

探究國小五年級學童在因數與倍數概念的知識結構

李彥典

臺中縣東園國小

elidenis@yahoo.com.tw

林原宏

台中教育大學數學系

lyh@mail.ntcu.edu.tw

易正明

台中教育大學數學系

yih@mail.ntcu.edu.tw

摘要

本研究旨在使用試題反應理論為基礎的徑路搜尋，分析國小五年級學童的因數與倍數的知識結構，並透過探討集群分析有效分群。

研究者以台中縣某國民小學的五年級學童為研究對象，共計74人。研究工具採用自編的「因數與倍數知識結構測驗評量」，並以BILOG、KNOT、SAS、SPSS等軟體進行統計資料分析。歸納資料分析結果，本研究所得的結果如下：

- 一、由學生知識結構圖比較發現，除法概念是國小五年級學童學習因數與倍數的核心概念。
- 二、各群知識結構圖有極高的相似程度。
- 三、本研究可提供教師有關因數與倍數知識結構的診斷、編輯因數與倍數教學流程及教學素材之參考。

關鍵詞：因數、倍數、知識結構、徑路搜尋

一、研究動機

因數和倍數是抽象的數學概念，也是國小學童在五年級時才第一次接觸的新名詞，研究者著手進行課程分析與蒐集文獻時，發現因數與倍數對於日後學童學習等值分數、分數加減、分數乘除、比例概念等課程，都是極為重要的。但是許多中低

程度學生往往因為無法有系統學習因數概念而遭遇瓶頸，導致往後的數學學習產生先備知識不足的問題，因此更加深他們對於數學學習的挫敗感以及排斥感（陳清義，1996；黃國勳，2002）。

國內研究在近幾年探討因數、倍數概念的主題，大多是提出有關於目前學童在因數與倍數教材上的學習困難及其迷思概念，相關研究約可分為解題策略與迷思、解題障礙與成就以及補救教學，少見分析因數與倍數知識結構的研究。近代認知理論普遍認為個體知識與思考技能的獲得，歸因於特定領域之知識結構的發展，當個體在特定領域知識愈具結構化，則愈可促進相關知識的建構或精練新的知識，因此如何正確評量與了解不同學習者所具有的知識結構，以協助學習者發展及運用具組織化特性的知識結構，是科學教育的重要目標之一（黃滄翔，2004）。

綜合以上因素，研究者認為探究因數與倍數的知識結構有其必要性。

二、參考文獻

集群分析的目的是將有相同特性的個體分在同一群，讓研究者將如山一般多的資料簡化，而針對有興趣的方向做深入研究。集群分析是多變量分析的一種，根據相似性客觀地將相似者歸集在同一集群，有階層集群分析（hierarchical cluster

analysis) 和非階層集群分析 (non-hierarchical cluster analysis) 兩種。本研究所利用的集群分析方法是 K 平均數法 (K-means methods)，即先假定集群的個數為 K，將所有觀察值分成 K 群，然後依各觀察值到中心點距離遠近重新移動，使各觀察值將移至最靠近的群體中，此時再計算各群體的新中點，這時繼續再移動各觀察值到最近的群，這樣不斷重複，直到不能再重新分派為止。

黃美盼等針對國小二年級學童進行加減法文字題學習的研究發現，利用群集分析方法將受試者分成十群，各群知識結構圖有極高相似程度，可見利用群集分析方法確能將不同知識結構的學童有效的分組；教師藉由學生知識結構圖的表現，瞭解學生學習狀況及學習困難所在，進而施予最佳、最適當、學生最需要的補救教學。由集群分析方法將學生分群，發現同一群學童的知識結構圖彼此之間有很大相似之處，所以教師可根據不同群組學生，進行分組補救教學，以提升學生的加減法文字題知識結構。(黃美盼、易正明，2005)。

Jonassen, Beissner, and Yacci(1993)指出，徑路搜尋法除了可以提供客觀的知識結構指數作為評量依據外，亦可以概念聯結的網路結構方式來表徵知識結構，藉此提供個體概念組織的重要訊息。

