



國立雲林科技大學
九十學年度研究所博士班入學考試試題

系所：設計學研究所

科目：設計研究方法

說明：本試題共有 4 大題，每題 25 分，請依序並標明題號，詳答於答案卷上，可以不用抄題。

1. 何謂「實驗法」與「觀察法」？並分別說明其優缺點為何？
2. 有一論證模型為：[因為] 凡 A 是 B，[並且] a 是 A，
[所以] a 是 B
今有某甲根據此一模型，作下列論證述辭：
[因為]好人越來越少，[並且]林語堂先生是好人，
[所以]林語堂先生越來越少。
某甲的論證述辭顯然謬誤，請問謬誤在何處？以及謬誤產生的原因？
3. 有人提出「設計」是一種所謂的「問題解決 (problem-solving)」過程與成果，請就您所擅長的設計專業來申論，「設計的問題」是什麼，又要「如何解決」，而這些「問題」又與您進入博士班所欲研究的方向有何關聯？您計畫如何來解決？
4. 請就所提供的三篇論文（附件--論文 A、B、C），解釋說明各篇摘要及論文內容及體例中，需要改正的部份，並加以評述之。

比較傳統方法與網路輔助在基礎工業設計理論搜尋上的差異

摘要

隨著電腦的日益普及，網路的發展亦追隨著時代的脈動逐漸活躍起來，就以美國為例，全國網路的普及率就高達了 63 %，因此各個公司、學術機構、甚至個人紛紛加入網路的行列，各式各樣的資訊亦因此孕育而生。

本研究即針對網路上資料傳遞的特性，與傳統資料查詢的方式加以比較，查尋內容主要以工業設計的相關基礎理論為架構，結果證實了透過網路輔助的資料搜尋方式優於傳統的方式；此研究結果一方面對網路與傳統方式的比較分析作更深入的探討，另一方面可幫助架構出一套能輔助工業設計教學的網路教材，期能對工業設計科系的學生產生助益。

一、前言

隨著電腦的日益普及，網路的發展亦追隨著時代的脈動逐漸活躍起來，網路所提供無時間、無地域分野的使用環境，更是它之所以能快速發展的主因；也正因其發展快速，架構於網路上的資訊也越來越多，每天新增的站台就難以統計。要在這為數眾多的資料庫中搜尋資料，也成為上網人的一大困擾；雖然如此，在網路的眾多資料中，真正屬於工業設計教育的專業學問，卻寥寥無幾。

本研究主要的目標可分為兩項：1、比較傳統與網路在資料查尋上的差異，一般人應都直覺的認為電腦一定較快，究竟真的快？快多少？卻沒有人真正的去證實它；2、初步完成網路上專屬於設計的基礎理論。

(一) CAI 與傳統教學之比較

本研究的一重點即在於電腦輔助教學與傳統教學的差異（資料查尋亦為教學的一部份），因此需針對教學做出根本的探討：【1】【5】【7】【10】

1、學習心理的觀點：

以學習心理的觀點而言，一般心理學家認為在不同的教學活動中，五官的運用自是不同的，但可歸納為視覺佔 70%，聽覺 17%，觸覺 8%，其餘為嗅覺及味覺。這個分類在傳統的教學活動是很接近。然而，若利用電腦來輔助教學，則可謂差異很大，經非正

式的研究分析，視覺應佔 90% 以上，其餘才是聽覺，觸覺，嗅覺及味覺。在這個前提之下，視覺的應用變成相當重要。而要把握住視覺的效果，在 CAI (Computer Assisted Instruction) 中課程設計的嚴謹及活潑性是比傳統教學周延。

人腦的資訊處理 (Information processing 或稱 Thought Processing) 有許多專家提出獨特的見解，如 Piaget 的 association 和 accommodation。Clark (1982) 【1】提出 Perceptual link 和 meaning link 的理論，其理論解釋人腦的資訊處理，經過這兩個 links 就是感官的學習。通常這兩個 links 的運作，是以 Perceptual link 較易於接受。而在大部份的情況下 meaning link 也可藉 perceptual link 使之進行資訊處理，如以尺來量東西的大小，再算體積，就是經由 Perceptual link，再以 meaning link 來求得該物體真正大小。而 perceptual link 最主要的意義，就是應用聲、光、色、形狀及大小的方式進行資訊處理。亦即無論在任何教學中都應能配合形狀、大小、聲、光、色的變化，以提高 perceptual link 的效應。而電腦輔助教學更需要以圖形、顏色、動態來表現，使學生經由 perceptual link 再到 meaning link 的學習過程。

為了提高教學的效果，在傳統教學法中自然演繹出許多不同的教學方式，如演講法、討論法、示範法、問答法……等。這些方法各有其優點及限制，而其中除了演講法較少讓學生有動機以外，其餘皆讓學生有雙向

溝通的機會。在有互動的學習環境中，學習的情緒比較高，其注意力也比較能集中，亦即五官的運用比較活性。電腦輔助教學目前發展中，僅能以測驗來幫助雙向溝通，真正問答法的互動在人工智慧第五代電腦還未應用之前，學生尚很難在電腦前有太多互動的學習環境。不過在連線作業中，可用“talk”來與第三者，在電腦中進行溝通或學習，是具有互動的效果。

2、電腦輔助教學在教學功能的優缺點：

- (1) 個別化教育：CAI 個別化教育的特質包括立即回饋（電腦對人的互動），學習進度的自我控制（人對電腦的互動）。
- (2) 時空限制減少：傳統教學法學生是在一特定時間做特定的學習活動，而 CAI 是可以做 24 小時的服務，且在任何有相容性電腦設備的地方都可以進行學習。
- (3) 適應人格發展：在 CAI 的學習環境中，電腦提供中性的反應，給學生隱私權，讓學生獨立作業時，減少面對同學間的壓力，可使較害羞的學生獲得較舒適的學習環境，CAI 在人格發展的特質還包括電腦本身可以重複出現課程或問題多次，使得學生可以增加自我學習機會。

