

## 第四章 研究結果與討論

本章主要針對問卷調查所得資料進行統計考驗與分析，在調查問卷中，除了「國語文學業成就測驗」及「國小兒童注意力測驗」包含圖形與字句敘述外，「學習自我效能量表」、「抗力球使用態度量表」此二份量表題目皆採Likert五點量尺，因此，在資料分析的過程中，研究者應用「平均」的概念，亦即某一量表的「得分」是該量表的總分除以該量表的題數。故本研究中，「學習自我效能量表」及「抗力球使用態度量表」得分之最大值均為5、最小值均為1，並依此進行相關的統計分析。

以下茲分六節陳述研究發現，第一節呈現實驗組與控制組學生之性別次數與百分比分布情形，以及兩組學生之注意力表現情況；第二節呈現實驗組與控制組學生之注意力表現分析結果；第三節呈現實驗組與控制組學生之國語文學業表現統計與內容分析結果；第四節呈現實驗組與控制組學生之學習自我效能分析結果；第五節呈現實驗組學生之抗力球使用態度分析結果；第六節呈現實驗組學生訪談分析結果；第七節為綜合討論。

### 第一節 初步資料分析

本部分描述參與此次研究之三年級學童人口變項的次數與百分比分布情形，包括性別、注意力情況等，結果參見表2。由於實驗組中有1位男生1位女生在注意力量表後測實施階段請假，控制組學生中，亦有4位未完整參與注意力量表前後測，因此，研究者在進行資料分析時，僅以有完整參與研究歷程並填答量表與問卷內容之學生作為資料分析依據，故實驗組共25人，其中男性學童佔全班人數的48%，女性學童佔全班人數的52%；控制組共24人，男性學童佔全班人數的45.8%，女性學童佔全班人數的54.2%，兩班級的性別分布相似且平均，約在50%。

再者，就注意力表現情況來看，本研究界定注意力分量表分數低於百分等級7，或是低於平均數負1.5個標準差，表示注意力有明顯問題；而注意力分量表分數若介於百分等級8到16之間，平均數負1到負1.5個標準差之間，代表注意力有問題，兩者皆需要接受注意力訓練。在表3中，實驗組與控制組學童在前測各分量表中有僅有3人以內低於百分等級16，在後測表現方面，實驗組與控制組兩班學生在各分量表中有僅有4人以內低於百分等級16。

**表2 實驗組與控制組學生之性別分佈(N=49)**

	男	女	總計
	N(%)	N(%)	N(%)
實驗組	12(48)	13(52)	25(100)
控制組	11(45.8)	13(54.2)	24(100)

**表3 實驗組與控制組學生在國小兒童注意力測驗分量表之百分等級表現**

分量表	前測				後測			
	低於百分等級7		介於百分等級8到16		低於百分等級7		介於百分等級8到16	
	實驗組	控制組	實驗組	控制組	實驗組	控制組	實驗組	控制組
集中性注意力	0	0	0	0	0	0	0	1
持續性注意力	0	1	1	1	1	0	1	0
選擇性注意力	0	0	1	0	0	0	0	0
交替性注意力	1	2	3	1	2	2	1	1
分配性注意力	0	2	3	1	1	0	1	4

## 第二節 實驗組與控制組學生之注意力表現

實驗組與控制組學生之注意力量表前後測描述統計摘要如表4，結果顯示：全部學生49人中（實驗組25人、控制組24人），實驗組學生在注意力全量表前測中， $M=106.8$ ，明顯低於控制組， $M=109.208$ ，但實驗組學生在注意力全量表後測平均為114.24，控制組學生在注意力全量表後測平均則為113.208，實驗組學生高於控制組。

因此，為了解不同組別學生在注意力全量表及各個分量表前後測表現是否存在差異，進一步對不同組別學生在注意力全量表及分量表前後測差異情形進行獨立樣本  $t$  檢定。由表5及表6可知，經 $t$ 檢定後，不論是在「全量表」( $t=1.124$ ,  $p=.267 > .05$ )、「集中性分量表」( $t=-1.763$ ,  $p=.084 > .05$ )、「持續性分量表」( $t=-.815$ ,  $p=.419 > .05$ )、「交替性分量表」( $t=.604$ ,  $p=.549 > .05$ )，均未達.05顯著水準，表示學生在注意力全量表、集中性分量表、持續性分量表、交替性分量表等前後測表現上並不會因組別的不同而有所差異。

