

第二章 九年一貫課程統計教材設計理念

九年一貫課程統計教材的設計比以往的教材更重視讓學生針對生活中真實情境的統計資料進行討論，藉由統計數字與圖表了解「統計」處理大量複雜資料的功能與威力，進而培養學生開始思考一些問題，例如：報紙上的統計資料是怎麼來的？如何去蒐集？蒐集到的資料是否能代表全體的意見？報上說台灣國小六年級學生近視率有 $x\%$ ，和我們六年級班上同學的情形類似嗎？這些統計圖代表什麼意義？從這份統計圖表中我可以看出什麼？報紙上為什麼要寫「吃早餐的人占了台灣人口的 $y\%$ 」？而不直接告訴我們「有多少人吃早餐」就好了？報紙上為什麼要將調查結果用統計圖表呈現，而不直接寫出數字？根據報紙上提供的調查資料我可以對它下個結論嗎？我可以從這些統計資料中，了解現有的現象嗎？..等，當教師引導學生開始去思考這些問題時，學生正在經歷統計活動的過程，雖然他們可能無法實際從蒐集開始完成整個統計活動，但是他們能藉由思考問題，了解別人(統計人員或專家)是怎麼做的，也開始了解怎麼去「讀」統計資料，進而獲得統計的概念。

另外，九年一貫課程統計教材鼓勵教師在課堂中利用電腦的方便得到現成資料，或是利用電腦軟體快速處理大量統計資料或繪製統計圖表，讓學生省去許多計算或繪圖的時間，集中精力直接針對資料或圖表進行討論與解讀，進入統計的深層概念，並由大量資料轉換成統計數字或圖表的過程中，感受統計的威力，告訴學生統計是怎麼說話的。

簡單來說，九年一貫課程統計教材並不強調讓學生機械式地計算或畫圖，而更強調從現成統計資料或圖表中，藉由思考、討論、解釋與分析來了解統計的意義與用途。

將九年一貫課程的統計能力指標及其主要特性分成四階段整理成表 1；第一階段的特性主要是將一些資料做分類與整理；第二階段開始介紹分類資料、長條圖等初步敘述統計；第三階段學習有序資料、折線圖、中位數、平均數等；第四階段學習圓形百分圖、百分數等，最後，學生要能自訂主題著手蒐集資料，藉由統計分析而能回答自己想要問的主題，實際應用統計。

表1：九年一貫課程各階段之統計能力指標

階 段	能 力 指 標	特 性
第一階段(1~3年級)	D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。	資料分類和整理
	D-1-2能報讀生活中常見的一維表格。	
第二階段(4~5年級)	D-2-1能報讀生活中分類資料的統計圖表。	初步敘述統計
	D-2-2能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。	
	D-2-3能解讀長條圖的各種變形。	
	D-2-4能解讀現成資料之長條圖。	
	D-2-5能報讀生活中常見的二維表格。	
第三階段(6~7年級)	D-3-1能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。	敘述統計
	D-3-2能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。	
	D-3-4能報讀生活中有序資料的統計圖表。	
	D-3-5能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。	
	D-3-6能解讀各式各樣的折線圖。	
	D-3-7能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。	
第四階段(8~9年級)	D-4-1能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。統計應用	統計應用
	D-4-2能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。	
	D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。	
	D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。	

第一節 統計教材內容的改變

本節擬從民國六十四年版、民國八十二(國中八十三)年版，以及九年一貫八十九年版三次的課程變革中，說明統計教材內容的改變趨勢與方向，在表2中主要羅列了課程標準或綱要中，國小統計教材的內容要項，表3則是國中統計教教材的內容要項。除了在表2、表3中進行比較三次課程的改變分析外，更在表4中將九年一貫課程能力指標較八十二與八十三年課程標準進一

步強調的部分區分出來，以做為九年一貫課程統計教材能力指標改變趨勢的分析說明，另一方面也是希望能立基在已有的八十二年統計教材內容上做進一步的反省參考。

以下由表 2、表3、表4的整理比較中，本節進一步地依據九年一貫課程的統計主題的四階段來說明國中小統計教材改變的地方。第一階段為資料分類和整理，第二階段為初步敘述統計，第三階段為敘述統計，第四階段為統計應用。

表2：國小統計教材內容的改變

教材綱要 或能力 指標 年級	版本	統計與圖表 (民國六十四年版)	統計圖表 (民國八十二年版)	統計 (民國八十九年版)
一年級		1. 用記號(如○、×)整理資料 2. 分類與計數	1. 記錄活動的結果 2. 簡化紀錄 3. 讀簡易的圖表(不要求規格化的型式，乃經由課堂活動中所形成的圖表)	1. 能將資料做分類與整理，並說明其理由。 2. 能報讀生活中常見的一維表格。
二年級		1. 用記號表示統計結果	1. 把資料整理成紀錄表 2. 把紀錄表整理成統計圖表 3. 讀統計圖表	
三年級		1. 用畫記整理資料 2. 簡易的長條圖	1. 用畫記(如正…)將資料整理成統計圖表 2. 畫長條圖 3. 讀長條圖	
四年級		1. 簡易統計表 2. 簡易的折線圖	1. 讀折線圖 2. 畫折線圖 3. 讀時刻表與節目表	1. 能報讀生活中分類資料的統計圖表。 2. 能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。 3. 能解讀長條圖的各種變形 4. 能解讀現成資料之長條圖 5. 能報讀生活中常見的二維表格。
五年級		1. 平均值 2. 百分圖表	1. 在生活情境中，了解平均數和眾數的意義 2. 求平均數和加權平均數	
六年級		1. 統計圖表的設計與運用	1. 讀圓形圖、長條百分圖 2. 畫圓形圖、長條百分圖	1. 能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。 2. 能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。 3. 能運用生活經驗來瞭解機會。

表3：國中統計教材內容的改變

教材綱要 或能力 指標 年級	版本	統計與圖表 (民國七十四年版)	統計圖表 (民國八十三年版)	統計 (民國八十九年版)
國一				<ol style="list-style-type: none"> 1.能報讀生活中有序資料的統計圖表。 2.能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。 3.能解讀各式各樣的折線圖 4.能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。
國二		資料的整理 次數分配、算術平均數、中位數與眾數、相對次數分配與相對累積次數分配(可用電算器來操作)		<ol style="list-style-type: none"> 1.能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。 2.能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。 3.能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖及與百分位數有關的統計圖表。 4.能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。
國三		機率與統計 實驗機率(注重實際操作)、理論機率(不涉及樣本空間等正式名詞)、如樹狀圖之簡單機率計算(不含任何涉及排列組合之資料)、抽樣調查的意義	資料的整理與機率 次數分配、算術平均數、中位數與眾數、相對次數分配與相對累積次數分配、簡單機率的計算	

表4：九年一貫能力指標較前次課程標準進一步強調的部分

課程強調部分 階段	九年一貫課程強調從生活經驗出發	前次課程與九年一貫課程均強調依經驗深化概念	九年一貫課程強調將知識擴展應用於生活中
第一階段 (1~3年級)	D-1-2能報讀生活中常見的一維表格。	D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。	
第二階段 (4~5年級)	D-2-1能報讀生活中分類資料的統計圖表。 D-2-5能報讀生活中常見的二維表格。	D-2-2 能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。(註1)	D-2-3能解讀長條圖的各種變形。 D-2-4能解讀現成資料之長條圖。
第三階段 (6~7年級)	D-3-4 能報讀生活中有序資料的統計圖表。	D-3-1 能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。 D-3-5 能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。 D-3-7 能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。	D-3-2 能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。 D-3-6 能解讀各式各樣的折線圖。
第四階段 (8~9年級)		D-4-1能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。(註2) D-4-2能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。	D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖及與百分位數有關的統計圖表。 D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。
(註1)解讀和報讀之區別係九年一貫課程新增的部分。			
(註2)利用百分位數處理資料散佈的情形係九年一貫課程新增的部分。			

第一階段：資料分類和整理

學生在統計資料的分類和整理所涉及的概念，主要顯現在學生在進行活動時所做紀錄的表現上。八十二年課程強調對學生有意義的表徵格式是學生自行在活動中所產生的個人紀錄，這樣的個人紀錄通常不是規格化的成人型式，待學生清楚溝通自己與同儕的表徵格式後，教師才進一步引導學生學習同一概念的成人表徵格式，例如正字的畫記、統計表等。

除了紀錄格式的學習方式改變之外，也強調表徵的溝通，實施「報讀活動」，因此，八十二年課程在教材內容的敘述上，不僅只列「成人表徵格式」的教材，也包含兒童可能的「自然想法」，透過這些想法的溝通討論，學