(二) 超媒體方法

本研究的另一重心，主要以國際網際網路（World Wide Web）為其架構，而 WWW 的特色即在於超媒體的組織。

超媒體（Hypermedia）源自超文件（Hypertext）是一種非線性的多媒體組織與表現方式，已有向圖（Directed Graph）來描述資訊原件或畫面之間的關係，可以允許使用者透過圖形使用者介面，已非循序即自行控制的資訊處理方式，瀏覽並搜尋資訊庫之內涵以滿足不同的資訊需求。【11】以下是使用超媒體方法的一些特性：

- 1、圖像化操作介面：
以滑鼠、選單（menu）、圖像按鈕（iconic button）、對話框（dialog box）等驅動系統的作業流程。
- 2、多視窗資訊畫面設計：
將不同主題、不同細節或不同媒體型態的資訊畫面，以不同大小及位置的視窗組合或重疊呈現。
- 3、非線性（non-linear）資訊組織：
將資訊物件、畫面及文件相互間以非線性方式建立關連，形成具有網路組織關係的資訊

結構。

- 4、節點-連結（Node-Link）資訊模式：
表現非線性組成具有交互參考關係的資訊或文件庫組織。
- 5、非循序（non-sequential）資訊瀏覽及探索：
可以彈性的以非循序方式，在資訊節點之間相互連結跳動。
- 6、個人化管理（Personalized management）與使用者自行控制的操作方式：
使用者可依自己的需要，選擇觀看、加註、或組成自己所需要的資料或文件，並自己控制介面及程序。
- 7、多媒體資料展示：
將資訊的內容、格式及操作特色，以文字、聲音、影像、動畫、影片等不同型態資料的搭配方式，綜合展現其豐富多樣的內涵，以增加可讀性及親和力。
- 8、多媒體資料庫管理：
將多媒體應用及文件的內容、格式、介面等物件以資料庫方式加以定義、處理、控制及使用。

(三) 設計以電腦為基礎的教學事件

表 1（下頁）所呈現的，是本研究在設計網路實驗教材時，所採行的教育事件程序，此程序是應用 Gagen, Wager, and Rojas 在 1981 年發表於 Education Technology 中的 Planning and authoring computer-assisted instruction lessons。【6】

(四) 實驗流程

1、實驗樣本：

本實驗之受測者共選取 9 位工業設計系學生，這 9 位受測者皆為大三或大四學生，其目的在於縮小樣本之間程度的差異；因為這 9 位受測者皆受過基本的設計理論教育，所以在實驗時可直接反應至實驗主題上，並能大約掌握搜尋的方向。

2、實驗主題之選定：

此次實驗主題的選定，是以“難度”為主要的區別方式，希望能藉由實驗看出個案的難度是否會造成影響，因此將個案主題定為：眼鏡（易）、烤麵包機（中）、Notebook（難）。

3、實驗工具：

於實驗前，預先準備了 5 本相對於基礎設計理論的書籍，其分別為：設計概論【4】、基本

設計概論【8】、藝術、設計的平面構成【9】、造型構成心理【3】、Draw【2】，將5本書的內容設計製作成網路上的文件（Document），並加入圖樣的設計及超連結（HyperLink）的設定，用以趨近 HTML 語言的特色。

表 1、設計以電腦為基礎的教學事件

教學事件	程 序
1、喚起注意	螢幕上呈現最初的操作教學，包括一秒秒變化式的呈現，並使用如「看」、「注意」等字來引起對螢幕顯示的注意。
2、告知學習者課程的目標	用簡單的語句來陳述學生在學習會後所完成的事情。
3、刺激對先前學習的回憶	回憶先前所學得的概念。例如：先前所學習過得基礎造型理論...等。
4、用差異的特性來呈現刺激	呈現概念的定義。
5、指導教學	教導學生初步的概念，及應有的基本概念。
6、引發表現	藉由 3、4、5 所累積的經驗，因發學生在學習上的自我表現。
7、提供訊息回饋	給予學生正確與不正確的訊息回饋。並能明確的指出缺失。
8、評估表現	依據其表現加以評估，並詢問一些需要解答的問題，告訴學習者是否達到精熟，以及若未精熟，接下來要作什麼。
9、促進保留與學習遷移	呈現 3 ~ 5 個額外的概念事例，每個例子形式不同。

為使兩個工具的地位相等，在網路文件的製作上，則完全以書本上的大綱為主，並盡可能將書本的內容轉入文件之中，而不企圖引導受測者的搜尋方法，確保實驗的公正性。

4、實驗方法

本實驗主要以個案的方式進行，以“眼鏡”、“烤麵包機”及“Notebook”為實驗主題，要求受測者針對各主題進行設計前的構思，其程序如圖 1 所示：

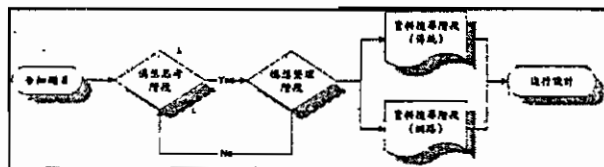


圖 1、實驗流程圖

- (1) 構思思考階段：告之受測者實驗主題，並於現場進行所需的理論。（本實驗所要求受測者的構思需有理論依據，而非黑箱式的設計）。
- (2) 構思整理階段：依據階段（1）所思考出的多項理論進行整理，找出真正可應用的理論，或可在有限資料中可尋獲的理論。【在樣本選取時以大三、大四學生為主的目的，即在階段（1）、（2）的實行上能有一定的基礎。】
- (3) 資料搜尋階段（傳統）：針對階段（2）所整理出的理論，進行傳統的翻書搜尋資料。
- (4) 資料搜尋階段（網路）：針對階段（2）所整理出的理論，進行網路的搜尋資料。
- (5) 在資料搜的同時，判斷受測者所找出的資料是否合乎其論理的內容，即為“正確度”。
- (6) 於實驗結束後，讓受測者自行選擇對於傳統及網路的使用感受，即“接受度”。