然而，在「選擇性分量表」方面， $t$ 值為2.921， $p$ 值為.005， $<.05$ 顯著水準，亦即學生在選擇性分量表的前後測表現上會因組別的不同而有所差異，實驗組學生在選擇性注意力的得分表現顯著高於控制組學生。

同樣地，在「分配性分量表」方面， $t$ 值為2.091， $p$ 值為.042， $<.05$ 顯著水準，顯示學生在分配性分量表的前後測表現上會因組別的不同而有所差異，實驗組學生在分配性注意力的得分表現亦顯著高於控制組學生。

表4 不同組別學生在注意力量表前測及後測得分之描述統計

	組別	人數	前測		後測	
			平均數	標準差	平均數	標準差
集中性分量表	控制組	24	22.542	2.978	23.000	3.388
	實驗組	25	22.440	4.482	21.120	3.180
持續性分量表	控制組	24	21.792	5.242	24.750	6.523
	實驗組	25	22.800	4.243	24.480	7.400
選擇性分量表	控制組	24	26.583	3.450	25.500	4.443
	實驗組	25	23.240	4.798	26.000	4.726
交替性分量表	控制組	24	18.417	4.323	20.042	5.254
	實驗組	25	19.000	4.397	21.320	5.452
分配性分量表	控制組	24	23.042	5.457	24.083	6.946
	實驗組	25	20.840	6.316	25.120	6.058
注意力量表總分	控制組	24	109.208	11.624	113.208	15.025
	實驗組	25	106.800	12.744	114.240	16.450

表5 不同組別學生在注意力量表前後測差距之描述統計

	控制組			實驗組		
	人數	平均數	標準差	人數	平均數	標準差
集中性分量表前後測差距	24	.458	3.257	25	-1.320	3.772
持續性分量表前後測差距	24	2.958	5.591	25	1.680	5.383
選擇性分量表前後測差距	24	-1.083	3.775	25	2.760	5.278
交替性分量表前後測差距	24	1.625	4.451	25	2.320	3.567
分配性分量表前後測差距	24	1.042	6.335	25	4.280	4.364
注意力全量表前後測差距	24	4.000	11.673	25	7.440	9.704

表6 不同組別學生在注意力全量表及分量表前後測差異情形摘要

	t	df	p	Mean		95% 信賴區間	
				Difference	SE	下限	上限
集中前後測差距	-1.763	47	.084	-1.778	1.009	-3.807	0.251
持續前後測差距	-.815	47	.419	-1.278	1.568	-4.432	1.875
選擇前後測差距	2.921	47	.005**	3.843	1.316	1.196	6.490
交替前後測差距	.604	47	.549	0.695	1.150	-1.618	3.008
分配前後測差距	2.091	47	.042*	3.238	1.549	0.123	6.354
全量表前後測差距	1.124	47	.267	3.440	3.062	-2.719	9.599

\*p<.05 \*\*p<.01

### 第三節 實驗組與控制組學生之國語文學業表現

#### 一、組別與國語文學業表現總結性評量

研究者以單因子共變數分析考驗探討實驗組與控制組學生在國語文學業表現總結性評量前後測之差異，考驗之顯著水準定.05。不同組別學生之國語文學業表現總結性評量前後測描述統計摘要如表7，結果顯示：全部學生49人中（實驗組25人、控制組24人），實驗組學生在國語文學業表現總結性評量前測中，平均數為79.68，而控制組學生平均數為79.833，兩者並無顯著差異；在國語文學業表現總結性評量後測方面，實驗組平均為83.8，但控制組學生在國語文學業表現總結性評量後測平均則為85.875，因此，以前測成績作為共變數，排除前測成績對實驗結果的干擾，進一步以單因子共變數分析探討不同組別對學生國語文學業表現總結性評量之影響是否達顯著。

表7 不同組別之國語文學業表現總結性評量前後測描述統計摘要

組別	人數	前測		後測	
		平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	25	79.680	8.736	83.800	9.482
控制組	24	79.833	8.796	85.875	7.189

首先，針對組內迴歸係數同質性檢定，考驗結果如表8，顯示 F 值為.623，p 值為.434>.05 未達.05顯著水準，因此符合共變數分析中迴歸係數同質性之假設，得以繼續進行單因子共變數分析。整體差異考驗如表9，結果顯示：F值為2.336，p值為.052>.05，未達顯著水準，顯示在排除前測成績的影響後，學生在國語文學業表現總結性評量後測成績不會因組別而有顯著差異，亦即不同組別學生在國語文學業表現後測成績上並無顯著的差異。