所謂知識(knowledge structure)，係指學習者透過內在的認知歷程，將數個單一概念組合之後所形成的組織。本研究透過徑路搜尋，計算出 PFC、GTD、PRX 三種指數，作為知識結構的指標，得分愈高表示受試者知識結構與參照知識結構相似性愈高。徑路搜尋是 1985 年由美國新墨西哥州立大學 R. W. Schvaneveldt 教授領

導的團隊開發出來的知識結構分析方法，可用來評量、表徵、分析學習者在某個學習領域所習得的知識結構。其軟體稱為知識網路組織工具(Knowledge Network Organizing Tool，簡稱 KNOT)，用以分析知識結構。

黃美盼等的研究比較標準參照知識結構圖，發現兩概念並無直接連結關係且相距甚遠，概念一為添加型結果量未知、概念十一為合併型全體量未知，算式皆為 $A+B=()$ ，推論此群集學童可能習得表面知識結構而無深層知識結構與生手知識結構是以表面結構特徵所形成的，此結果與涂金堂題提及生手的知識結構是缺乏系統與組織的結構；專家的知識結構是以深層結構特徵所形成的，專具有較系統與組織的知識結構一致(涂金堂，2002)。

三、研究方法

(一) 研究對象

本研究以研究者所任教學校班級，對象是九十五學年度某國小五年級學童三個班共 74 人，此時學童尚未學習因數與倍數課程，但檢測試題中有詳盡的因數與倍數概念說明，用意是希望學童能利用先備知識也能算出尚未接觸過的因數、倍數試題。

(二) 教材分析

1. 九年一貫各版本課程結構比較 (黃培甄，2005)

教育部在民國 89 年所公佈九年一貫暫行綱要中有關因數與倍數的相關指標，六年級與七年級分別各列一項指標，說明學生應學習之目標。包括有 N-3-18：能察覺

整數的因數、倍數、公因數、公倍數（六年級），以及N-3-20：能察覺整數的最大公因數、最小公倍數、質數和合數，並能將一個數做質因數分解（七年級）。由暫行綱要中可發現，九年一貫課程希望六年級學童在因數與倍數單元上應學會整數的因數、倍數、公因數、公倍數，而質數、合數、最大公因數、最小公倍數以及質因數分解應該留到七年級時才學習。研究者統計各縣市使用最普及之南一、康軒、翰林三版本，依因數與倍數教材各內容細部如下表1摘要敘述，並依此作為參考。

表1. 九年一貫各版本課程結構比較

	南一版	康軒版	翰林版
課程結構	因數→公因數→最大公因數→倍數→因數與倍數關係→公倍數→最小公倍數	因數（最大因數與最小因數）→倍數→因數與倍數關係→公因數→公倍數	因數→倍數→因數與倍數關係→公因數→公倍數

上表1探討三個版本教學內容中，可以發現三個版本除了找某數的全部因數以及因數倍數關係探討這兩部分不盡相同外，其餘各部分引入方式都相同。其次，三個版本與能力指標有所出入的為南一版含有最大公因數以及最小公倍數的介紹；康軒版則提及最大因數與最小因數。

2. 九年一貫的數學課程綱要

茲將九年一貫數學課程綱要(教育部, 2003)中, 提及與因數與倍數相關的分年細目和對照的能力指標, 加以整理, 參

見表2所示。

表2 因數與倍數的相關分年細目表

年段	分年細目	對照指標
一年級	能進行2個一數、5個一數、10個一數等活動。(1-n-07)	N-1-01 N-1-03
二年級	能理解九九乘法。(2-n-08)	N-1-06 A-1-03
三年級	能理解除法的意義, 運用 \div 、 $=$ 作橫式紀錄(包括有餘數的情況), 並解決生活中的問題。(3-n-04)	N-1-04
五年級	能理解因數、倍數、公因數與公倍數。(5-n-03)	N-2-04
六年級	能認識質數、合數, 並作質因數的分解。(6-n-01)	N-3-01
	能認識兩數的最大公因數、最小公倍數與兩數互質的意義, 並能將分數約成最簡分數。(6-n-02)	N-3-02
七年級	能理解質數的意義, 並認識100以內的質數。(7-n-09)	N-3-01
	能理解因數、質因數、倍數、最大公因數和最小公倍數, 並熟練質因數分解的計算方法。(7-n-10)	N-3-02
	能以最大公因數、最小公倍數熟練運用至約分、擴分、最簡分數的計算。(7-n-11)	N-3-02