（五）實驗軟體設計及其操作

本實驗的軟體設計以 HTML 為主要架構，其使用方式如下圖所示：

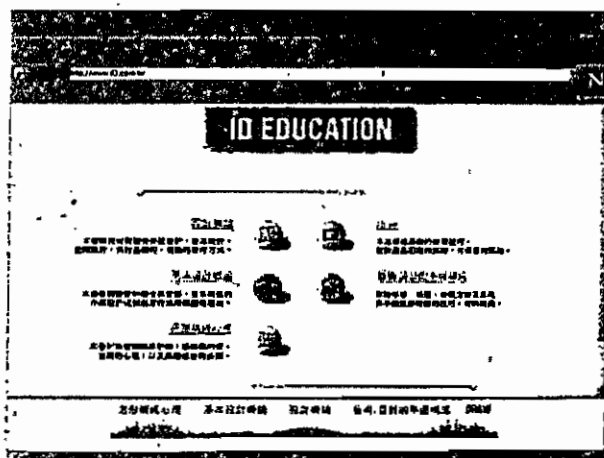


圖 2、實驗架構首頁

本實驗中網路輔助的部份，主要藉由其超連結 (HyperLink) 的特性，並將選定的五本參考資料內容製作成 HTML 的文件，此外強調圖像的明示性，在文件中加入必要的圖像以期發揮識別的功能。

例如：欲搜尋相對於造形構成方面的資料，即可在首頁點選設計概論一書，進入下頁大綱查尋，如圖 3 所示：

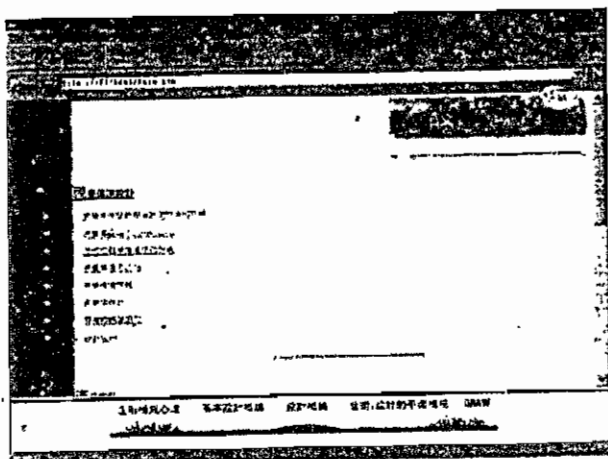


圖 3、資料搜尋一

透過大綱的索引，可繼續向下搜尋詳細的理論資料，如圖 4 所示。(若在內部搜尋時，欲跳至其他書籍查尋，可透過下方的 Frame 進行連結)

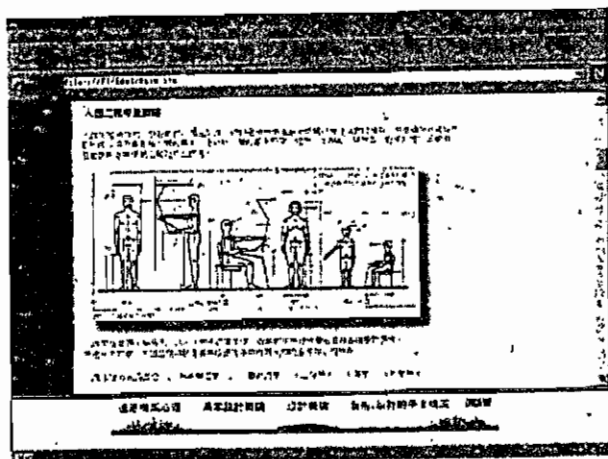


圖 4、資料搜尋二

(六) 實驗分析與結果

- 1、統計結果顯示出在資料搜尋階段上(如表 2 所示)，眼鏡這組網路輔助平均比傳統方式快了 8.11 分鐘；烤麵包機這組網路輔助平均快了 7.22 分鐘；Notebook 這組網路輔助平均

快了 8 分鐘。

表 2、實驗結果在時間上的差異
(差異值皆是網路輔助快於傳統方式)

	時間差異(分鐘)	百分比
眼鏡	8.11	13.51 %
烤麵包機	7.22	12.03 %
Notebook	8	13.33 %

- 2、就三組組內的分析來看，在資料搜尋階段，接受度及正確度方面，經由 T-test ($\alpha = 0.05$) 的結果得知(表 3 所示)，在三個難易程度不同的主題中，網路輔助資料搜尋的方式皆優於傳統資料的搜尋方式。

表 3、各主題中三個方向之 p 值列表

	資料搜尋階段	接受度	正確度
眼鏡	0.0001	0.0033	0.035
烤麵包機	2.64E-06	4.36E-05	0.004
Notebook	1.98E-05	1.31E-05	0.013

- 3、在三個不同主題間的分析來看，在構想思考階段，經由 ANOVA 分析之後顯示，三個主題間所花費的時間有著顯著的差異(表 4 所示)，而其餘階段皆無太大差異出現。其原因如下：

- (1) 在構想思階段，受測者需針對題目進行分析，並選擇所應用的理論，而題目的難易程度就直接的影響了受測者思考的方向，因而在時間上產生差異。由統計結果看出，受測者所花費時間的多寡為：眼鏡 < 烤麵包機 < Notebook，此順序與當初所設定難易度相符。

表 4、三組在構想思考階段之 ANOVA 分析

變源	SS	自由度	MS	F	P
組間	126.52	2	63.26	6.53	0.005
組內	232.67	24	9.69		
總和	359.19	26			

- (2) 在構想整理階段，受測者是針對已有的項目進行選擇，而非重新思考，所以

三組間並無造成太大的差異(表 5 所示)。

表 5、三組在構想整理階段之 ANOVA 分析

變源	SS	自由度	MS	F	P
組間	20.22	2	10.11	0.74	0.485
組內	325.78	24	13.57		
總和	346	26			

(3) 在資料搜尋階段，傳統及網路其各自組間亦無太大差異(表 6、7 所示)，其原因即在於受測者已受過一定的基礎理論教育，所以在資料搜尋時已能掌握特定的方向，不會因為基礎理論知識的不足，而造成搜尋資料上額外的困擾；所以在尋找受測者時，皆以大三、大四學生為主，目的即於能在此一階段，讓受測者有一公平的出發點。

表 6、三組在資料搜尋階段之 ANOVA 分析(傳統)