表8 不同組別之組內迴歸係數同質性考驗摘要

變異來源	型III平方和	df	MS	F值	Sig.
組別	38.751	1	38.751	1.062	.308
前測	1676.681	1	1676.681	45.972	.000
組別*前測	22.71	1	22.71	.623	.434
誤差	1641.247	45	36.472		

表9 組別對國語文學業表現後測之單因子共變數分析摘要

變異來源	型III平方和	df	MS	F值	Sig.
組別	193.007	1	193.007	2.336	.052
前測	1682.668	1	1682.668	46.517	.000
誤差	1663.957	46	36.173		

\*p<.05

## 二、組別與國語文學業表現形成性評量

為了解實驗組與控制組學生在七週的實驗教學歷程中，國語文閱讀理解與寫作的進步與變化，研究者在每週課程結束前，均請學生完成與教學重點相關之造句或短文，並且打字編碼加以分析，檢驗學生是否已達到預定教學目標之精熟程度。在句型與短文的編碼分類可信度方面，研究者除自行擔任編碼員外，再邀請二位具有質性分析經驗，且目前任教於小學中年級教師擔任編碼員，編碼分類前，兩人先從每週教學重點中討論建構學生精熟分類系統，之後再從實驗組與控制組學生中，隨機抽取10位樣本資料進行初步的編碼歸類，並採用王石番(1989)傳播內容分析法中不同編碼員信度檢定公式，進行編碼後的信度檢測，求得平均相互同意度達.91，信度係數為.953。此結果顯示本研究類目之信度已符合Kassarjian(1988)所提出信度係數大於.85的標準，所進行之內容分析符合客觀性要求。

研究者以  $\chi^2$  檢定比較不同組別學生在國語文閱讀理解寫作的差異性，結果如表10。卡方考驗結果顯示，不同組別在各周教學重點的精熟百分比並無顯著不同。

表10 組別與國語文閱讀理解寫作精熟程度卡方檢定

周次	教學重點	實驗組 N(%)		控制組 N(%)		$\chi^2$	df	Sig.
		精熟	未精熟	精熟	未精熟			
一	選擇 複句	20 (80)	5 (20)	19 (79.2)	5 (20.8)	.005	1	.942
二	段落 寫作	18 (72)	7 (28)	16 (66.7)	8 (33.3)	.164	1	.686
三	遞進 複句	17 (68)	8 (32)	16 (66.7)	8 (33.3)	.163	1	.686
四	轉折 複句	20 (80)	5 (20)	18 (75)	6 (25)	.176	1	.675
五	縮寫 練習	16 (64)	9 (36)	16 (66.7)	8 (33.3)	.038	1	.845
六	段落 寫作	15 (60)	10 (40)	15 (62.5)	9 (37.5)	.032	1	.858
七	短詩 創作	20 (80)	5 (20)	18 (75)	6 (25)	.176	1	.675

\*p<.05

### 三、實驗組注意力表現與國語文學業表現總結性評量

為了解實驗組中注意力表現進步程度低、中、高組別學生在之國語文學業表現總結性評量方面是否存有差異，研究者將學生的注意力進步表現區分為低、中、高三個等級。首先，將實驗組學生在注意力量表前後測差距表現由低至高依序排列，並找到位於總人數27%及73%處的分數，做為低中高分組切裁的區分點，結果顯示：實驗組學生在注意力量表前後測差距落在-10~2分者為低分組，共有7人；注意力量表前後測差距落在3~12分者為中分組，共有10人；注意力量表前後測差距落在13以上者為高分組，共有8人。

表11為實驗組中不同注意力組別學生在國語文學業表現總結性評量之平均數與標準差，其中，高分組在後測時進步約5分，中分組亦進步約5.3分，但低分組僅進步約0.7分左右，似乎表示注意力進步較多的學生，他們在國語文的學習表現上也更好。

然而，進一步以單因子共變數分析進行考驗，首先，組內迴歸係數同質性檢定，考驗結果如表12，顯示 F 值為.602，p值為.558>.05 未達.05顯著水準，因此符合共變數分析中迴歸係數同質性之假設，得以繼續進行單因子共變數分析。整體差異考驗如表13，結果顯示：F值為1.708，p值為.205>.05，未達顯著水準，顯示在排除前測成績的影響後，不同注意力組別學生在國語文學業表現總結性評量後測成績不會因組別而有顯著差異，亦即不同注意力組別學生在國語文學業表現總結性評量後測成績上沒有顯著的差異。