生從中學習數學知識，這種教學方式不同於以往的統計教學，是一個很大的變革。

九年一貫課程能力指標大致涵蓋了前兩次課程標準的教材內容，所不同的是更強調了從「生活中常見的圖表」取材，做為學生在統計概念上的學習，能更有切身經驗而生活化、實用化與較能引起興趣。

另外，九年一貫課程在顧及學生認知程度的發展上，將統計表格以維度掌握的難易區分出一維表格與二維表格，在統計表的表徵格式學習上是一重點的強調。較特別的是長條圖的製作與報讀活動，往後延至第二階段「初步敘述統計」中實施。

第二階段：初步敘述統計

八十二年課程和九年一貫課程在此階段考量了學生的認知發展一般情形，將簡易統計表的學習提早至第一階段實施，而將百分圖表的學習往後延至第三階段實施。簡易統計表的學習提早實施是八十二年課程和九年一貫課程考量了學生關於統計表進行表徵的學習，可由第一階段一直往後發展；百分圖表因為涉及了百分數的學習，這要等學生有了比例運思後，才有較好學習發展，而比例運思主要的發展是在高年級以後，所以百分圖表的學習在八十二年課程裡就移至六年級才實施。

在統計量方面，六十四年課程在五年級僅只羅列「平均值」一項，而在八十二年課程中則增加了「眾數、加權平均」等統計量，但是因為學童很難理解統計量描述一群數量的意義，希望學童除了分析統計量數技術的學習之外可以將之意義化，所以在九年一貫中又把這些集中量數的統計量移至下一階段來實施。

第三階段：敘述統計與機會

本節主要在說明敘述統計的教材內容，關於機率的教材內容可參考本冊第四、五章的說明。

八十二年課程在此階段如前所述將百分圖從第二階段移至第三階段實施，除此之外也如同前述，將表徵格式的報讀與製作區分出來。

而在九年一貫中則將集中量數的統計量由第二階段移至此階段實施，主要的考量也是顧及學生的認知程度與發展，在此一階段才有較好的比例運思去了解平均數、加權平均數等集中量數的統計量所代表的意義。另一個明顯的改變趨勢是希望學生能利用電腦科技去處理大筆的統計資料在統計量的計算上。

第二節 九年一貫課程的統計教材設計理念

九年一貫課程強調以學生的生活經驗出發，再依生活經驗深化概念，再將所獲得的知識擴展應用於生活中(參考表 4)。如此培養學生應具備的統計素養，使其學會敘述統計所呈現的數字和圖表的意義，強調圖表的表達和溝通。針對九年一貫課程綱要統計教材內容中，比較明顯的改變部分，以及教材設計理念整理如下：

一、著重經由「具體活動」形成概念而不僅只有表徵格式的模仿

統計教材上所謂的表徵格式是指統計圖、表與統計量。統計圖包括長條圖、折線圖、圓形百分圖…等；統計表可分一維表格、二維表格、次數分配表…等；統計量如算術平均數、中位數、百分位數…等。這些統計上的表徵格式對一個擁有相當統計概念的人而言是一個有用的溝通工具，但對一個沒有統計概念的人而言，這些表徵也僅是一堆符號的書寫而毫無統計上的意義。

由此，學習統計的目的不只是單純地計數資料成爲統計量，也不僅是技術性的將資料描繪成統計圖表，統計的真正內涵在於透過整理資料來描述現象與透過分析來解釋現象。也就是說，若沒有描述與解釋現象，而只是整理資料與繪製圖表，無法達到統計的深層意涵。

在八十二年版課程中已經開始強調透過具體活動的實際操作來建構概念，到九年一貫課程更是希望學生能透過生活中的真實資料經歷完整的統計活動。而統計的具體活動大致包括了蒐集資料、整理資料、呈現資料，進而分析解釋資料以回答問題、了解現象，經由這些實際活動，學生可以從中了解

解統計概念。因此，九年一貫課程在統計的教學上強調具體活動的實施，需讓學生在動態的探究資料活動中學習統計概念，重視資料的實際蒐集、分析與解釋，這種具體活動的實施將成爲學生學習統計的必要經驗。

二、強調以生活所見或生活經驗中的「真實資料」來學習統計概念

統計教學上除了強調「具體活動」的實施，學生在學習統計概念時若能從感興趣的主題或生活經驗出發，學生的學習除了更有意義外，也可與生活中的其他面向做聯絡與拓展，例如，在分類、計數班上同學遺失的物品的統計中，除了建立分類整理的初步統計概念，還可進一步探討原因、改善之道，再進行下一次之統計，比較兩次統計結果，可形成進一步的反省依據，不僅學會統計知識，也可能改變自己的生活習慣或品質。

故統計教材在九年一貫課程綱要能力指標中特別強調從「生活中」常見的「真實資料」來進行初步的教學活動，像是希望學生能報讀生活中常見的一維表格和二維表格、希望學生能報讀生活中分類資料的統計圖表、希望學生能報讀生活中有序資料的統計圖表、希望學生能解讀長條圖的各種變形、希望學生能解讀各式各樣的折線圖、能報讀現成資料之長條圖...等(可參考表4在第一欄羅列的能力指標D-1-2、D-2-1、D-2-5、D-3-4...等)。這些都是希望能藉由生活中常見的統計資料以及現成的真實資料，讓學生對統計感興趣，看見統計的實用性，進而自然地進入統計概念中。

三、重視進行活動時的思考而非只是圖表格式的模仿

如上所述，統計的具體活動有蒐集資料、整理資料、呈現資料、進而分析與解釋資料。在這些活動過程中，包括了將蒐集完成的統計資料整理成統計表、將整理好的資料繪製成統計圖或計算出統計量...等，這些圖、表或計算出來的結果，都幫助我們將資料簡化，也幫助我們藉由表徵格式的方式，讓我們很容易明白這堆統計資料所代表的意涵，而這些表徵化的格式在國中小學生接觸統計概念時，需配合其認知程度按部就班地學習，並能了解如此做的目的是什麼？

舉例來說，在以前的國小課程中，我們會要求學生學習繪製長條圖、折線圖或直方圖，我們會將資料給學生然後規定學生畫出長條圖或折線圖，於是學生就開始描點作圖，而且通常都能順利地完成，然而，當學生將長條圖的格式正確的完成之後，我們就認為他已經學會了畫長條圖？還是他已經學會了「呈現資料」這一個步驟？我們認為他已經了解長條圖的畫法？還是他已經了解長條圖的用途與意義？或者，他已經知道什麼時候、什麼樣的資料需要用長條圖來表現了嗎？他能夠知道這些資料可以畫成長條圖，可是能不能畫成折線圖？能不能畫成直方圖？這些問題，就牽涉到學生是在技術性地繪製統計圖表，還是他已經明白如何利用統計圖表來呈現資料；也涉及統計資料中大致可區分為分類資料、有序資料、連續資料等，而將這些不同性質的資料呈現成圖表時所遭遇的問題。

我們當然會懷疑，國小學生只要先學習技術性地繪製統計圖表，了解統計圖表有長條圖、折線圖這些格式就好了，如果要進一步的要求學生了解什麼樣的資料要用什麼適當的表徵格式來表現似乎太高估他們了，的確，國小至國中學生的認知發展有許多階段，因此，我們必須依照統計活動的步驟及深淺難易配合學生的認知進行教學，另外，以上面的舉例來說，九年一貫課程並沒有好高騖遠地要求國小學生在呈現統計資料的活動中，一定要能了解資料的區分方法以及為什麼這樣的資料要如此呈現的問題，但是我們可以讓學生開始思考，這些統計資料要用什麼樣的方式來呈現比較恰當？當我拿到這些統計資料之後，我要怎麼整理才能讓它更簡單清楚、更容易明白？為什麼我會這樣整理，我的理由是什麼？就如同九年一貫能力指標所揭示的：能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀、能解讀長條圖的各種變形、能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀、能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀...等。這些活動的目的，除了希望學生能從生活中常見的圖表了解統計以及能進一步地解讀統計圖表之外，還希望學生開始思考不同的資料可以有不同的呈現方式，並能從解讀統計圖表的思考過程中了解為什麼