變源	SS	自由度	MS	F	P
組間	41.19	2	20.59	0.97	0.394
組內	510.44	24	21.27		
總和	551.63	26			

表 7、三組在資料搜尋階段之 ANOVA 分析(網路)

變源	SS	自由度	MS	F	P
組間	29.85	2	14.93	0.79	0.466
組內	454.89	24	18.95		
總和	484.74	26			

二、討論與結論

透過此次的研究，證實了透過網路輔助的資料搜尋方式優於傳統的方式，在時間方面，透過網路的輔助平均快傳統方式 12.96%，而在資料搜尋階段、接受度及正確度方面，確實皆有

較佳的表現；此外，設計主題的難易度，並不會影響網路輔助及傳統方式之間的差異；主要的原因應可歸納為網路上使用的超媒體方法之優點。

而網路弗遠國界的資訊傳遞的特性，的確值得大家的充分利用。此外，對於網路上相關於工業設計資訊的缺乏以及凌亂無章，總覺得應再加強，本實驗的內容只是工設相關資訊的一小部份而已，希望日後能有更多的人力資源，投入此項工作，致力於相關工業設計資料的整理及架構，更進一步加強網路訊息的流通。

三、致謝

在研究結束之後，特別要感謝在各方面的指導，使得研究得以順利的完成，並在實驗數值的分析上能更加的詳盡無誤。

參考文獻

- [1] Gagne Robert M., Briggs Leslie J. and Wager Walter W., Principles of Instructional Design, 六合出版社
- [2] William A.S. Buxton, Human Skills in Interface Design, Interacting with Virtual Environments (1994) pp. 1~12
- [3] Globus Al & Uselton Sam "Evaluation of Visualization Software" Computer Graphics (1995) pp. 41~44
- [4] William R. Sherman "Integrating Virtual Environments into the Dataflow Paradigm" Fourth Eurographics Workshop on ViSC (1993)
- [5] Hanks and Belliston, DRAW, 六合出版社
- [6] 小林重順(1991), 造形構成心理, 藝風堂出版社
- [7] 佐口七郎(1991), 設計概論, 藝風堂出版社
- [8] 林盛宏、游萬來, 「五專工業設計科專題設計課程實施探討」, 1985 年設計教育研討會論文集, 1985/11/9
- [9] 林崇宏, 「設計教育的設計方法論」, 工業設計, 76 期, 民 81/1
- [10] 洪榮昭(1992), 電腦輔助教學之設計原理與應用, 師大書苑
- [11] 曾劍峰, 「工業設計學習者的學群化過程之理論分析」, 成功大學學報, 第 19 卷, pp. 229~244, 1984
- [12] 張建成(1992), 基本設計概論, 六和出版社

- 【13】連萬祈、張悟非，「機械科設計組工業設計課程探討」，1985年設計教育研討會論文集，1985/11/9
- 【14】朝倉直己（1992），藝術、設計的平面構成，北星圖書事業股份有限公司
- 【15】楊裕富，「基本設計在設計教育中角色探討」，1993年工業設計技術及學術研討會論文集，1993/5/29
- 【16】謝馥圭（1996），PC 虛擬實境，儒林出版社

形此是然
後面式
來式
關

多表二
面照何19嶺展

碎形幾何在平面構成之應用與探討

摘要

以目前的基礎設計教學而言，平面構成之終極目標，在於創造力的培養，能有效的學到二次元的造形，或平面表現的重要基本能力。而在平面構成的教學中，常要求學生能在視覺上能有創意的表現，因此在學習過程中常會各種不同內容的課程，幫助同學啟發其思考空間；其中以觀察大自然為學習對象，是很多學生的共同經驗，可是在觀察的過程中產生一些疑惑，為何總是無法以簡單的幾何造形表現大自然美麗、複雜的造形。

所以自1970年代曼德布洛特（Mandelbrot）為複雜形狀與無規則現象創造出碎形（fractals）幾何學後，發現碎形幾何的特性能掌握這些不規則、破碎物件形狀的本質，加上自我相似性等特徵，應用為平面構成的造形基礎中，可以讓學生有不一樣的思考方式，激發創意，有別於傳統歐式幾何學的表現方式。

故在本研究主要探討「碎形幾何」觀念導入平面構成的教學與探討，期望在分析「碎形幾何」的由來“造形種類及特徵後，依照平面構成的教學目標-創造力的培養，進行探討與過去歐氏幾何學教學方式的差異。

關鍵字：平面構成、碎形幾何學、歐氏幾何學。

一、研究動機

我們居住於三次元空間之中，但就造形表現而言，在二次元的空間之中進行的情況反而較多，因為三次元的圖形成也都是由點、線、面三元素構成，因此從繪畫或印刷設計開始，建材表面的印製花紋、紡織品的圖案等乃至其他廣泛的造形領域無不包括在內。所以廣泛培養學生二次元空間之中的基本能力表現，是相當重要的。

在平面構成教學中，多數的設計相關課系的教學，通常都還是單一利用點、線、面作為平面構成教學的元素，配合歐幾里得的幾何學建構平面或立體造形。這樣的訓練方式基本上是依照在1923年包浩斯（Bauhaus）設定的課程大綱，其立論的根本仍然是以反應歐幾里德的理性幾何學觀念，表現出的風格是簡潔、秩序、線性、化約主義、幾何。（葛雷易克James Gleick，1991），可是這種簡單的造形並不能完全解釋出人類所認知的世界，如像是雪花、樹林、山嶺、海岸線等自然界存有的現象。因此當曼德布洛特（Mandelbrot）研究碎形的基本原理及其發展，讓這些自然界複雜、不規則的造形有了一個合宜的解釋，解開一些肉眼未見，深藏於運動

流逝的形體。

二、研究目的

近幾年來科技的進步，個人電腦普遍化之後，使得本來在第二次世界大戰中用來計算彈道距離和傳遞情報的電腦工具，已逐漸廣泛運用在生活中。而在平面設計的繪圖技術中電腦的應用，也提供設計家、藝術家一種新的創新工具，甚至改變創作的行為及方法。然而這種硬體科技技術的進步，並不代表設計觀念的躍進。

