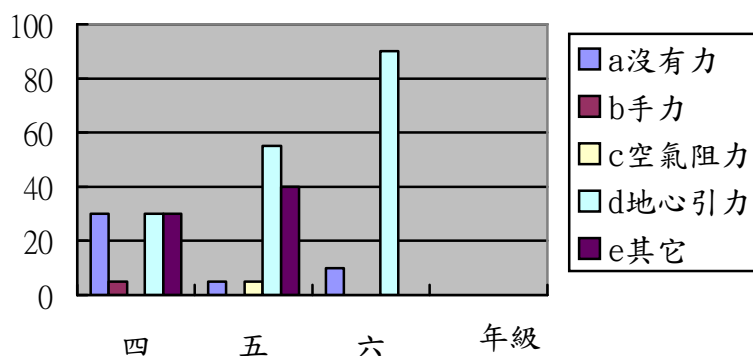


圖 3：四至六年級學童對物體向下有無受力之推測，及其理由分布圖

發現與討論：

當皮球向下運動時，大部分學童都回答「地心引力」的正確概念，而且隨著年紀增長，知識的日積月累，六年級學童回答「地心引力」的正確概念比例高達九成。

結論：

透過引導式問答，發現四至六年級學童只有「手力」的另有概念和「地心引力」的正確概念，惟有少數學童知道「空氣阻力」的正確概念也會影響，而且他們認為向下運動的皮球屬於自然運動，會受到「地心引力」的正確概念，然而向上運動則是屬於強迫運動，會受到「手力」的另有概念。

四、結論與建議

根據研究結果可知四至六年級學童概念之分布情形：

- 1.當皮球向上運動時：
 - (1) 學童有「手力」的另有概念以四年級最多。
 - (2) 學童具有地心引力的正確概念以五年級最多。
- 2.當皮球在最高點時：
 - (1) 四至六年級部分學童認為「靜止物體是無受力」的另有概念。
 - (2) 學童具有「地心引力」的正確概念以高年級最多。
- 3.當皮球向下運動時：學童具有「地心引力」的正確概念以六年級最多。

由於本研究受限於時間與人力的限制，只設計皮球向上運動及向下運動的過程，會顯得不夠客觀，建議後續研究能再增加題數和擴大研究區域，並比較城市與鄉村學校的學童。

在教學方面建議，經學童的概念分布，針對不同年級學童設計適合的教學活動，以引導學童有意義的學習。

五、參考文獻

- 陳美月 (2002)：台北市國民小學中年級兒童對物體運動快慢與力之間的另有概念分析研究。台北市：國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文 (未出版)。
- 鍾文勳 (2002)：國民小學高年級學童運動速率與力另有概念之研究。台北市：國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文 (未出版)。
- 余民寧 (1997)：有意義的學習—概念構圖之研究。台北市：商鼎文化出版社。
- 高慧蓮 (2004)：國小三年級學童呼吸作用另有概念成因之探究。國立屏東師院學報, 20, 355-384。
- Osborne, R.J., Bell, B.F. and Gilbert, J.K. (1983). Science teaching and children's views of the world. *European Journal of Science Education*, 5(1), 1-14.
- Head, John. (1986). Research into "alternative framework": promise and problems. *Research in Science and Technological Education*, 4(2), 203-211.
- Dekkers, J.J.M., & Thijs, D. (1998). Making productive use of students' initial conceptions in developing the concept of force. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(5), 31-51.