要這樣呈現這份資料比較適當？

由上可知，九年一貫課程強調學生在學習統計圖時，不只是會作圖就好，還需要思考這份資料繪製成統計圖呈現之後，是否方便我對此資料的認識與了解？這些資料以長條圖呈現是不是最適當的？因此，就統計圖而言，在國小至國中階段以往都是先從分類資料的統計圖入手，再學習有序資料的統計圖，進而學習連續資料的統計圖，九年一貫課程也是從分類資料的統計圖入手，再接觸有序資料的統計圖，而有關連續資料的統計圖如直方圖，如果要讓學生除了繪製直方圖之外，還要能了解直方圖的意義並思考上列問題，有其困難，因此，將直方圖從國小階段移至高中階段再進行教學，主要就是希望學生在繪製圖表時能明白自己為什麼這樣做的理由。

四、區分對統計圖的解釋活動先由報讀入手再進行解讀

當學生已能蒐集資料與呈現資料時，學生就必須思考這些資料該怎麼看？該怎麼解釋？對於我們想要探究的問題，這些統計資料能告訴我們什麼？統計教育應讓學生學習以明確的、有批判力的證據做出結論，並思考如何運用資料來支持其論述。因此，九年一貫統計課程將以往報讀統計圖表的活動內容進一步區分為報讀與解讀活動，說是區分不如說是加深，先讓學生會報讀資料再進入解讀的層次。

「解讀」可以與以往課程的「報讀」統計資料作區分，在九年一貫課程綱要(教育部，民89)有關統計與機率部分的各個統計圖表學習主題中，都是先由報讀資料而後進入解讀資料，兩者的不同在於，「報讀是指看到資料直接讀出來」，例如：男生蛀牙率為60%，女生蛀牙率為28%；而「解讀是指觀察資料之後，依學生程度用自己的話說出其對資料的想法」，例如：男生蛀牙率大約是女生的兩倍，另外，解讀資料也包括了這個資料群體包括了哪些人？資料是如何蒐集的？資料是從那裡來的？...等，這些問題將會引導學生在進行資料解釋之前，開始注意此資料的蒐集過程。由上可以說解讀是比報讀還要多增加了比較、推論、分析的初步能力，至於學生能解讀到什麼

程度就視每個學生的能力而定了。

並且，九年一貫課程強調，對統計圖表的解讀只有描述的好壞沒有所謂的標準答案，重要的是能從統計圖表中抽取有意義的資訊，並能與人溝通。

五、嘗試使用電腦軟體幫助統計教學

近來科技發達，教學可藉助這些電腦軟體進行教學，當然並非所有的教學都適合利用電腦軟體，然而，統計與機率的教學嘗試使用電腦軟體有兩種意義：一為統計的活動有資料蒐集、分析與解讀，利用電腦可節省計算及繪圖的時間，讓學生集中精力在解讀資料上；二為藉由電腦的快速計算可幫助學生了解統計與機率的深層意義。

而電腦軟體的主張是教科書出版商應設計搭配教材的專用軟體，或架構在現成的商業軟體上，但要設計良好的介面，讓學生在進行學習時，不需要有電腦基礎就能利用電腦進行統計教學活動。

六、實際經歷一完整統計活動

在九年一貫課程能力指標中，第四階段的最後一項指標「就自己有興趣的事件自訂主題，蒐集有意義的資料，並利用可表現整體資料的圖表，從圖表中抽取與主題有關的資訊」，此指標就是希望學生在經過國小到國中一連串接觸了統計活動之後，能重頭完整地實際操作，從自己訂定主題開始，一直到從蒐集到的統計資料中找到解答或作成解釋為止，經歷完整的統計活動。

從自訂主題開始，就是一切統計活動的開頭，每一種統計調查與資料，都是有目的有意圖的行為，也許是想對某種現象進行探討；也許是想了解週遭環境的變化；也許是想利用真實的資料作為假設證據，這些都是所謂的主題，有了欲探究的主題之後，當然得進行蒐集資料的工作，完成資料蒐集就可以開始選擇適當的方式整理與繪圖以整體表現資料，好讓我們可以從資料中抽取有意義的資訊，以進行分析與解釋，如此的過程即是一完整的具體統計活動了。由此也可看出，具體實作的統計課程設計方向將會幫助學生更了解統計以及能應用統計至其他領域中。

第三節 統計能力指標的闡釋

本節第一部分呈現能力指標的五大脈絡，第二部分將更詳細地說明各能力指標，並舉例說明之。

一、能力指標脈絡

九年一貫統計能力指標，若以教材脈絡來區分的話，可分為五個脈絡，分別為報讀表格、長條圖、折線圖、統計量、圓形百分圖，下面將各指標整理如圖1，各個脈絡皆從第一階段第一個指標「D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。」開始進入學習初步的統計知識，一直到第四階段最後一個指標「D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」為止，將九年所學的統計知識，完整地在此呈現。

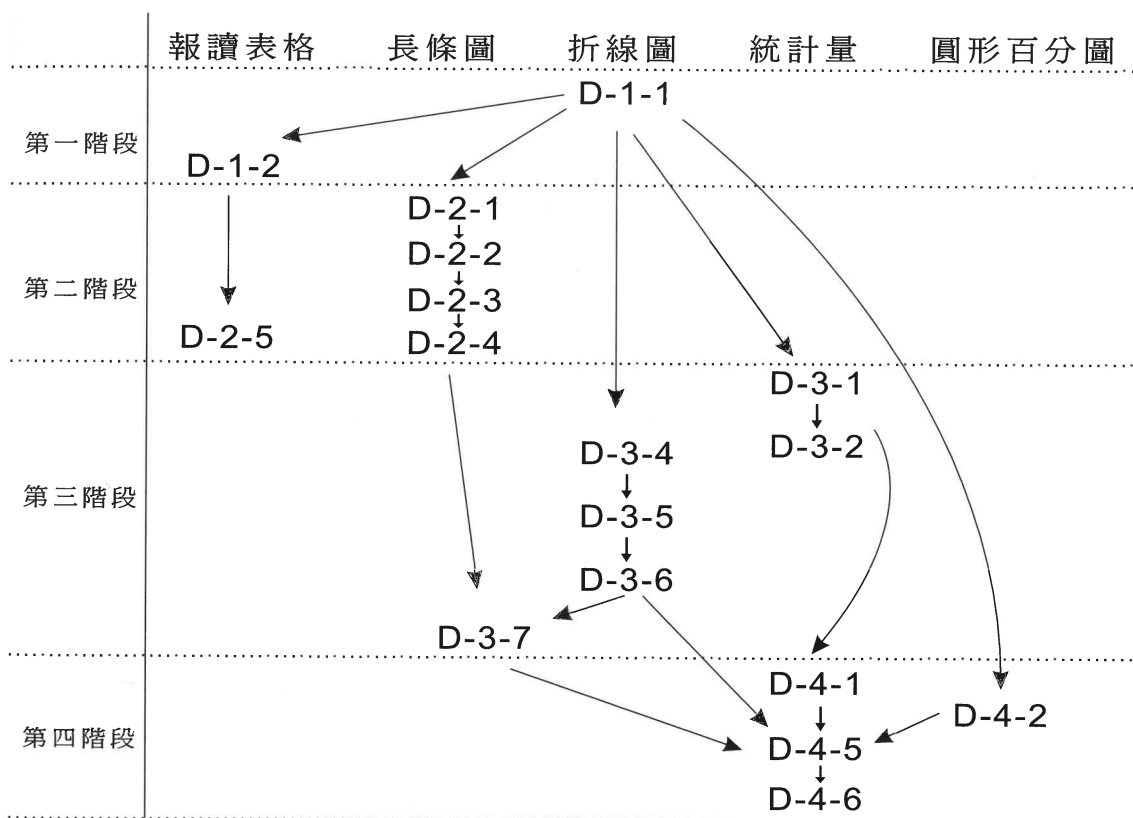


圖1 統計能力指標脈絡

二、統計能力指標闡釋

以下將統計能力指標分為報讀表格、長條圖、折線圖、統計量、圓形百分圖五個脈絡逐項進行說明。

(一)、報讀表格

與報讀表格有關的能力指標有三條，分別是「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-1-2：能報讀生活中常見的一維表格。D-2-5：能報讀生活中常見的二維表格。」

D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。

說明1：讓學童自由發揮，允許學生多元的分類與記錄方式，只要能夠將資料加以整理即可。

例(1)、對自己的書籍作分類與記錄。





有些學生會依照書籍的厚薄來分類、有些學生會依照書籍的顏色來分類、有些學生會依照書籍的類目來分類…，分類的方式會依不同的需要而有異，只要能夠將一堆書籍清楚地表現即可。