**表11 不同注意力表現學生在國語文學業表現之前後測描述統計**

組別	人數	前測		後測	
		平均數	標準差	平均數	標準差
低分組	7	78.429	10.014	79.143	7.647
中分組	10	77.400	6.501	82.700	8.945
高分組	8	83.625	9.724	89.250	9.896

**表12 注意力組別之組內迴歸係數同質性考驗摘要**

變異來源	型III平方和	df	MS	F值	Sig.
組別	53.035	2	26.518	.567	.576
前測	673.395	1	673.395	14.408	.001
組別*前測	56.227	2	28.114	.602	.558
誤差	888.041	19	46.739		

\*p<.05

**表13 注意力組別對國語文學業表現後測之單因子共變數分析摘要**

變異來源	型III平方和	df	MS	F值	Sig.
組別	153.602	2	76.801	1.708	.205
前測	812.189	1	812.189	18.063	.000
誤差	944.268	21	44.965		

\*p<.05

## 第四節 實驗組與控制組學生之之學習自我效能

### 一、組別與學習自我效能

研究者以單因子共變數分析考驗探討實驗組與控制組學生在學習自我效能前後測之差異，考驗之顯著水準定為.05。不同組別學生之學習自我效能前後測描述統計摘要如表14，結果顯示：實驗組學生在學習自我效能前測中，平均數為3.42，而控制組學生平均數為3.575，兩者並無顯著差異；在學習自我效能後測方面，實驗組平均為4.016，但控制組學生在學習自我效能後測平均則為3.979，因此，以前測作為共變數，排除前測對實驗結果的干擾，進一步以單因子共變數分析探討不同組別對學生學習自我效能之影響是否達顯著。

表14 不同組別之學習自我效能前後測描述統計摘要

組別	人數	前測		後測	
		平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	25	3.420	.572	4.016	.439
控制組	24	3.575	.737	3.979	.776

首先，針對組內迴歸係數同質性檢定，結果顯示 F 值為2.810，p 值為.221>.05 未達.05顯著水準，因此符合共變數分析中迴歸係數同質性之假設，得以繼續進行單因子共變數分析。整體差異考驗如表15，結果顯示：F值為1.983，p值為.166>.05，未達顯著水準，顯示在排除前測的影響後，學生在學習自我效能後測得分並不會因組別而有顯著差異，亦即不同組別學生在學習自我效能後測成績上並未有顯著的差異。

表15 組別對學習自我效能後測之單因子共變數分析摘要

變異來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組別	.332	1	.332	1.983	.166
前測	10.799	1	10.799	64.566	.000
誤差	7.694	46	.167		

\*p<.05

## 二、實驗組注意力表現與學習自我效能

表16為實驗組中不同注意力組別學生在學習自我效能前後測之平均數與標準差，其中，高中低三組學生在學習自我效能後測時均有明顯地進步。因此，以學習自我效能前測作為共變數，排除前測對實驗結果的干擾，進一步以單因子共變數分析探討不同注意力組別對學生學習自我效能之影響是否達顯著。

表16 不同注意力表現學生在學習自我效能之前後測描述統計

組別	人數	前測		後測	
		平均數	標準差	平均數	標準差
低分組	7	3.757	.541	4.200	.520
中分組	10	3.170	.313	3.960	.372
高分組	8	3.463	.540	3.925	.453

首先，針對組內迴歸係數同質性檢定，結果顯示 F 值為.659，p 值為.529，未達.05顯著水準，因此符合共變數分析中迴歸係數同質性之假設，得以繼續進行單因子共變數分析。整體差異考驗如表17，結果顯示：F值為.587，p值為.565，大於.05，未達顯著水準，顯示在排除前測的影響後，學生在學習自我效能後測得分並不會因注意力組別而有顯著差異，亦即實驗組中不同注意力組別者在學習自我效能後測成績上並未有顯著的差異。

表17 注意力組別對學習自我效能後測之單因子共變數分析摘要

變異來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F值	Sig.
組別	.161	2	.081	.587	.565
前測	1.418	1	1.418	10.339	.004
誤差	2.881	21	.137		

p<.05

## 第五節 實驗組學生之抗力球使用態度

### 一、性別與抗力球使用態度

實驗組中不同性別學生之抗力球使用態度量表統計摘要如表18。結果顯示：整體而言，全部學生25人(男生12人、女生13人)之平均數為3.995，表示學生認為自己在學習過程中，喜愛使用抗力球從事國語文寫作與閱讀，且認為自己坐在抗力球上面可以更專注且學得更好。