此外平面構成設計中最基本的訓練都是開始是從手、鉛筆和直尺對大自然造形的感覺刺激產生出的繪圖。在這繪圖過程中往往對於複雜、不規則、破碎的圖形，感覺不合理，甚至會排斥。這些都是因為不了解大自然的真正原型的組合，而產生的誤解。

所以本研究論文以「碎形」在平面構成上的應用，作為設計表現的另一種嘗試，對於此種觀念所創造出不同的平面設計造形給與理論與實際操作上的整理。且在碎形理論的探究下，引發作者為平面構成的教學導入碎形造形的相關應用研究感到興趣，期待藉由對碎形的了解，能開發出不同以往傳統歐式幾何學的思考方式，為基礎設計教學投注一份心力，讓教學方式有更多元化的嘗試，打破包浩斯設計學院所奠定的基礎造形課程-單一的以傳統歐氏幾何學為主，增加碎形幾何的觀念，使學生增加創意思考空間，使開始接受基礎設計教育的學生們，在進入專業設計領域前能接受的多元化基礎訓練。加以發揮活用於其他相關設計如商業設計、建築、室內設計等的領域上，進而整體提升基礎設計教育的內涵。

三、文獻探討

在此次收集資料中，主要是根據相關碎形的文獻進行整合回顧，為理論的回顧 (theoretical review)，所參考的文獻，發覺國內著墨不多，殊為可惜。因此在這相關議題的文獻整理中，期望能綜合整理出完整的碎形幾何理論與種論，可供相關設計科系的學者參考。以下大致分為三部份，來了解碎形幾何的混沌產生的源由和其種類與特徵。(一) 碎形幾何產生的原因。(二) 碎形幾何應用在平面構成的種類與特徵。(三) 碎形幾何與傳統幾何在平面構成的差異。

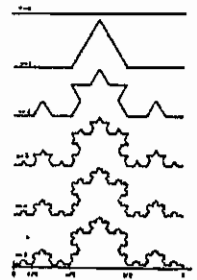
(一) 碎形幾何產生的原因

命名的由來是在一九七五年，曼德布洛特 (Mandelbrot) 為複雜形狀與無規則現象創造的一個新名詞。碎形在英語中為 fractal，它的根源為拉丁形容詞 (fractus)，含有破碎的意思；英語中的「部份的」(fractional) 與「破裂」(fracture) 也來自於這個拉丁字。從這些衍生出來的字可以理解到「fractus」指的是破碎部份不規則集合在一起的狀態。

碎形約在1970年前，由一群數學、物理學家利用電腦能做高速計算的特性，來處理一些有疊代性 (recursive) (註1.) 的式子所繪出來的圖形。這些式子通常是非常的簡單(如 $Z_{n+1} = Z_n^2 + c$)，但也有複雜的如非線性微分方程等。藉著計算機的幫忙，人們可以輕易地將這些式子的解之集合，繪在電腦螢光幕上，並由看出這些古怪的式子，發現這些式子所含有的奇異特性。視領域的不同，碎形及其相關的問題也被稱為“混沌”(chaos)，”非線性動力系統”

(nonlinear dynamics)，和“複雜”(complexity)。

其實在面對大自然學習的過程中，我們就直覺的了解雲朵並非球形，山脈也不是錐形，海岸線不是圓弧形，樹皮也不是表面光滑的，換句話說海岸線、雲朵、山脈等形狀，都具有一部份的形狀到整體形狀的相似特徵。像這些從整體到局部的關係都具有自我相似性的特徵和重覆性的性質，來不斷擴大應用本身的造形；這種由部份到整體形狀的相似形，就稱之為碎形(fractal)。



▲圖1：三分法卡區曲線，(張志三，漫談碎形，1996)。

(二) 碎形幾何應用在平面構成的種類與特徵

1. 碎形的種類

在自然界中，許多物體的形狀和現象都是十分複雜，如崎嶇的山岳地帶，縱橫交錯的江河流域，蜿蜒曲折的海岸線，甚至在動植物的生理結構上或物理化學結構等，都是屬於碎形的種類。因此根據不同類型的特性，大致分為以下五種類型(顏澤賢，1993)。

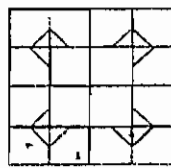


圖2-1

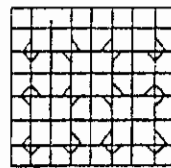


圖2-2

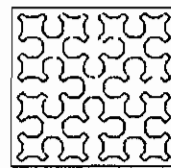


圖2-3

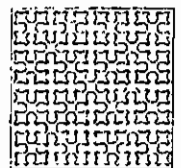


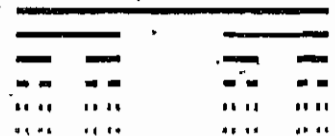
圖2-4

圖2-1、圖2-2、圖2-3、圖2-4：依序為皮諾曲線的前四級。
(資料來源：張志三，漫談碎形，1996)。

1.1 規則碎形

1.1.1 卡區曲線 (Koch curve)

是1904年瑞典數學家范卡區 (Helge von Koch) 所造出的「雪花」曲線。在基本上卡區曲線「雪花」是經由一系列的疊代產生的，其中每一個步驟都可作用在更小的尺度上，任何一個包含越來越小尺度細節的圖形皆能無限延長。利用這個方法，可以製造出相當複雜的曲線，包含非常精細的細節，始終不會超過包容的總面積。如圖1。



▲圖3：三分法康托塵的製造。(張志三，漫談碎形，1996)。

1.1.2 皮諾 (Giuseppe Peano) 曲線

皮諾發現一種稱之為「填滿空間的曲線」(space-filling curve)，在基本常識中一條線只是一維的，一個平面是二維，而皮諾創造出一條曲線，它以極複雜的方式轉折扭曲，以致於可以將曲線所在的平面完全填滿。在這平面上，沒有一點是皮諾曲線達不到的，縱使它有極度的自我延展複雜性，它的兩端點也永遠不相交。如圖2。