(三) 研究工具

「國小因數與倍數知識結構測驗評量」編製依據本研究以Schvanevaldt所發展的知識網路組織工具(knowledge

network organizing tool, 簡稱KNOT)及試題反應理論BILOGMG來分析資料。本研究所使用之「因數與倍數知識結構測驗評量」由研究者所自編，主要測量受試者在乘除互逆、除法、倍數、因數、公因數與公倍數概念的解題能力，測驗試題經過教授、多位教師審核建議，再修正為正式試題，試題共15題，如附錄三。「國小因數與倍數知識結構測驗評量」雙向細目表，參見表3所示。

表 3 國小因數與倍數知識結構測驗
評量工具之雙向細目表

	認知	理解	應用	合計
乘除互逆概念		1 (13)		1
除法概念	1 (1)	4 (2, 3, 10, 14)		5
因數概念	1 (4)	2 (6, 11)		3
倍數概念	3 (5, 9, 15)			3
公因數與公倍數		2 (7, 8)	1 (12)	3
合計	5	9	1	15

本研究工具之測驗試題以 Cronbach's α 係數為信度，其值為.794。工具之效度除採用專家效度外，並進行因素分析之建構效度考驗。本研究擬以因素分析方法來檢驗因數與倍數知識結構測驗評量之建構效度。因素分析的基礎是變項之間的相關，因此球形考驗(Bartlett's test of sphere)可

用來檢驗各相關係數是否不同且大於 0，若球形考驗達顯著，表示相關係數足以作為因素分析抽取因素之用。

另外 KMO 統計量又稱為「取樣適切性量數」，代表與該變項有關的所有相關係數與淨相關係數的比值，該係數越大，表示相關情形良好。因數與倍數知識結構測驗評量的 KMO 與 Bartlett 檢定，KMO 值為.629，球形檢定顯著性 $0.000 < 0.05$ ，具顯著性，表示本測驗適合進行因素分析，參見表 4 所示。

表 4 因數與倍數知識結構測驗評量
KMO 與 Bartlett 檢定

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣 適量適切性量數	.629
Bartlett球形檢定 (近似 卡方分配)	360.652***

*** $p < .001$

本研究將因數與倍數概念組成成份訂為「乘除互逆概念」、「除法概念」、「倍數概念」、「因數概念」及「公因數與公倍數」五類，並根據這五個類型來編擬試題。

經主成分因素分析 (Principal Component Analysis)，並利用最大變異法 (Varimax) 進行因素轉軸後，取特徵值大於 1，萃取出六個因素，總解釋變異量達 71.369%，解釋量達 50% 屬較佳試題，本測驗工具已屬良好試題，轉軸後的成份矩陣，參見表 5 所示。

由表 5 可發現，大多數題目皆按其類型聚集成一因素，唯除法概念試題 (t10) 分佈在因素四 (乘除互逆概念)，其原因可能是 t10 雖以除法概念命題，學生仍可利用乘法概念算出，此外研究者也針對此試題找幾位學生進行晤談，發現有部分學生是利用選擇題的特性，從選項中算出答案 ($4 \times 6 = 24$)；倍數概念試題 (t15) 分布因數三 (除法概念)，其原因可能是學生運用除法概念算出倍數試題；因素一 (公因數與公倍數) 的 (t6) 本是因數概念試題，出現在因數一與其他 (t7、t8、t12) 同屬一構面是較特殊的地方，究其原因可能是學生尚對公因數、公倍數概念仍然模糊，單憑試題前的概念說明還不足了解此概念，所以學生可能認為 (題意中的 36) 選項中所有數字的公倍數，才造成 (t6) 出現在因素一中。