例(2)、對班上小小圖書館中的書籍作分類與記錄。

班上同學也許有多種不同的分類與記錄方式，讓學生看看彼此的紀錄，並且討論哪些同學記錄的比較好。

說明2：將非正式的紀錄，以統計表呈現並能報讀。

例、

分類別	鉛筆	剪刀	書本
數量	3	1	5
			
3	1	5	
鉛筆	剪刀	書本	
下	—	正	
			
下	—	正	

D-1-2能報讀生活中常見的一維表格。

說明：配合「數與量」的教學，利用該情境提供直接對應的表格，進行報讀。

例(1)、超級市場日用品價目表。

價目表

項目	價錢
甲洗髮乳	169元
乙洗髮乳	199元
丙洗髮乳	159元

例(2)、電視節目表。

例(3)、公車時刻表。

D-2-5能報讀生活中常見的二維表格。

說明：配合「數與量」的教學，利用該情境提供交叉對應的表格，進行報讀。此處不包含正式的統計圖，如長條圖、折線圖等。

例(1)、餐館的價目表。

價目表

項目	份量	大	中	小
牛肉麵		120元	100元	60元
大滷麵		80元	60元	40元
火腿蛋炒飯		100元	80元	60元

例(2)、簡易的火車時刻表。

(二)、長條圖

與長條圖有關的能力指標有七條分別為「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-2-1：能報讀生活中分類資料的統計圖表。D-2-2：能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。D-2-3：能解讀長條圖的各種變形。D-2-4：能解讀現成資料之長條圖。D-3-7：能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。D-4-6：能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」

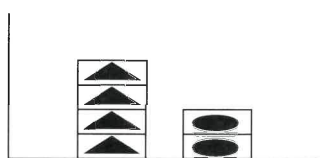
D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。


在統計能力指標五個脈絡中此一指標為所有脈絡的開始，其說明見前述「(一)、報讀表格」(P.19)。

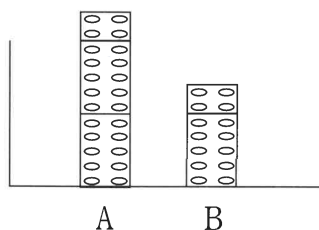
D-2-1能報讀生活中分類資料的統計圖表。

說明1：此乃認識長條圖(D-2-1)的前置活動，以圖卡堆疊來表示各類的數量。

例(1)、以  與  各代表數量1。



例(2)、以  代表數量10。



說明2：這裡的分類資料是指可按類別進行區分的資料，可利用生活上的統計圖，作為例子，也可配合課文上下文及教學的需要，提供完整的統計圖表。此階段不涉及座標的教學，只需對橫軸、縱軸的資料有所了解。

例、常見的分類資料之統計圖樣式(參見下圖1、2)

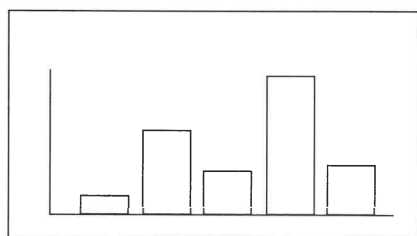


圖1

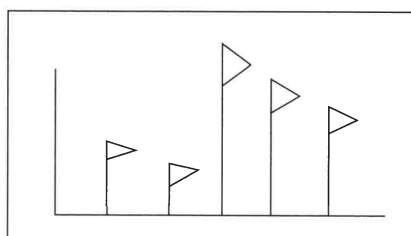


圖2

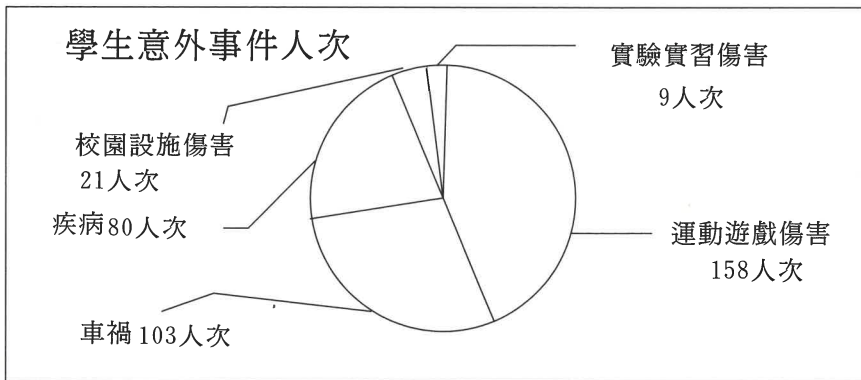


圖3(不涉及圓形圖的意義)

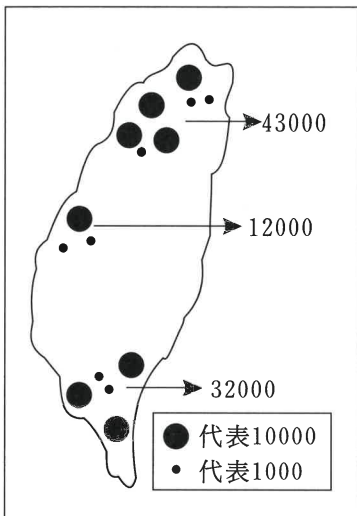


圖4

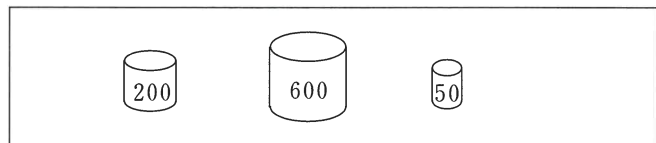


圖5

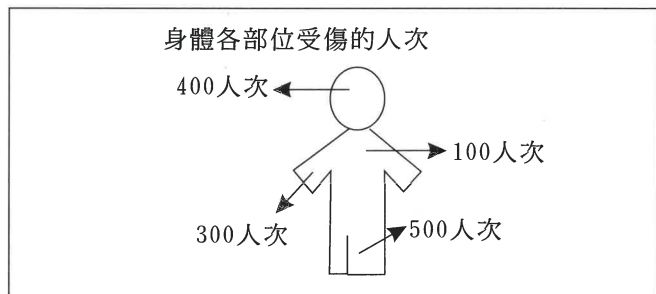


圖6

D-2-2能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。

說明：學生可將現成資料做成長條圖，並解讀之。

例(1)、(行政院，民91)。

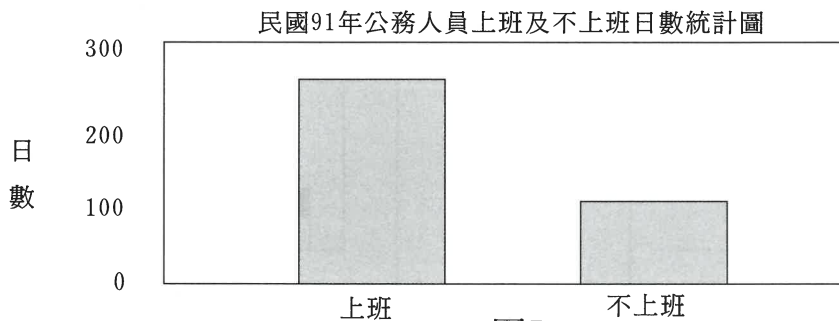


圖7

將資料以長條圖(請參見圖7)表現後加以解讀。

問：從圖中可以看出什麼？你有什麼想法？

例(2)、台灣地區最主要宗教的信徒人數統計(內政部，民88)。

想要了解台灣哪些宗教有較多的信徒，於是從網路上蒐集有關的資料，將蒐集到的資料分類整理後如下表，並從資料中挑出擁有最多信徒的5種宗教，將之以長條圖表現(請參見圖8)，並且根據長條圖加以解讀。