圖4：為西爾斯基基填墊製造過程中的前四個階段。(資料來源：張志三，漫談碎形，1996)。



圖5：完成西爾斯基基毯片的前四個階段。
(資料來源：張志三，漫談碎形，1996)。

1.1.3 康托曲線

是1883年康托 (Georg Cantor) 所創造的超限數 (transfinite numbers)，又稱為康托集合。首先假設將某線條中間三分之一去掉，接著把剩下的兩個短線段中間的三分之一除去，然後不斷重複這個過程直到無限小，最後結果形成一個「不連續體」，如沙塵般的點構成一條的線，稱之為「康托塵」(Cantor dust)。康托塵的碎形維度為0.6309，介於一點和一線某處。康托塵一

方面可以被無限分割，但另一方面卻又不連續，似一條線上有無限多個點。康托集合的型態可能有助於描述夜空中興星散佈的疏密景象。如圖3。

1.1.4 西爾平斯基 (Sierpinski) 襯墊

1915年，西爾平斯基創造的一個碎形型態，並以他的名字命名。西爾平斯基襯墊的開始於一個黑色等邊三角形。首先把等邊三角形的每一邊長平分為二，再把平分點相互聯繫起來，於是就把原來的黑三角形分割成四個相同的小黑三角形。接著依照此方法，把留下的黑色三角形繼續處理下去，直到無窮次數。西爾平斯基襯墊在物理中是有用的，尤其在研究非晶態物質中，可作為模型。和西爾平斯基襯墊相關的還有西爾平斯基毯片。



圖6：山脈所構成的碎形。
(資料來源：作者自拍)



圖7：海岸所構成的碎形。
(資料來源：亞爾特圖庫)

1.2 自然碎形

自然界客觀存在的而具有自我形似的幾何對象相當多，如樹、河流、閃電、人類的血管、結晶的結構等，以下一一舉例說明。

1.2.1 天象碎形

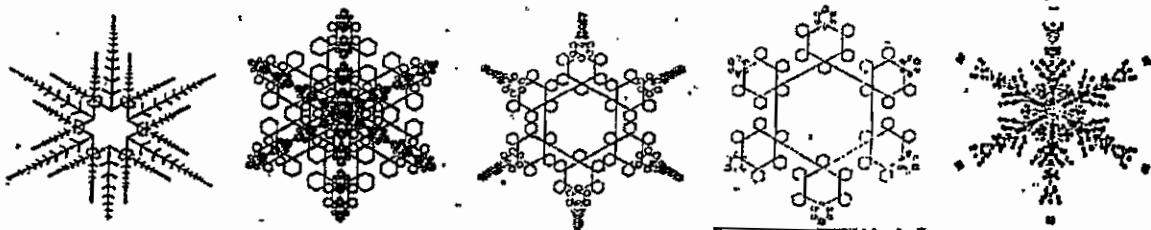
一般來說，能夠由單一的公式透過疊代運算而產生的數學碎形，大多具有極為豐富的細部結構；然而，其結構排列過於規律，以致於很難和自然界種種形狀聯想在一起，卻同時可用它來佐證曼德布洛特所認為自然的原創力存在疊代和碎形之中，但是當疊代過程中加入隨機變化的考慮，使不同的細節在不同尺度上表現，就能夠更確切模仿自然界的各種實體形狀和結構。如大氣層具有多種不同的碎形維度，即使是氣象學家收集天氣資料的網路本身也是具有一個低維的碎形維度(1.75)，其數值遠較它量測的風、雲和其他動力系統低，因此氣象學永遠也得不到所需的正確數據。其表現的碎形造形就在大自然中，如圖6、7。



圖8：蕨葉所構成的碎形。
(資料來源：林品華，1990)

1.2.2 動物碎形

在生物體中有許多類似碎形的應用。碎形有一個特性，就是會有非常大的表面積，卻同時有非常小的體積，也就是它的表面積極大，而佔的實際體積又極小。像是在人類或是動物的身體裡，血管分歧也是依據碎形，基於生理上的需求，血管必須施展一些維度，類似卡區曲線把一條無限長的線擠進在一塊有限平面，也就是由碎形的方式，大血管分成小血管，又分成小小血管持續下去，用這樣的方式，人的血管只佔身體的5%而已；另外在人體內的碎形結構還包



▲圖9、10、11、12：依序由左至右為由一個正六角形或Y形造形不斷增生出萬千萬萬為一的雪花結晶。(資料來源：湖上季代繪，平成8年。)

括腸的絨毛，腦的細胞、集尿系統、支氣管、肺泡等等，都是碎形結構的方式。

1.2.3 植物碎形

以樹葉為例（如圖8），整片樹葉的形狀和一個分支出去的小片的是一樣的，和一個分出去的小小片的形狀還是一樣的，如此不斷的重覆下去。這些圖案的產生是用一個非常簡單的疊代式子所產生出來的，如 $Z_{n+1} = Z^2_n + c$ 其中， Z 為一複數（例如 $1+2i$ ），而 c 是一個常數， Z_{n+1} 是由 Z_n 代入後算出來的， Z_0 是已知的一常數。甚至一些 landscape（山、雲、風景）亦可由這些看起來簡單的疊代式子可以得出。也可以對應到生物成長中基因的控制的機制：只是在生物體裡，這個和萬物都有關的碎形的根基 遞歸-recursive（註2.）式子，化作DNA的形態，存在人體裡頭而已。當它在別的物品裡（如無生物），它就用了另外的方式表現出來。

1.2.4 結晶碎形

結晶是由一個大分子形成，而大分子又是由許多小分子形成的。以雪花（圖9~12）為例，實際雪的結晶圖形是以正六角形60度的迴轉對稱圖形。在正六角形的各個頂點，重複用縮小的正六角形反覆操作的例子。它的停止條件是以正六角形的某一邊長度到某個定值為定義。像這種凝聚體的生成過程方法就是加上亂數和利用60度的迴轉、反轉表示雪的形狀。而鑽石和許多種類的礦物也都是碎形構成。

1.3 數學碎形

按確定的數理規則產生的圖形，這類圖形又可細分為 a.線性（linear）碎形、b.非線性（nonlinear）碎形及c.機率（probabilistic）碎形等三種。