表 5 最大變異法轉軸後之成份矩陣

試 題 編 號	因素					
	一	二	三	四	五	六
t8	.829			.117		
t7	.636			.223	.382	
t6	.610	.444	-.119		.271	
t12	.326	.245		.324	.301	
t9		.926		.167		
t5	.138	.859	.326		.171	
t15	-.178	.189	.731		.169	.163
t1		.198	.664	.366	-.111	-.160
t14	.487		.574	-.171		.174
t10				.873	.101	.144
t13	.260	.285	.232	.749		
t2	.101				.857	
t3	.379		.525	-.137	.551	.118
t11			.152	.175	.311	.781
t4	.348				-.329	.711

本研究採內部一致性 (internal consistency) 的方式，將學生依總分高低排列，取極端的 27% 為高低分組，然後求出高分組與低分組在每一個試題的答對

率，分別以 PH 及 PL 表示。依試題分析原則，以「 $P = (PH + PL) / 2$ 」表示試題的難易度指數 (item difficulty index)。另外，以答對百分比亦即通過率，來加以分析試題的難易度。以「 $D = (PH - PL)$ 」表示試題的鑑別度指數 (item discrimination index)，一般而言，試題鑑別度應在 .2 以上，高於 .4 則為優良試題。本測驗工具高達 87% 的試題皆為良好或優良試題。附錄一為因數與倍數知識結構測驗評量之各題統計數據表。

以學生原始作答資料矩陣 (「1」表示答對，「0」表示答錯)，利用試題反應理論的電腦軟體程式 BILOG，求出第 k 位學生的能力值 θ_k ，以及試題鑑別度參數 a_i ，試題難度參數 b_i ，猜測參數 c_i 。研究者分別以不同的試題反應模式估計相關參數，其中以三參數試題反應模式所得結果為最佳。代入試題反應理論中三參數對數形模式，求出每位學生每個試題的答對率 $P_i(\theta_k)$ 。

參數對數形模式數學公式如下所示：

$$P_i(\theta_k) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_k - b_i)}}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

其中， D 為常數，其值為 1.7。

為提供徑路搜尋分析的資料分析之用，將概念類似係數值 $s_{ij}(\theta_k)$ 轉換為概念接近性矩陣的值 $d_{ij}(\theta_k)$ 。其中 $d_{ij}(\theta_k)$ 為 $1 - s_{ij}(\theta_k)$ ， $d_{ij}(\theta_k)$ 之值愈小，代表兩概念愈相似，再將其視為概念之間近似度的值，做為徑路搜尋的原始資料值，並使用徑路搜尋的電腦軟體程式 KNOT 進行知識結構分析。

本研究採因素分析的主成分分析法 (principal component analysis) 將主要因素提出，經過多次測試，發現所得到的

解說變異量最高，達 66.387%，再以這四個因素為指標求出因素分數 (factor score)，針對這五個因素分數來進行集群分析。集群分析部分採 SPSS12.0 版之 K 平均數法，其中試著嘗試分群個數，考慮收斂及各群學生數目的合理，故以 K 平均數法將樣本分為五個集群。

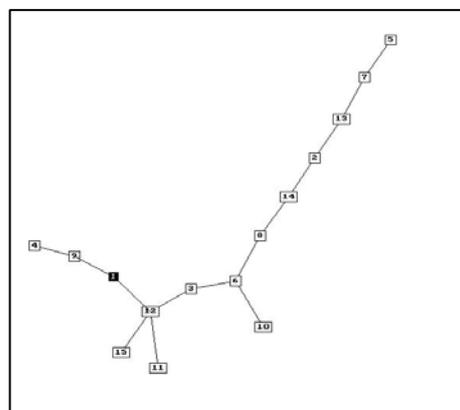
四、研究結果

(一) 集群分析

本研究主要根據主成份因素分析，將試題分為「整除概念」、「除法應用」、「等分除、包含除」、「倍數概念」、「因數概念」及「公因數與公倍數」，以這六個概念為變數求出因素分數 (factor score)，針對這六個因素分數來進行集群分析。集群分析部分採用 K 平均數法，逐步嘗試分群數個，並考慮收斂及各群學生數目的合理性，最後將樣本分為 7 個集群，各群人數及因素分數平均值如附件二集群分析分群情形及相關資料分析表。