表18 不同性別學生在抗力球使用態度量表之描述統計

性別	人數	平均數	標準差
男生	12	4.052	.498
女生	13	3.942	.579
總計	25	3.995	.533

進一步比較性別之間的差異，男生在抗力球使用態度量表中，平均數為4.052，女生之平均數為3.942，女生低於男生。為了解不同性別學生在抗力球使用態度量表現是否存在差異，進一步對不同性別學生在抗力球使用態度量表得分進行 t 檢定。由表19可知，經t檢定後，不同性別學生在抗力球使用態度量表( $t=.506$ ， $p=.618 > .05$ )未達.05顯著水準，表示不同性別學生在抗力球使用態度量表之得分並不會因性別的不同而有所差異。

表19 不同性別學生在抗力球使用態度量表之差異情形摘要

	t	df	p	Mean Difference	SE
抗力球使用態度	.506	23	.618	.110	.217

## 二、注意力表現與抗力球使用態度

為釐清實驗的效果，且了解到底哪些注意力類型的學生能在本實驗中獲益，研究者進一步分析比較注意力進步表現低中高三組學生在抗力球使用態度之差異情況。

表20為不同注意力組別學生在抗力球使用態度量表之平均數與標準差，其中，高分組的平均數為4.156，低分組的平均數為為3.732，注意力進步表現較高的學生似乎更加喜愛在上課時使用抗力球。然而，進一步以單因子變異數分析進行考驗，結果如表21，其中F值為1.301，p值為.292，大於.05顯著水準，結果顯示：不同注意力組別學生在抗力球使用態度上並無顯著差異。

表20 不同注意力表現學生在抗力球使用態度量表之描述統計

組別	人數	平均數	標準差
低分組	7	3.732	.659
中分組	10	4.050	.497
高分組	8	4.156	.427

表21 不同注意力表現組別在抗力球使用態度量表之單因子變異數分析摘要

變異來源	SS	df	MS	F值	Sig.
組間	.722	2	.361	1.301	.292
組內	6.106	22	.278		
全體	6.828	24			

\*p<.05

## 三、國語文學業成就總結性評量與抗力球使用態度

為了解不同國語文學習表現學生在抗力球使用態度上是否存在差異表現，研究者將實驗組學生在七周的國語文學業進步表現區分為低、中、高三個等級。首先，將實驗組學生在國語文學業成就總結性評量進步表現由低至高依序排列，並找到位於總人數27%及73%處的分數，做為低、中、高分組切裁的區分點，結果顯示：實驗組學生在國語文學業成就總結性評

量進步在0分以下者為低分組，共有8人；國語文學業成就總結性評量進步落在1~7分者為中分組，共有10人；國語文學業成就總結性評量進步落在8以上者為高分組，共有7人。

表22為不同國語文學習表現學生在抗力球使用態度量表之平均數與標準差，其中，高分組的平均數為4.107，低分組的平均數為為4.109，這兩組的平均數都高於中分組，似乎高、低分組學生比中分組學生更加喜愛坐在抗力球上上課。然而，進一步以單因子變異數分析進行考驗，結果如表23，其中F值為.835，p值為.447，大於.05顯著水準，結果顯示：不同國語文學習表現學生在抗力球使用態度上並無顯著差異。

表22 不同國語文學習表現學生在抗力球使用態度量表之描述統計

組別	人數	平均數	標準差
低分組	8	4.109	.519
中分組	10	3.825	.638
高分組	7	4.107	.364

表23 不同國語文學習表現學生在抗力球使用態度量表之單因子變異數分析摘要

變異來源	SS	df	MS	F值	Sig.
組間	.482	2	.241	.835	.447
組內	6.346	22	.288		
全體	6.827	24			

\*p<.05

## 第六節 訪談分析

為瞭解實驗組學生對於抗力球使用之真實想法以，研究者針對25位學生在問卷上的反應作進一步的晤談檢核，以澄清確定受試者所要展現的原意。以下茲將訪談資料與問卷有關的部份抽繹出來，逐項分析於后。