線性和非線性方程式最大的差別在於反饋（feedback），也就是說，非線性方程式具有自乘的項，非線性方程式解的圖形不像線性方程式有著平滑的曲線，通常會呈現出轉折、迴旋或是重複的曲線，表現出各式各樣的紊亂情況。比如，可以用非線性方程式描述出兩塊覆蓋地殼的巨大板塊互相推擠，在斷層上產生不規則壓力時產生地震的方式；或者系統理論家也會將不同的數值帶入非線性方程式中，以了解不同的政策對城市的發展、公司的成長和經濟的起伏有何影響。因此用非線性的模型可以求得在此類系統中潛在的臨界點，在這些臨界點上，僅是些微的變化都可能產生大得不成比例的衝擊。如圖13即為非線性紊流。

1.4 社會碎形

人類活動中和社會現象中所表現出來的自我形似現象，如全球財富分配、股價變動均有自我形似的現象。在歷史上幾次經濟大蕭條事實上是模仿每月和每天的价格變動，所以從最小到最大的尺度上，市場本身都具有自我模仿的特性。

另外在城市的結構分布或是人際關係組織圖，我們也會用一些不斷延伸的樹狀分布圖（可稱為樹形系統，Christopher Alexander, 1998）來表示（圖14），雖然這種樹狀系統所看到是一種強制性的整齊和秩序，不能完全解釋現實生活中城市結構的複雜性與人際關係的重疊性，但這種

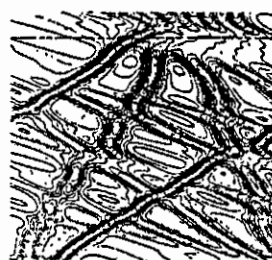


圖13：流體不穩定的流動。
（資料來源：John Briggs
F.David Peat, Turbulent
Mirror, 1993）。

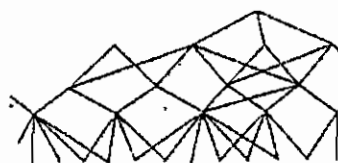


圖14：左圖為傳統社會的人際關係圖。
（資料來源：John Thackara, 一些現代主義以後的設計思考，1998）

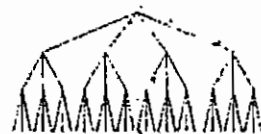


圖15：為現代重要的朋友群體。
（資料來源：John Thackara, 一些現代主義以後的設計思考，1998）

不斷分枝延伸的具有碎形結構特質的樹狀系統(圖15)，卻可為重新規劃複雜的城市結構或是人事管理組織的規劃，作為先導作用。

1.5 思維碎形

人類在意識和認識上所表現出來的自我形似；如人的腦波即是一種碎形，人的學習過程、認知方式和思維模式都表現出一種碎形的現象。像這種週期加倍的圖形、空間中的轉折等、非線性的造形演變等觀念所孕育出的鮮明形象，展現一種複雜交錯、微小精緻的結構樣式，已經成為化約主義(註3.)思想最有利的反駁，因為它們提供科學家量度事物的新方法，對於充滿迅速變化、旋動、不可預測事物的體驗，可作為從事視覺設計工作者不同的思維激盪。

2. 碎形的特徵

一般而言，碎形是由無窮細節、沒有斜率或是倒數、碎形維度及自我相似性等特性來描述，且它們是可以用疊代產生的。由這樣的結果，碎形可以歸納出以下四項特徵(謝寶泰，1993)：

2.1 自我形似 (self-similar fractals) 和自我仿射 (self-affine fractals)：

自我形似即該形的局部會與整體相似，碎形維度不因尺度有所改變(包括X、Y方向)；自我仿射是源自分數布朗寧(fBm; fractional Brownian motion)(Mandelbrot, 1975)，即碎形不因垂直方向尺度的改變而有改變。

2.2 分數的維度：

碎形所具備的維度不是歐氏幾何的整數維度而是分數維度。

2.3 渾沌的動態性：

非線性的碎形具有此現象，及初始值的微小變化會產生不可預測結果，換言之，長期趨勢會有不可預測性。

2.4 無窮的分支：

無止境地局部放大碎形，依然可以出現其自我形似的架構。

3. 碎形幾何與傳統幾何在平面構成的差異

在了解碎形幾何的特徵和種類之後，約略以表一比較碎形幾何與歐氏幾何在平面構成的差異，瞭解兩種造形的特性。

綜合來說，以美感衡量下，碎形幾何的新數學引領之下，嚴謹的科學逐漸趕上現代感性的潮流；古典學者、數學家及動物學家都是從整體觀點看待生命；就像生物學家把器官研究還原成各個基本功能的組件，因此成果豐盈。化約主義抬頭，不止在分子生物學、物理學上，其他各方面亦然。舉例，輪子是圓的，這種形狀才能輸送。物理原因則是機械化的：地球是圓的，因為重力將旋轉流體拉成球形。玻璃杯是圓的，因為這是握持或飲喝時最舒適的形狀，同時從製陶或吹玻璃的過程自然產生的也是圓形。所以在解釋造形也已經不單單是從歐氏幾何學觀念出發，還要體悟到最終原因為何。

而碎形的「亂中有序」、「簡單即複雜，複雜即簡單」的觀念，正好讓人類有機會反思造形更深層的意義。因此所有的事物，從蜿蜒的河流到人腦的摺皺，從星系的結構到金屬的裂縫，碎形量度讓人類的思惟在化約主義下解放，思考碎形的所建構的造型意念-亂中有序，重

新編輯在傳統幾何學建構的平面構成概念，提升在視覺設計相關的圖形知覺。

時 間	量測尺度	製作方式	描述方式	維度
歐氏幾何超過兩千年	有特徵尺度	容易，但不真實	以數學公式描述	整數維度可計量
碎形幾何1970年代以後	無特徵尺度	困難，但真實	以演算法描述	分數維度不可計量

表一：參考自<http://www.arch.ncku.edu.tw/caad/fractal/fractal2.htm>

四、研究方法

在此次研究中最主要欲探討的是碎形幾何在平面應用與探討，由於目前國內相關的研究論文並不多，在資料收集上，首先針對「碎形幾何」的理論加以收集了解，整理出「碎形幾何」的由來和發展、造形種類及特徵。依照平面構成的目標，類別加以應用，完成文獻資料的討論與分析。