(二) 標準參照知識結構

在知識結構差異性的研究中，其基本假設是專家 (標準參照) 與生手 (研究對象) 的知識結構組織有所不同；為了了解受試學生的知識結構圖的差異性，故以全對學生的作答結果為標準參照知識結構圖參見圖一，各節點所代表的概念如表 6 所示。



圖一 標準參照知識結構圖

表 6 各節點所代表的概念

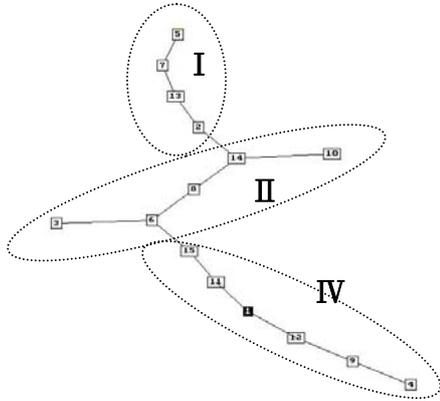
乘除互逆概念：13
除法概念：1、2、3、10、14
因數概念：4、6、11
倍數概念：5、9、15
公因數與公倍數概念：7、8、12

圖一為標準參照圖，亦是高分群學生的知識結構圖。由其知識結構圖顯示，由概念 5 開始，依序鏈結概念 7、概念 13、概念 2、概念 14、概念 8，再以概念 6 為中心，分別再鏈結概念 10、概念 3 再鏈結概念 12 再以概念 12 為中心鏈結至概念 15 和概念 1、概念 9、概念 4。顯示「除法概念」在構成「因數與公因數概念」、「倍數與公倍數概念」的過程中，是相當重要的。

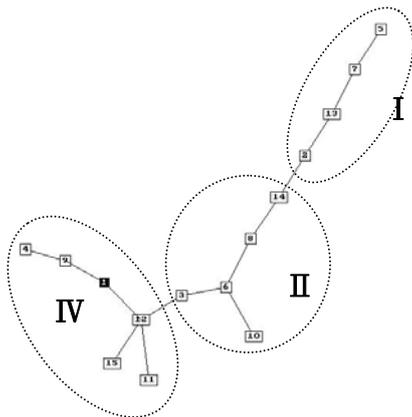
(三) 第五群

第五群學生在平均原始分數及因素分數皆為表現最佳的一群，第五群各實例知識結構圖出現最多的圖形為圖二和圖三，其中圖三為標準參照知識結構圖，兩相比對發現有很大的相似之處，都可以將其知識結構圖分成三區，第一區為：概念 2、7、5、13；第二區為：概念 3、6、8、10、14；第三區為：概念 1、4、9、11、12、15。各實例之概念鏈結雖然沒有完全精確，但都位於該區，表示這些概念彼此是有關係的，所以這一群學童的因數與倍數

知識結構已經很接近標準參照知識結構了。對照原始作答情形，平均答對率為.92，已達精熟程度，針對此群學童教師可進行充實活動。



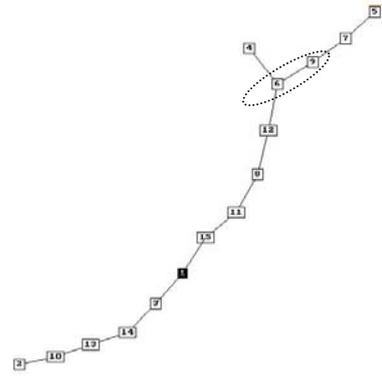
圖二 第五群 實例一



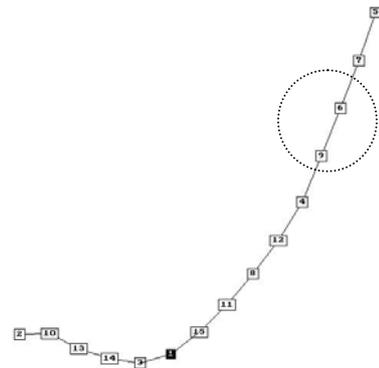
圖三 第五群 實例二

(四) 第三群

第三群在平均原始分數及因素分數是較低的一群，計有十三人，觀察各實例知識結構圖，發現概念 6 和概念 9 鏈結的有十二人，比例頗高。將符合上述特性的知識結構圖茲舉例如圖四、圖五所示。