問：你從這個圖中可以看出什麼？有什麼想法？

宗教別	佛教	道教	一貫道	基督教	天主教	回教	天理教
信徒人數(千)	4863	4505	942	421	304	52	22

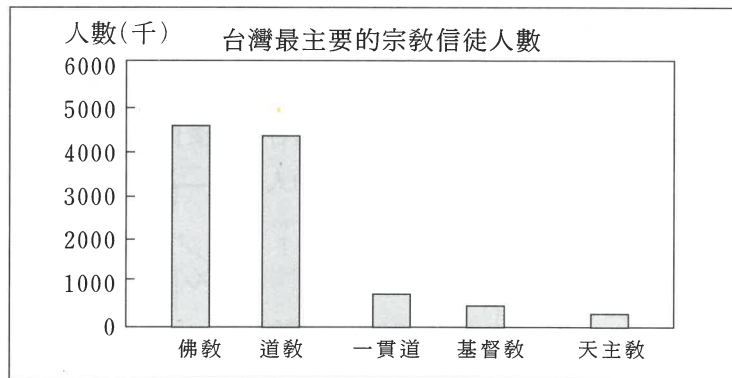


圖8

D-2-3能解讀長條圖的各種變形。

說明：利用已學過的長條圖知識，讓學生對生活中常見的長條圖進行報讀，並非需要教遍所有複雜樣式的長條圖。

例、生活中常見較複雜的長條圖樣式(請參見圖9~圖10)。

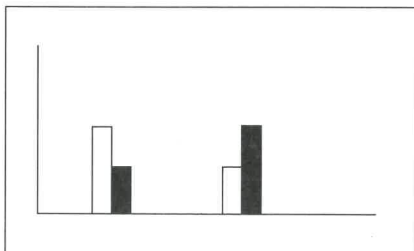


圖9

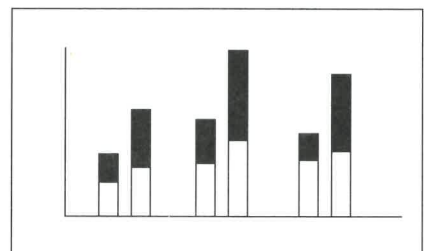


圖10

D-2-4能解讀現成資料之長條圖。

說明1：解讀真實資料的長條圖，主要是強調與生活真實情境的連結。現成長條圖包括在報紙或雜誌中所見之長條圖、利用電腦繪製而成的長條圖等等，此目的在於著重學生直接對於長條圖的解讀，而非著重將資料轉換成長條圖，且讓學生省去繪製大量資料圖表的時間。解讀統計圖在於掌握原始資料的整體印象。

例(1)、根據教育部統計學生意外事件(中國時報 88.3)(請參見圖11)。

問：你從這個圖中可以看出什麼？有什麼想法？從資料來看，你會怎麼注意你自身的安全？為什麼？想想看，運動遊戲傷害的次數為何最多？那麼你應如何預防？

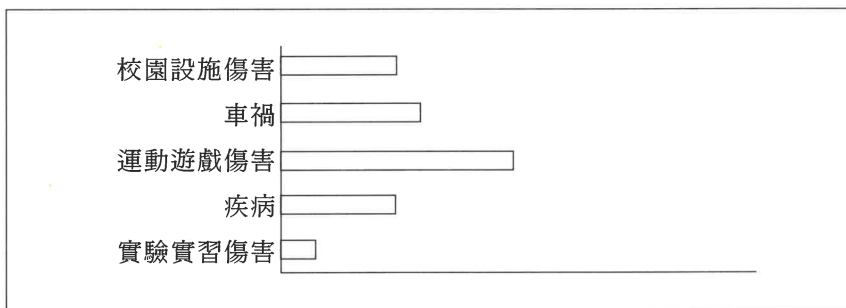


圖11

例(2)、近十年各縣市人口數概況(中國時報88.4)。

爲了要了解台灣地區人口的分佈情形。於是班上同學從報紙中找到了近十年各縣市的總人口數，並將資料繪製成長條圖，下面是兩位同學畫的長條圖(請參見圖12~圖13)，從這個圖中可以看出什麼？你有什麼想法？兩位同學畫的長條圖有什麼不同？你覺得從哪一個圖中比較容易了解台灣地區人口的分佈情形？

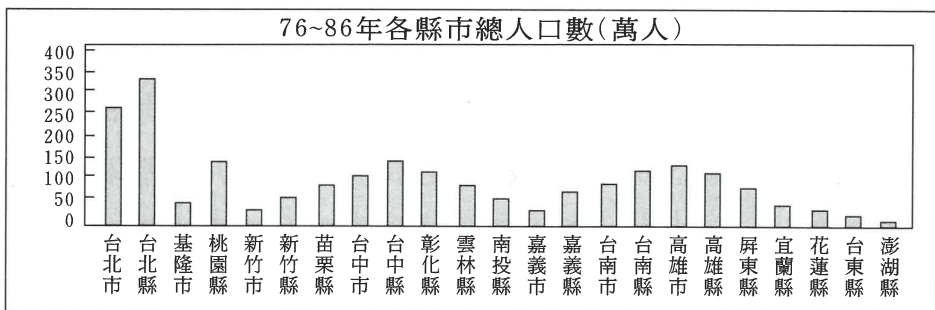


圖12

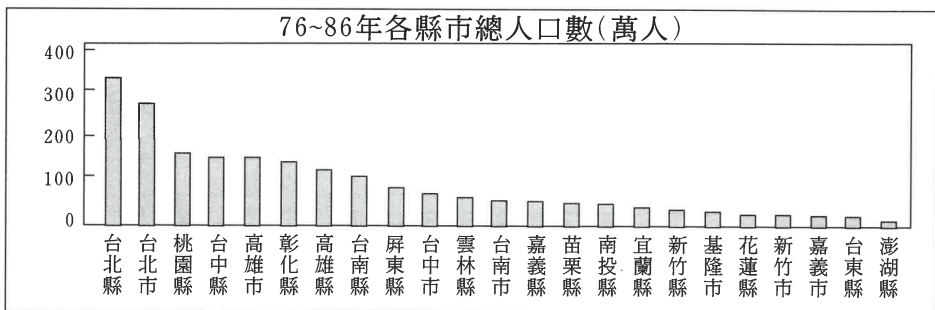


圖13

D-3-7能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。

例、長條圖：根據教育部公佈八十六學年度第二學期「中等以下各級學校學生平均每日睡眠時間」調查(中國時報88.6)(請參見圖14 ~ 圖15)。

問：你從這個圖中可以看出什麼？有什麼想法？

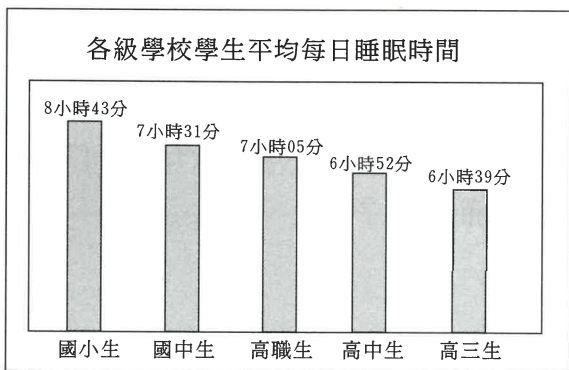


圖14

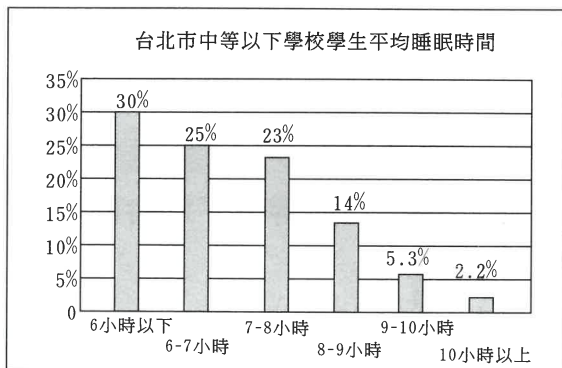


圖15

D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

說明：就自己有興趣的事件自訂題目、蒐集資料、能夠解讀等等，皆為強調將所學運用出來，且能與生活結合。本學習活動不一定要在此階段才能進行，在前面二、三階段教師都可以配合學生的統計能力來進行此活動。可仿前面提供的統計示例，鼓勵學生自行選擇有興趣的主題進行活動。

(三)、折線圖

與折線圖有關的能力指標有七條分別是「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-3-4：能報讀生活中有序資料的統計圖表。D-3-5：能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。D-3-6：能解讀各式各樣的折線圖。D-3-7：能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。D-4-5：能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。D-4-6：能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」

D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。

在統計能力指標五個脈絡中此一指標為所有脈絡的開始，其說明見前述「(一)、報讀表格」(P.19)。

D-3-4能報讀生活中有序資料的統計圖表。

說明：這裡的有序資料是指資料的類別是有順序性的，須依序呈現。可利用生活上的統計圖，作為例子。要配合課文上下文及教學的需要，提供完整的統計圖表。此階段不涉及座標的教學，只需對橫軸、縱軸的資料有所了解。

例、常見的有序資料之統計圖樣式(參見圖16~圖19)