### 一、對抗力球的看法

實驗組學生對訪談問題「你喜歡坐在抗力球上嗎？」之內容分析顯示，有高達24人回答「喜歡」，佔總人數的96%，僅有1人回答「還好」，佔總人數的4%，顯示幾乎所有學生均喜愛以抗力球取代傳統座椅進行學習。下表24為實驗組學生對訪談問題「你覺得坐在抗力球上面的感覺像什麼？」之內容分析實例、人數及百分比。

表24 訪談樣本對抗力球的看法回答類型與人數分布百分比

	球體外觀	球體外觀與柔軟性	球體外觀與可動性
人數	6	10	9
%	24%	40%	36%
回答 類型 實例	(3115A)我覺得像遊樂場的椅子，很好玩。 (3122A)我覺得像光滑的彈珠。 (3102A)我覺得像小星球。 (3113A)我覺得像大西瓜。 (3116A)我覺得像袋鼠。 (3123A)我覺得像沒有椅背的椅子。	(3108B)(3109B)我覺得像又軟又蓬鬆的棉花糖。 (3125B)我覺得像舒適又柔軟的椅子。 (3120B)我覺得像很軟的沙發。 (3107B)(3127B)我覺得像很軟的椅子。 (3110B)我覺得像軟糖。 (3118B)我覺得像柔軟的雲。 (3126B)我覺得像柔軟的床。 (3117B)我覺得像柔軟的果凍。	(3103C)(3128C)(3124C)我覺得像會動的椅子。 (3101C)(3111C)(3104C)(3119C)我覺得像可以滾動的椅子。 (3105C)我覺得像坐在彈跳的車子上面。 (3121C)我覺得像空中飄移的雲。

在表24中，實驗組學生在陳述坐在抗力球時的感覺時，提及的回答類型分別為：僅陳述球體外觀者共6人，占總人數的24%、陳述球體外觀與柔軟性者共10人，佔總人數的40%、陳述球體外觀與可動性者共9人，佔總人數的36%，可見當學生坐在抗力球上面時，他們會多數能真實感受到球體本身的柔軟度與可動性，並且印象深刻，例如球體的舒適柔軟性、可彈跳、可滾動、可伸展肢體等特質。

## 二、對抗力球與學習的看法

針對「你覺得坐在抗力球上面能幫助你學習嗎？」「當你坐在抗力球上時，你覺得自己可以專心學習嗎？」此兩個題目的訪談分析結果發現，有21位學生（佔總人數的84%）認為坐在抗力球上可以幫助自己在學習歷程中表現得更好，且更加專心，僅有4位學生（約佔總人數的16%）表示球體的滾動及沒有椅背特質，會使他們覺得相當不適應，因為會擔心球體的晃動而導致分心，進而影響學習效果。

研究者進一步分析「坐在抗力球上學習，可以幫助你降低哪些不專心的行為呢？」，以及「當你坐在傳統座椅上課時，常出現哪些不專心的學習行為，但是坐在抗力球上學習，卻沒有再度出現或者次數降低了呢？」此兩問題的訪談內容，其中實驗組學生提及的回答類型分別為：不良坐姿者共10人，占總人數的40%；搖晃椅子者共10人，佔總人數的40%；東張西望者共9人，佔總人數的36%；玩弄桌上物品者共5人，佔總人數的20%；其他（如聊天及睡覺）共2人，佔總人數的8%，可見當學生坐在抗力球上面時，他們會因球體本身的特質，降低上課時常見的不良行為，亦即當學生使用抗力球進行學習活動時，注意力及學習行為均有所提升，且不專注及過動行為也獲得改善。

## 三、對後續使用抗力球進行學習的看法

研究者分析「你會願意繼續坐在抗力球上面學習嗎？如果不願意，請問是什麼原因呢？」此一問題的訪談內容，發現實驗組學生中竟有高達24人回

答「願意」，佔總人數的96%，其陳述的理由如「(3517)因為坐在球上和椅子上面不一樣，學習變得有趣!」「(3505)如果上課累了，就可以坐在上面彈幾下。」「(3525)它比一般的椅子好坐許多。」「(3516)坐在球上很好玩，我上課也會有更多的想法。」等。值得注意的是，實驗組中有1位學生表達「不確定」是否願意繼續坐在球上，此學生為經醫療院所鑑定為自閉症學生，且具有人際社交困難與注意力不足症狀，正在服用過動治療藥物，在實驗教學前，該生上課經常出現搖晃椅子、玩弄文具、塗鴉、自言自語等不專注的學習行為，在七周的實驗教學中，發現該生坐在球上時，玩弄文具、自言自語、塗鴉的頻率大幅降低，但卻曾有三次從球上跌下的經驗，大多是因為肢體不協調，控球能力不佳，且在上課討論時嘗試用力彈跳抗力球，研究者深入訪談發現，該生陳述自己喜歡坐在球上學習的，但是擔憂會再度從球上跌落，若確定自己有穩定坐球能力時，他才願意繼續坐在抗力球上面進行學習。