圖四 第三群 實例一



圖五 第三群 實例二

再比較標準參照知識結構圖，發現概念 6 和概念 9 並無直接鏈結關係且相距甚遠，概念 6 為因數概念、概念 9 為倍數概念，不同類型，但皆可用除法算出，所以此群集學童可能習得表面知識結構而無深層知識結構。涂金堂 (2000) 指出，生手知識結構是以表面結構特徵所形成的，生手的知識結構是缺乏系統與組織的結構；專家的知識結構是以深層結構特徵所形成的，專具有較系統與組織的知識結構。對照原始作答情形，低分群在因數、倍數新觀念作答情形極不理想，可能學童尚未學習因數與倍數，對此概念不甚了解，無法透過先備知識及說明了解因數倍數概念，此現象應屬正常現象。

五、結論與建議

本研究發現，配合因素分析及集群分析，可以讓使用徑路搜尋所呈現個別化的結果，趨向同一類群的一致特性，各群相似性指數達顯著差異，且各群知識結構圖有極高相似程度。高分群學童知識結構圖已經很接近標準參照知識結構圖，雖然尚未學習新教材，但仍可透過本身的先備知識了解因數倍數的概念，教師可對此群學生進行加深加廣的學習活動。低分群學童在接觸因數倍數新概念中，可能對本身的先備概念不足，甚至對於尚未接觸的教材，無法透過先備概念自行學習，教師對本群的學生在往後的因數倍數教學中，需再進行測驗了解因數倍數知識結構不足之處，並進行補救教學。

本研究礙於人力、時間等因數，僅以台中縣某國小學生 74 人為樣本，建議未來研究對象可推展至各縣市國小，進行抽樣調查增加樣本人數及異質性，相信會更具準確性及代表性。並可兼採質的研究，透過晤談的方式，可以幫助瞭解學童在因數與倍數方面數學能力的發展，如此可以更瞭解學生是如何思考問題、形成表徵、採用策略，而本研究僅依紙筆測驗所得知的結果，來探討學童在因數與倍數的知識結構，如配合質性訪談將使資料更完整。

六、參考文獻

- [1] 涂金堂，“徑路搜尋法在知識結構測量上的應用”，國立臺南師範學院初等教育學報，第 13 卷，pp. 275-306，2000.
- [2] 涂金堂，“國小學生數學文字題知識結構之評量”，國立政治大學教育與心理研究，第 25 卷，pp.369-399，2002.
- [3] 教育部，“國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域”，2003.
- [4] 陳清義，“國小五年級學童因數、倍數問題學習瓶頸之研究”，台北市立師範學院初等教育學系未出版碩士論文，1996.
- [5] 黃美盼、易正明，集群分析在加減法文字題知識結構上之應用”，2005 學年度師範校院台灣教育學術研討會。
- [6] 黃培甄，“國小六年級因數與倍數單元之創新架構研究”，國立臺南大學應用數學研究所碩士論文，2005.
- [7] 黃國勳，“實踐小學高年級因數教學模組之研究”，國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，2002.
- [8] 黃泮翔，“徑路搜尋法應用於高一學生力學知識結構與其學習成就之相關研究”，國立高雄師範大學科學教育研究所博士論文，2004.
- [9] Jonassen, D. H., Beissner, K., and Yacci, M., “Structural knowledge : Techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge. Hillsdale”, NJ:Lawrence Erlbaum Associates, 1993.
- [10] Roger W.Schvaneveldt, “Pathfinder Associative Networks”, Studies in Knowledge Organization, 1990.