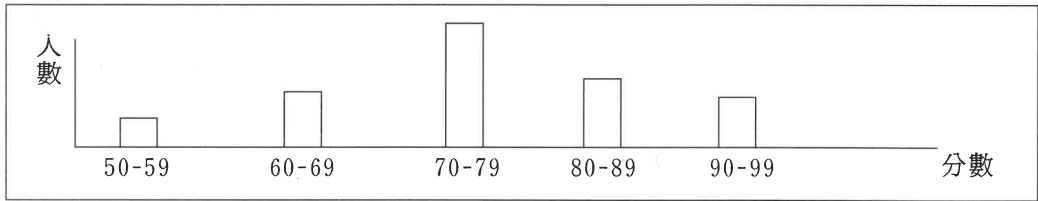


圖16

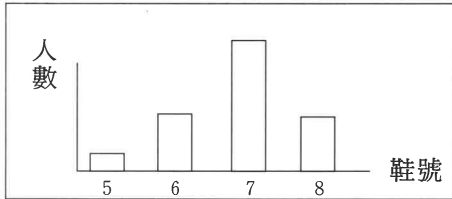


圖17

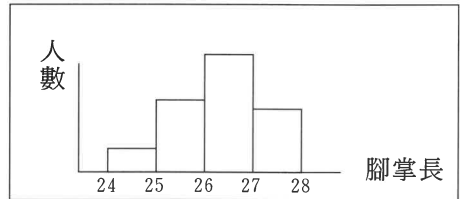


圖18 (不涉及直方圖的意義)

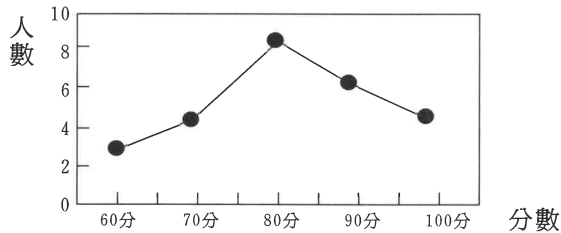


圖19

D-3-5能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。

例、1993年至1996年4~18歲女學童的生長折線圖(衛生署，民82-85)
(請參見圖20)

問：從此圖中你有什麼看法？

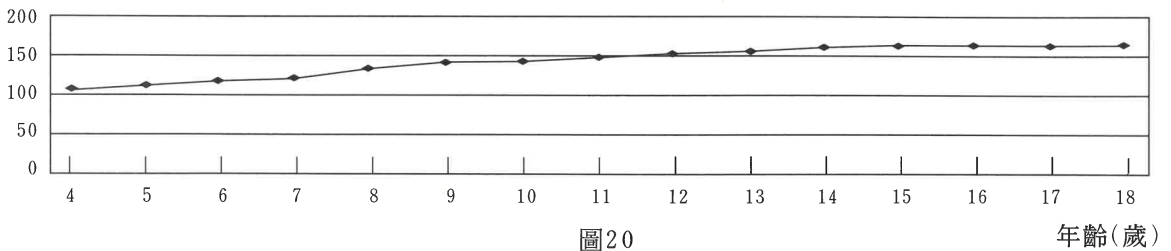


圖20

D-3-6能解讀各式各樣的折線圖。

說明：解讀較複雜的折線圖。

例(1)、女性各年齡層平均身高及體重在八十二年與85年的兩次調查結果比較(衛生署，民82-85)(請參見圖21 ~ 圖22)。

問：從此圖中你看到什麼？根據此折線圖所提供的資訊你有什麼想法？

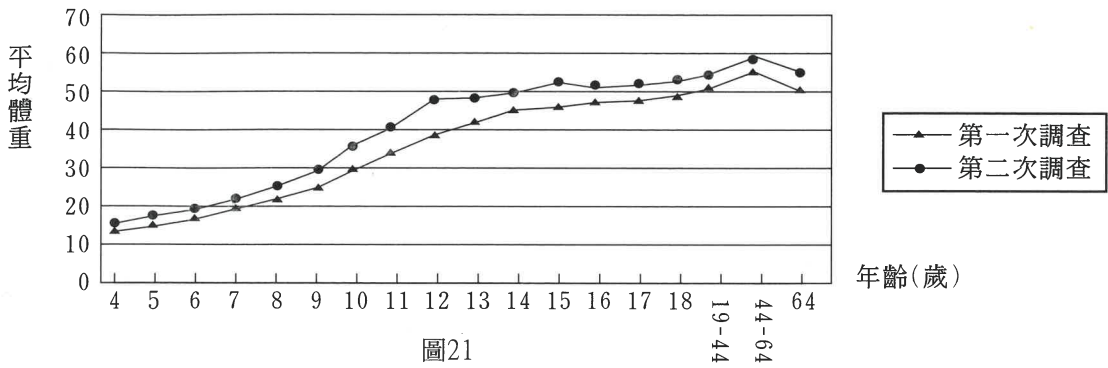


圖21

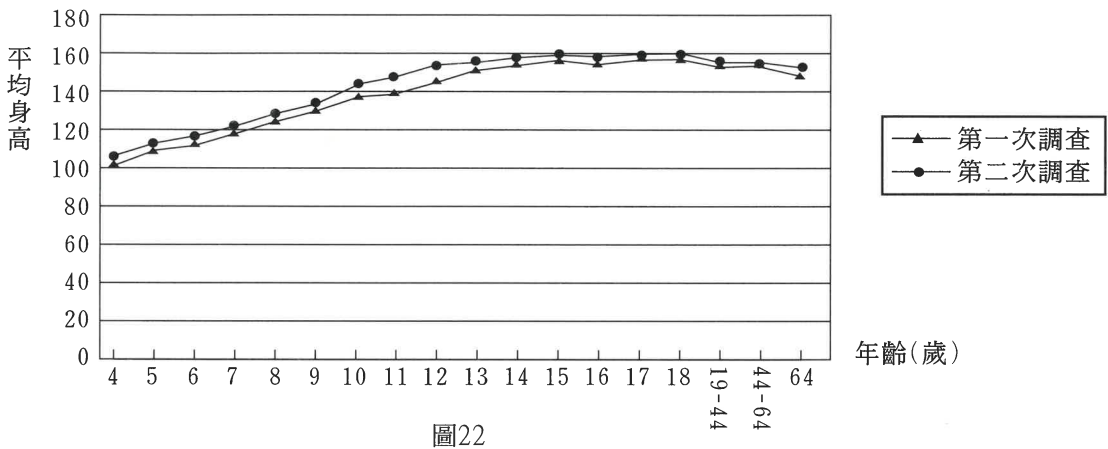


圖22

例(2)、與累積次數有關的折線圖。(請參見圖23)

分數	50分以下	50分-60分	60分-70分	70分-80分	80分-90分
人數	10人	5人	5人	10人	4人
累積人數	10人	15人	20人	30人	34人