## 第七節 綜合討論

### 一、抗力球與學業表現

注意力是個體學習的重要關鍵能力，在本研究七周的實驗教學歷程中，實驗組與控制組學生在注意力量表的前測中，明顯低於控制組，但經過長達七周的國語文教學後，坐在抗力球上面學習的實驗組學生在注意力量表的後測表現卻與控制組學生明顯地不同。

首先，在「選擇性注意力」方面，實驗組學生的表現顯著高於控制組學生，而「選擇性注意力」係指個體面對干擾或競爭性刺激，尚能維持行為或認知設定的能力，意指學生能在多個訊息來源中，忽略不重要的干擾，如當教師正在上課，若突然傳來其他人的對話，或是教室裡外有人走動，或窗外傳來莫名聲響等，仍然不為所動、注意力不受影響，可專心於應該執行的工作或任務內容。在本研究中，研究者發現實驗組學生原本在選擇性注意力的表現低於控制組，但經過七周坐球實驗課程之後，其選擇性注意力明顯的提升，反觀控制組學生在七周課程後，選擇性注意力卻不升反降，可見抗力球的介入，能有效幫助學生忽略學習環境中的不重要干擾刺激，使其專注於學習歷程中應完成的任務，此結果與國外學者利用小學生作為研究對象，採用實驗設計比較實驗組與控制組的結論相似(Fedewa & Erwin, 2011; Mercer, 2019; Olson, 2015; Schoolcraft, 2018)。

此外，在本研究中，「分配性注意力」係指個體能針對多重任務產生適當反應的能力，亦即學生可以同時注意兩件以上的事情，同時處理不同的刺激，也就是所謂的「一心多用」。比如在課堂上，學生常需要一邊聆聽教師講話，一邊看著教室前方的黑板或螢幕，或著一邊記下教師講授的內容，這就是一種分配性專注力的表現，當學生可以同時因應一連串不同的刺激，並會因為刺激的不同而做出適當的注意力形式，學習才能更具成效。研究者發現，在坐球實驗課程之前，實驗組學生在「分配性注意力」

方面的表現遠低於控制組，但經過七周坐球實驗課程後，在分配性注意力上的表現卻大幅提升，相較於控制組學生，卻僅有些微地進步。足見抗力球的介入，能有效提升學生因應學習環境中多重刺激的能力，使其完成學習歷程中的任務，此結果與國外學者利用小學生作為研究對象，採用實驗設計比較實驗組與控制組的結論相似 (Mercer, 2019; Olson, 2015; Schoolcraft, 2018)。

然而，在七周的坐球實驗教學後，雖然實驗組與控制組學生在「持續性」與「交替性」兩個注意力向度的進步差異未達統計上的顯著水準，但研究者觀察到兩組學生在「持續性」與「交替性」兩個注意力向度的後測表現都是進步的，此現象也符合注意力理論中，研究者認為注意力會隨著年齡成熟度、個人特質、社會化學習等因素而提升改變的理論模式 (Braswell & Bloomquist, 1991)。

值得注意的是，在本研究中，研究者所指之「集中性注意力」乃指個體可以直接對特殊的視覺、聽覺或觸覺刺激產生反應的能力，換言之，在偵測學生是否可以立即針對環境中出現的訊息做出正確的反應，實驗組學生在七周的坐球實驗教學後，「集中性注意力」不但沒有進步，反而有些微地退步，研究者深入觀察比對實驗組學生的原始資料，發現其中有一位學生在集中分量表的後測表現大幅退步，分別退步了 6、7、10 分，致使實驗組學生在此分量表的後測平均表現變差，然而，這三位學生並非潛能班學生，但研究者觀察他們平時上課的學習表現，卻發現他們具有共同的行為特質與學習模式，亦即他們比其他學生對於學習刺激或任務可以更快地產生反應，但若刺激重複地出現，則顯得耐心不足，因此在前測時，這三位學生雖然表現的比其他人好，但面對相同刺激(後測)重複出現時，便因耐性不足而草率作答，得分降低，此現象是研究者在後續研究時需納入考量的因素。在後續研究中，研究者亦可朝向增加坐球上課次數或延伸時間如一學期或一學年，再測量每位學生的注意力變化，或許會有意想不到的效果，能提升專注力及學習成就。