A Study of the knowledge structure on Factor and Multiple of an integer for fifth Grade Students

LEE, YEN-TIEN

Tung -Yuan Elementary School

elidenis@yahoo.com.tw

LIN, YUAN-HORNG

National Tai-Chung University

lyh@mail.ntcu.edu.tw

YIH, JENG-MING

National Tai-Chung University

yih@mail.ntcu.edu.tw

Abstract

Use methodology of the Path Finder and the theory of Item Response to find the variations of knowledge structure of sample students. This main purpose of research lies in probing into pupil's factors and multiples of an integer for fifth grade students of primary school. By using the method of cluster analysis can group examinees effectively.

The researcher takes the fifth grade pupils who are total 74 people at Tai-Chung County as subjects. The research tools are “The Self-Editing paper-and-pencil test on the conception of factors and multiples of an integer”, and proceeding analyzing statistical data by using the software BILOG, KNOT, SPSS and SAS, etc.

Summing up the main discoveries of this research was as follows:

1. Compare the knowledge structure diagram of student, we found the concept of an integer to divide exactly is the key point for pupils of grade five of primary school to study factors and multiples of an integer .
2. There are lots of similarities to knowledge structure diagram between each group.

3. The result and discoveries from the research can offer the knowledge structure diagram of pupils' factors and multiples of an integer concept with reference of diagnosis, instruction and editing.

Key word: the Factors of an Integer, the multiples of an Integer, Knowledge Structure, Path Finder

附錄一

因數與倍數知識結構測驗評量之各題統計數據表							
試題	P%	PH	PL	難度指數 D $\frac{(PH + PL)}{2}$	鑑別度 指數 d $PH - PL$	t 值	各題與總 分之相關 係數
1	83.78	0.96	0.64	0.80	0.33	2.934***	0.447***
2	94.59	1	0.82	0.91	0.18	2.160***	0.375***
3	89.19	1	0.64	0.82	0.36	3.464***	0.532***
4	52.70	0.74	0.23	0.48	0.51	4.074***	0.382***
5	68.92	1	0.27	0.64	0.73	7.483***	0.695***
6	63.51	1	0.14	0.57	0.86	11.533***	0.649***
7	72.97	1	0.41	0.70	0.59	5.508***	0.601***
8	74.32	1	0.5	0.75	0.5	4.583***	0.532***
9	68.92	1	0.36	0.68	0.64	6.602***	0.569***
10	90.54	1	0.81	0.91	0.18	2.160***	0.385***
11	83.78	0.96	0.59	0.78	0.37	3.778***	0.447***
12	68.92	0.96	0.45	0.71	0.51	4.429***	0.492***
13	86.49	1	0.64	0.82	0.36	3.464***	0.620***
14	83.78	1	0.59	0.80	0.41	3.813***	0.483***
15	90.54	1	0.77	0.89	0.23	2.485***	0.400***

附錄二

集群分析分群情形及相關資料分析表								
	人 數	平均 原始分 數	整除 概念 平均 因素分 數	除法 應用 平均 因素分 數	等分除 包含除 平均 因素分 數	倍數 平均 因素分 數	因數 平均 因素分 數	公因數 公倍數 平均 因素分 數
第一群	3	8	-3.77	-2.68	-0.39	1.25	-1.63	-0.93
第二群	6	9	-2.37	-1.84	0.33	0.50	1.44	1.04
第三群	13	9.92	0.62	0.76	-4.14	-1.47	1.07	-0.33
第四群	15	10.4	-2.16	0.07	0.47	-1.36	-1.91	1.98
第五群	33	14.24	-1.29	1.04	-0.46	1.79	-2.25	-1.66
第六群	3	10.67	0.98	0.43	-0.33	-2.13	0.95	0.23
第七群	1	3	0.37	-3.58	-2.76	-1.00	0.05	-0.30