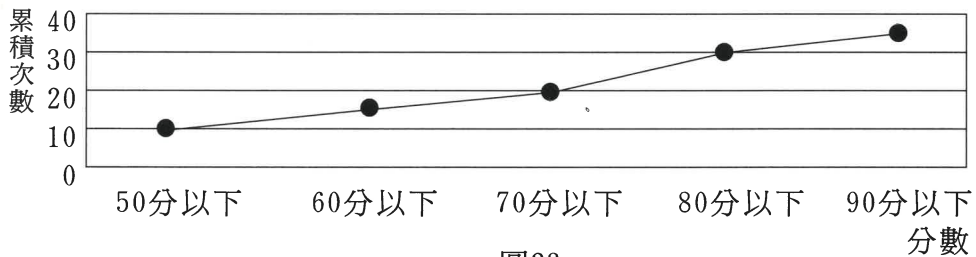


圖23

D-3-7能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。

例、折線圖：台灣學生近視罹患率(康健雜誌88.2)(請參見圖24～圖25)。

問：你從這個圖中可以看出什麼？有什麼想法？

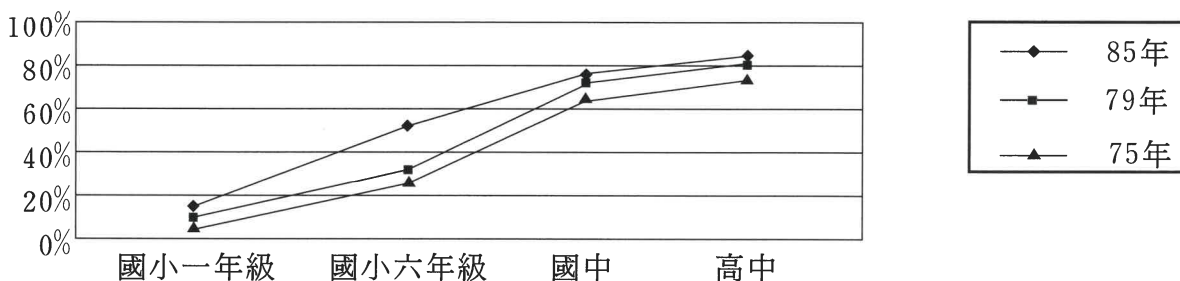


圖24

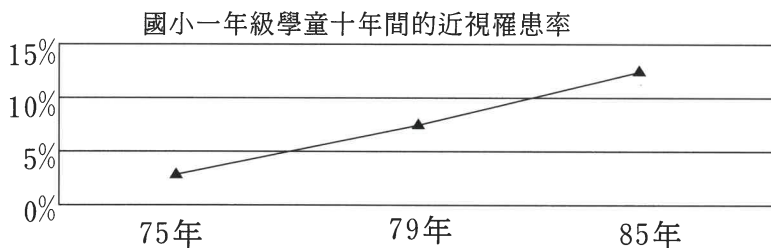


圖25

D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。

說明：解讀真實資料的折線圖、圓形圖，主要是強調與生活真實情境的連結。現成折線圖、圓形圖包括在報紙或雜誌中所見或利用電腦繪製而成的折線圖、圓形圖等等，此目的在於著重學生直接對於折線圖、圓形圖的解讀，而非著重將資料轉換成折線圖、圓形圖，且讓學生省去繪製大量資料圖表的時間。解讀統計圖表在於輕鬆掌握原始資料的整體印象。

例(1)、折線圖(請參見圖26)

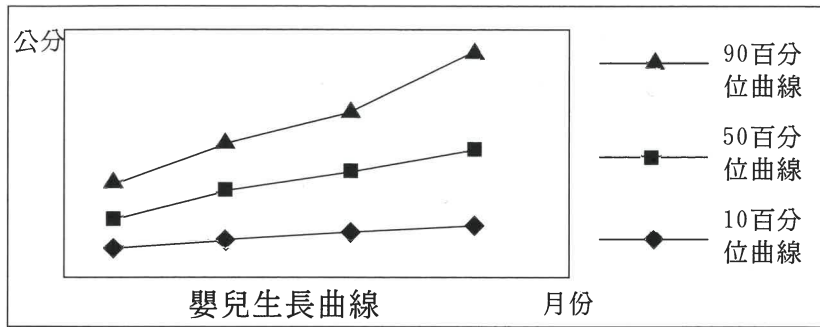


圖26

例(2)、1986年至1988年台灣地區女性體重的百分位折線圖(中華民國營養學會雜誌, 1991, p.74)(請參見圖27)。

問：根據此圖所提供的資訊你看到什麼？有什麼想法？從此圖中可以看出女性年齡大約在19歲左右的時期，體重有下降或是停止的趨勢，這可能是什麼原因造成的呢？又50歲之後體重也有明顯下降的趨勢，這又可能是什麼原因造成的呢？一位15歲體重40公斤的女性，她是屬於15歲女性中的哪一個百分等級？對18歲的女性而言10百分位數是多少？

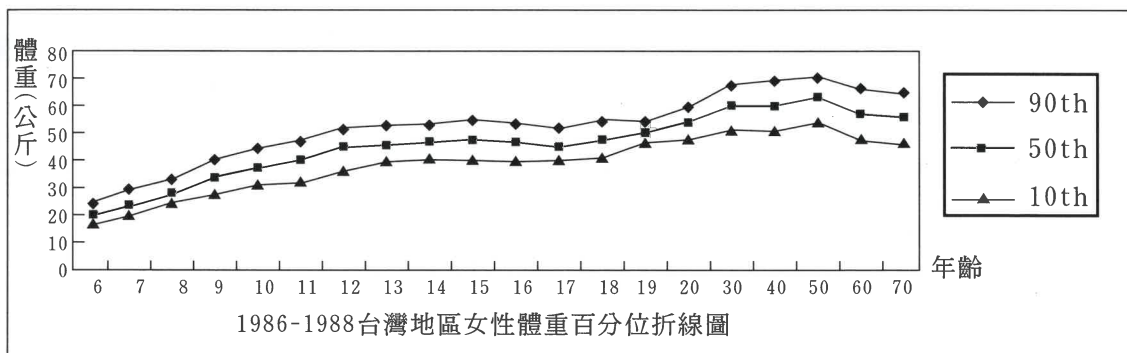


圖27

D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

說明：就自己有興趣的事件自訂題目、蒐集資料、能夠解讀等等，皆為強調將所學運用出來，且能與生活結合。本學習活動不一定要在此階段才能進行，在前面二、三階段教師都可以配合學生的統計能力來進行此活動。可仿前面提供的統計示例，鼓勵學生自行選擇有興趣的主題進行活動。

(四)、統計量

與統計量有關的能力指標有六條分別是「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-3-1：能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。D-3-2：能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。D-4-1：能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。D-4-5：能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。D-4-6：能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」

D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。

在統計能力指標五個脈絡中此一指標為所有脈絡的開始，其說明見前述「(一)、報讀表格」(P.19)。

D-3-1能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。

說明1：此乃認識平均數(D-3-1)的前置活動。可安排於第二階段進行本活動例(1)、計算全班小朋友的平均身高。

例(2)、計算他班小朋友的平均身高，與本班小朋友的平均身高作比較，並討論其意義。

說明2：強調統計量意義的了解(重觀念)，而非統計量的計算。

例(1)、中央健保局公佈國人就醫次數調查，國人平均每年門診次數達15次，去年有人一天看病達3次，有人甚至一年就醫次數達1043次...(聯合報88.2)。

問①：小朋友根據自己的經驗想想看，你去年看病大約幾次，健保局公佈的看病平均數為每年15次，和你的經驗相符嗎？

問②：說說看，根據自己的經驗，你去年看病大約幾次，統計全班的次數並算出平均數，班上平均數和健保局公佈的平均數有差異嗎？差多少？你有什麼看法？

例(2)、根據警政署刑事局統計87年的犯罪統計，去年平均每小時就發生11.8件竊盜案件...(中國時報88.2)。

問：由上面的敘述「平均每小時發生11.8件竊盜案件」你有什麼想法？和你的經驗相似嗎？如果不相似，可能是什麼原因造成的？

D-3-2能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。

說明：當學生已獲得計算小筆資料的平均數與中位數的概念後，再藉由電腦算出大量的平均數與中位數，方便直接解讀，以感受平均數與中位數的功用及意義。取材須符合學生經驗，儘量以學生有興趣的主題進行教學活動。

D-4-1能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。

說明 2：教學重點在於讓學生了解百分等級與百分位數的概念，不需涉及公式及計算。教師可利用較理想化的資料說明常見的百分等級和百分位數，例如：某測驗中得X分的百分等級為90，則90百分位數就是X分；得Y分的百分等級為50，則50百分位數就是Y分；得Z分的百分等級為10，則10百分位數就是Z分。

D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。

說明：解讀真實資料的折線圖、圓形圖，主要是強調與生活真實情境的連結。現成折線圖、圓形圖包括在報紙或雜誌中所見或利用電腦繪製而成的折線圖、圓形圖等等，此目的在於著重學生直接對於折線圖、圓形圖的解讀，而非著重將資料轉換成折線圖、圓形圖，且讓學生省去繪製大量資料圖表的時間。解讀統計圖表在於輕鬆掌握原始資料的整體印象。

例(1)、折線圖(請參見圖26)

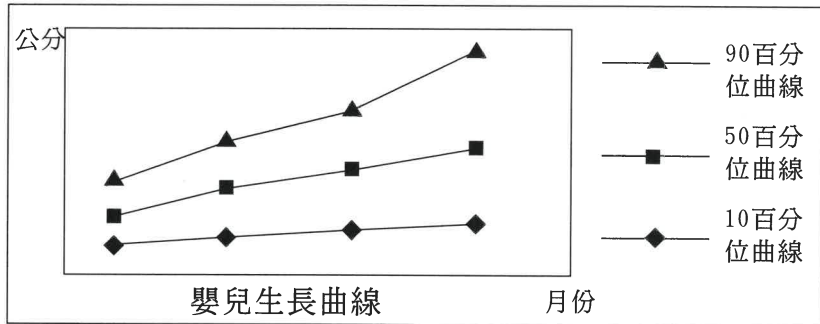


圖26

例(2)、1986年至1988年台灣地區女性體重的百分位折線圖(中華民國營養學會雜誌, 1991, p.74)(請參見圖27)。

問：根據此圖所提供的資訊你看到什麼？有什麼想法？從此圖中可以看出女性年齡大約在19歲左右的時期，體重有下降或是停止的趨勢，這可能是什麼原因造成的呢？又50歲之後體重也有明顯下降的趨勢，這又可能是什麼原因造成的呢？一位15歲體重40公斤的女性，她是屬於15歲女性中的哪一個百分等級？對18歲的女性而言10百分位數是多少？