## 二、抗力球與注意力、學業表現

Schilling及其同事(2003)乃首先針對抗力球以及學生行為改變(例如願意持續坐在自己的位子，以及字彙理解等能力)進行系統化測量的學者們，他們以24位中年級學生為實驗對樣的結果顯示，當學生使用抗力球時，所有學生願意持續坐在自己的位子，語文字彙理解表達的行為相較於傳統座椅有明顯改善。然而，本研究同樣以中年級學生作為實驗樣本，結果卻發現實驗組學生雖然在「選擇性注意力」及「分配性注意力」方面有所提升，但是無論是在國語文的總結性評量，抑或每周課程內的形成性評量兩方面，與控制組學生相較卻無顯著的成效，此結果與Fedewa、Davis與Ahn (2015)等人利用小學二年級學生為實驗樣本所獲致的結論相同，亦即抗力球的介入對於學生的語文理解及閱讀寫作能力的提升並無顯著的效果。

值得注意的是，國外有關抗力球的研究中，有部分的實驗對象乃是針對具ADHD傾向行為、自閉或閱讀障礙等類型的特殊學生，在本研究的實驗對象中亦包含兩位具有此特質的潛能班學生，研究者從每周的錄影資料與國語文評量資料中，可看出學生有96%的上課時間願意坐在球上學習，在閱讀寫作與完成指定任務的表現也達到或超越班級學生整體表現之平均數，此結果與Fedewa與Erwin (2011)的研究結論一致，亦即抗力球對於特殊兒童在學習時的注意力表現與任務達成似乎有成效。

然而，由於本研究實驗樣本中僅有兩位特殊學生，不同的班級會有不同的師生互動方式與教室文化，因此，研究者並不預期能擴大推論到其它班級或學校的特殊學生之提升注意力及學習成效。若須擴大推論，則有待日後蒐集到更多不同班級、學校或學習領域之特殊學生坐球學習相關資料，方能獲致更為真實的結論，故本研究結果僅作為相關教育人員或教學現場工作者之參考，而不宜做過度之推論。

### 三、抗力球使用態度與學習效能

Olson(2015)、Schoolcraft(2018)、Mercer(2019)等人以小學學生作為實驗對象，調查學生的抗力球使用態度，均發現學生喜愛抗力球更勝於傳統座椅，研究者在抗力球使用態度量表分析資料中也發現相同現象，亦即實驗組學生中無論男、女，均表示喜愛使用抗力球從事國語文寫作與閱讀學習活動，且認為自己坐在抗力球上面可以更專注，且學得更好。

再者，從實驗組學生的訪談資料發現，學生將抗力球視為柔軟且具有彈性的座椅，甚至將抗力球體想像為是雲、果凍、遊樂場的座椅等。當學生被問及抗力球對學習行為有哪些正面影響時，學生提及使用抗力球後，可以降低許多在學習上面經常出現的不良行為，如不良坐姿習慣、搖晃椅子、東張西望、玩弄桌上物品、聊天及睡覺等行為，此結果與國外研究結果一致(Fedewa, Davis, & Ahn, 2015; Fedewa & Erwin, 2011; Olson, 2015)。

在訪談資料中，雖然有4位學生提及因球體的滾動及沒有椅背特質，會使他們不適應，擔心球體的晃動而導致分心，進而影響學習效果。但是當被問及是否願意在實驗結束之後繼續使用抗力球，竟然有高達96%的學生回答願意繼續坐在球上學習，其理由包含球體的舒適度、趣味性，以及為了要平衡地坐在球體上面，會迫使自己的背部肌肉用力而強化警覺性，此結果與國外研究者使用不同年齡樣本作為抗力球實驗對象的調查訪問所獲致的結論相同，亦即相較於傳統教室座椅，國內外學生多數喜愛且願意繼續使用抗力球取代傳統座椅進行學習活動。

值得注意的是，本研究以中年級學生作為實驗樣本，結果卻發現實驗組學生相較於控制組學生在學習自我效能的表現上卻無顯著的成效，亦即抗力球的介入對於學生的學習自我效能的提升並無顯著的效果。