附錄三

國小學童因數與倍數概念知識結構測驗工具

班級：_____ 座號：_____ 姓名：

各位同學：

本測驗是想知道你先前對「乘、除法」的概念，以及往後對「因數、倍數」的學習成效。本試題共 16 題，作答時間 30 分鐘。請仔細看清楚題目並認真回答問題，**選擇題、填充題**都只有一個答案，謝謝你的合作！另外，記得填上班級、座號、姓名！

因數、倍數、公倍數及公因數的概念說明如下：

◎ 因數：甲數可以整除乙數，則稱甲數為乙數的因數。

◎ 倍數：甲數可以整除乙數，則稱乙數為甲數的倍數。

例如： $40 \div 4 = 10$ ； $4 \times 10 = 40$ 的算式中，4 稱為 40 的因數；而 40 稱為 4 的倍數。

◎ 公因數：如果丙數同時是甲數的因數也是乙數的因數，則稱丙數為他們兩者的公因數。

例如：①12 的因數有 1，2，3，4，6 和 12。

②15 的因數有 1，3，5 和 15。

從①、②的式子中，可知 3 是 12 和 15 的共同因數，稱 3 是 12 和 15 的公因數。

◎ 公倍數：如果丙數同時是甲數的倍數也是乙數的倍數，則稱丙數為他們兩者的公倍數。

例如：從 $20 = 2 \times 10$ ； $20 = 5 \times 4$ 的式子中，可知 20 是 2 和 5 的公倍數。

<第一部份>選擇題：

() 1. 下列哪一個算式可以整除？

(1) $54 \div 16$ (2) $39 \div 4$ (3) $128 \div 18$ (4) $576 \div 24$

() 2. 老師有 45 枝鉛筆，該如何平分才可以全部分完？

(1) 2 枝綁成一束 (2) 10 枝綁成一束 (3) 3 枝綁成一束 (4) 20 枝綁成一束

() 3. 若一條彩帶長 72 公分，每 4 公分剪成一段，可以剪成多少段？

(1) 18 段 (2) 68 段 (3) 28 段 (4) 288 段

() 4. 6 可以整除 12，所以 6 是 12 的？

(1) 餘數 (2) 商數 (3) 倍數 (4) 因數

() 5. 下面哪一個數是 19 的倍數？

- (1) 139 (2) 133 (3) 153 (4) 199.
- () 6. 下列哪一個選項的所有數字都是 36 的因數？
(1) 1, 2, 3, 4, 6 (2) 1, 2, 3, 4, 5 (3) 2, 4, 6, 8, 10
(4) 12, 16, 18, 20
- () 7. 下列哪一個數是 32 和 36 的公因數？
(1) 4 (2) 8 (3) 9 (4) 144
- () 8. 下列哪一個數是 3 和 5 的公倍數？
(1) 10 (2) 20 (3) 30 (4) 40
- () 9. 下面哪一個數是 19 的倍數？
(1) 139 (2) 133 (3) 153 (4) 199
- () 10. 小英原先有 16 個花片，老師又給她 8 個，小英想把全部的花片分給小朋友，如果每人得 4 個，請問可以分給幾個小朋友？
(1) 24 個 (2) 96 個 (3) 18 個 (4) 6 個
- () 11. 小明拿了 16 張大小相同的正方形紙卡，怎麼排可以排出不同的長方形或正方形？
(1) 每一排排 5 張 (2) 每一排排 10 張 (3) 每一排排 4 張 (4) 每一排排 7 張
- () 12. 大雄的媽媽準備一些水果讓他帶去探望爺爺，媽媽告訴大雄這些水果若 8 個裝一盒或者 12 個裝一盒，都可以剛好裝完。媽媽問大雄水果共有多少個，大雄猜了幾個數字，請問哪個是對的呢？
(1) 16 個 (2) 20 個 (3) 24 個 (4) 32 個

<第二部份>填充題：

13. 已知 $259 \times 781 = 202279$ ，則可知 $202279 \div 781 = (\quad)$
14. 1 籃的小蕃茄有 348 個，平分給 12 位小朋友，每位小朋友可以分得()顆小蕃茄。
15. 老師有 25 元，小文有 5 元，我們可以說老師的錢是小文的()倍。