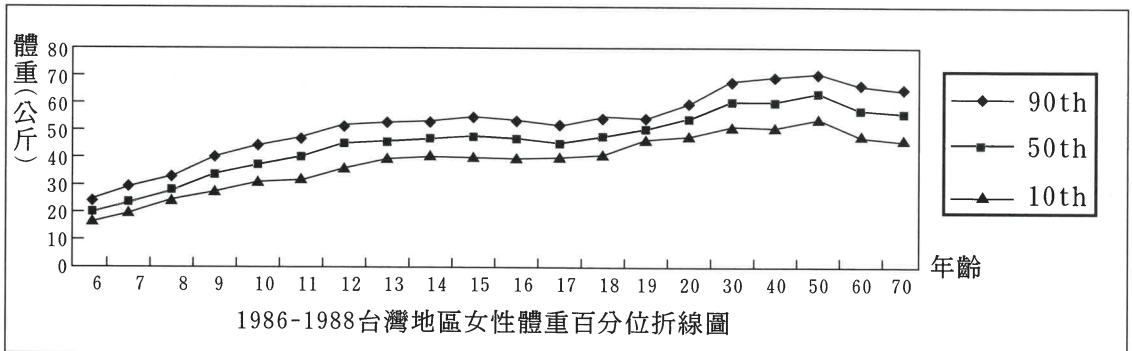


圖27

例(3)、圓形圖：「國中、小學生飲水狀況調查」(環保署88.7)(請參見圖28~圖29)。

問：說說看，從圓形圖中，我們能看出國中生在學校的飲水習慣如何？小學生在學校的飲水習慣如何？

問：國中生飲水的習慣，哪一種類別的人最多？哪一種類別次之？哪一種類別最少？你怎麼知道？再看看國小生飲水的習慣，你看到了什麼？

問：學生主要以學校供應飲水為喝水習慣的情況從國小生到國中生有什麼改變？主要從家中帶水的情況從國小生到國中生有什麼改變？說說看國中生與小學生的飲水習慣有什麼差異？...(讓學生比較兩個圖形有什麼不同，並說出自己的想法)

問：你認為可能有哪些原因使得學生飲水的習慣改變？

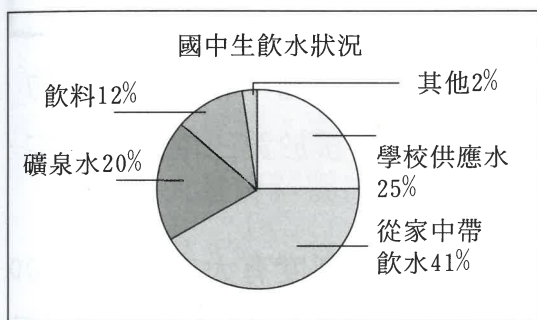


圖28

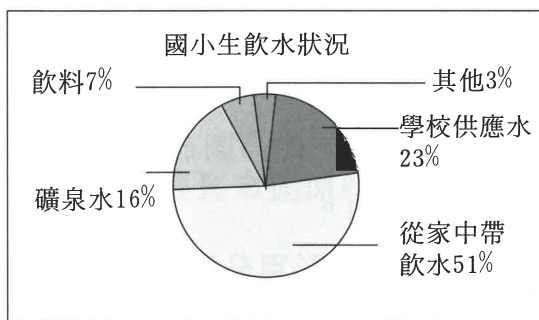


圖29

D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

說明：就自己有興趣的事件自訂題目、蒐集資料、能夠解讀等等，皆為強調將所學運用出來，且能與生活結合。本學習活動不一定要在此階段才能進行，在前面二、三階段教師都可以配合學生的統計能力來進行此活動。可仿前面提供的統計示例，鼓勵學生自行選擇有興趣的主題進行活動。

(五)、圓形百分圖

與圓形百分圖有關的能力指標有四條分別是「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-4-2：能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。D-4-5：能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。D-4-6：自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」

D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。

在統計能力指標五個脈絡中此一指標為所有脈絡的開始，其說明見前述「(一)、報讀表格」(P.19)。

D-4-2能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。

說明1：在提供一百等份刻度的圓上製作圓形圖，並從該圖中報讀其代表的意義。此乃圓形圖(D-4-2)的前置活動。可安排於第三階段進行本活動。

例、學生作圓形百分圖時，需提供類似直尺上的刻度(刻度有大中小，共100個小刻度)，讓學生依照圓上的刻度作圖。作圓形百分圖的資料必須是理想化的資料(例如：整百的資料)。(請參見圖30)

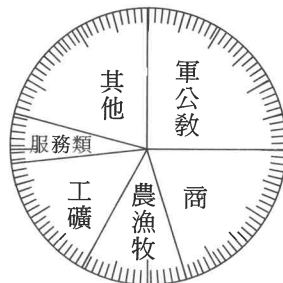


圖30(資料來源為國小數學實驗教材十一冊，民86。)

說明 2：學生能夠將資料整理成百分率或分數後，利用等分圓心角的概念來製作圓形圖。

例、某家庭支出(請參見圖31)。

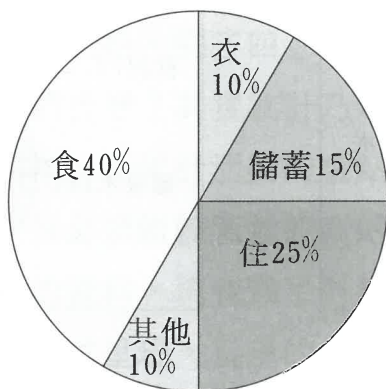


圖31

D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。

說明：解讀真實資料的折線圖、圓形圖，主要是強調與生活真實情境的連結。現成折線圖、圓形圖包括在報紙或雜誌中所見或利用電腦繪製而成的折線圖、圓形圖等等，此目的在於著重學生直接對於折線圖、圓形圖的解讀，而非著重將資料轉換成折線圖、圓形圖，且讓學生省去繪製大量資料圖表的時間。解讀統計圖表在於輕鬆掌握原始資料的整體印象。

例(1)、圓形圖：「國中、小學生飲水狀況調查」(環保署88.7)(請參見圖28~圖29)。

問：說說看，從圓形圖中，我們能看出國中生在學校的飲水習慣如何？小學生在學校的飲水習慣如何？

問：國中生飲水的習慣，哪一種類別的人最多？哪一種類別次之？哪一種類別最少？你怎麼知道？再看看國小生飲水的習慣，你看到了什麼？

問：學生主要以學校供應飲水為喝水習慣的情況從國小生到國中生有什麼改變？主要從家中帶水的情況從國小生到國中生有什麼改變？說說看國中生與小學生的飲水習慣有什麼差異？...(讓學生比較兩個圖形有什麼不同，並說出自己的想法)

問：你認為可能有哪些原因使得學生飲水的習慣改變？

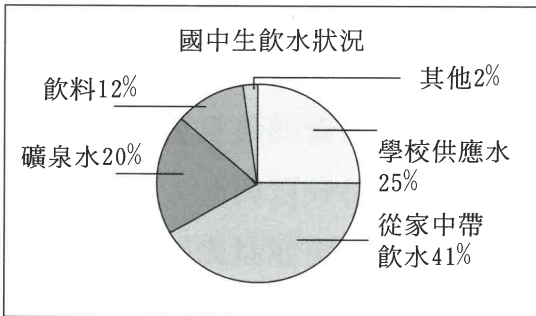


圖28

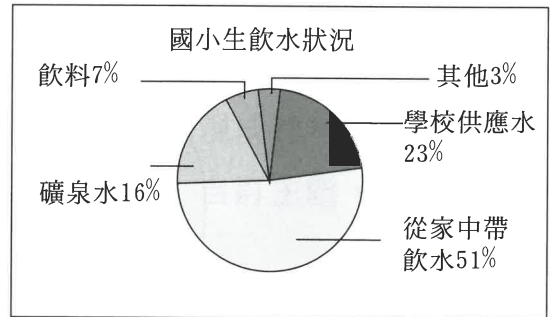


圖29

D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

說明：就自己有興趣的事件自訂題目、蒐集資料、能夠解讀等等，皆為強調將所學運用出來，且能與生活結合。本學習活動不一定要在此階段才能進行，在前面二、三階段教師都可以配合學生的統計能力來進行此活動。可仿前面提供的統計示例，鼓勵學生自行選擇有興趣的主題進行活動。