五、碎形幾何在平面構成之應用

平面構成的目的在於創造藝術或設計上所需的有趣形態且能巧妙地配置於空間之中（朝倉直巳，1993）；而目標則是在於有效地學習二次元造形，或平面表現的重要基本能力，換句話說就是以「包浩斯」精神發展出來的方法，來進行「造形力」的培養。因此在研究平面構成的造形表現，從包浩斯學院成立以來，始終都是在歐氏幾何學下學習。雖然也完成無數美好的創作，但就整個創作過程的積極面而言，如果可以多方開發平面構成的造型技巧與方法，將可以擴展個人的創作經驗與美感經驗，因此在本研究中，就以碎形幾何有可能產生的造形方法與技術，以造形教育的三項重點：（一）創意的教育應用（二）美感的教育應用（三）技術與技法的教育應用（林品章，1999）。進行探討。

（一）創意的教育應用

創意的教育，在基礎設計教育目標的架構是最重要的，只能以一種啟發性急創造性的教育方式，循序漸進培養，並加以發揮活用於其他不同的領域上。

在過去訓練創造力的方式，多是要學習者學習「感受」，「感受」大自然、周遭事物，運用直覺的想像力分析所看到的事物，這種方式也稱為「直覺技巧」（陳振甫，1997）。可是當利用傳統歐式幾何學的方式，思維自然界中許多物體的形狀和現象，總感覺這些造形十分複雜，歐氏幾何似乎無法他們作出合乎邏輯的解釋。

此外，作者也發現人常會在無意識中，隨手提筆在紙上畫一些不斷延續的線圖，這種思緒的蔓延，有時在紙上也無形中完成一些碎形幾何造形的練習。

因此1970年代曼德布洛特（Mandelbrot）為複雜形狀與無規則現象創造出碎形幾何學正可以用來描述解釋這類型的造形，發現可以用來補足傳統幾何學的不足，用新的方法重新思維大自然的空間與造形，使人的思維獲得合理解釋，而不在面對大自然的學習感到疑惑，擴展我們對創造新造形的方法

所以在創意的教育應用中，嘗試碎形幾何導入基礎設計教育之中，增加學生有別於點、線、面構成的認識與思考，並藉此養成學生對自然界的現狀的觀察，運用以約化出的幾何造形，以碎形幾何的特徵，如自我相似性特徵，表達對造形的創意與思考之訓練。

目前在國內基礎設計教育中的平面構成訓練中，「碎形」理論的應用尚不普遍，往往忽略這個正在快速發展的新造形學，期望打破包浩斯設計學院所奠定的基礎造形課程，以傳統歐氏幾何學與碎形幾何學（又稱自然分化幾何學-The Fractal Geometry of Nature）相互輔助教學，以點、線、面為出發點運用原本基礎的學習方式，創造新的造形。

（二）美感的教育應用

人類對於世界的認知，仍然受到希臘哲學家的審美觀、柏拉圖學派理想以及歐幾里得形狀的極大影響。因為習慣在自然界或是藝術作品之中覺察出圓、平行直線、三角形、正方形及長方形之類的形狀。然而，在面對大自然時，將其暴露在科學觀察下，就會開始了解柏拉圖和歐幾里得的規律與簡單的秩序，事實上在大自然中根本是一種例外而非常態，自然界真正的原形可能是近於曼德布洛特的碎形，在在顯示「碎形」始終存在於大自然的本質中。

因此針對目前視覺設計的應用，平面構成的造形仍相當依賴新的構想與設計條件，且在後現代美學的衝擊下，對於形式的要求已不在單純以功能為要求，促使我們重思視覺新美學規則、技術與表現方式，以致於對傳統的歐式幾何學與包浩斯所奠定的造形基礎，產生質疑，開始對複雜、渾沌、不規則的造形產生興趣，如早在19世紀初期的John Ruskin(1819~1900年)解釋葉子的結構、港灣、山巒、甚至是在哥德式裝飾與穹形屋頂之間形態的相似形結構，對透露出另一種新美學的誕生。

所謂美感的教育，也就是對事物敏銳的感受力，觀察力以及美感能力的養成，其中包含對傳統的、世界的、基本的、現代科技的、個人獨特等美的判斷力的教育；因此當碎形幾何揭露了「簡單即複雜、複雜即簡單」的美學觀，應該訓練學生練習對約化主義中釋放的元素重新組合，接受簡單與渾沌的兩種審美感。

（三）設計技術與技法教育的應用

讓「碎形」的觀念加入基礎設計教育的設計技術與技法教育的規劃，可從碎形的基本構圖可以配合傳統的幾何學訓練，以一個基本形的變化開始建立觀念。嘗試藉著使用一個基本形的造形（這個基本造形的任何一條線都具有活動性），將能夠被代替在每一個重複變化的動作，如重複、旋轉、增生等的變化動作，會產生和以往幾何學不同的圖形，有這樣的運用，會對平面構成的造形應用有更多的創意發想。

其實思考古埃及蓮花紋的裝飾藝術，到伊斯蘭教的圖案裝飾，這些都是慢慢的由古代有機性的造形，演變呈現代幾何造形。抽象造形的產生，原先也是藉由自然物的複製，例如，由蔓草或蛇的糾纏，而創造了細紋樣，猶如今日所見的「龍紋」到「線紋的變化」，且綜觀，編織物、磚塊的堆切、瓷磚、交織的繩索等，皆是是由基本單元的連續而發展成無限的平面，繼而構成圖形，像這些編、織、交錯都是由經緯線而構成的規則系統，由單元的接合而造成連續圖形，正好與碎形的自我相似形理論不謀而合，可應用在設計四方連續圖案，如在包裝紙、包裝外盒圖案，甚至在裝飾圖形的運用，包括在古蹟上不斷反覆的雷紋、龍紋，都可以藉由這樣的

方式重現完成。

另外在目前教學數位化的影響，電腦成為設計相關系教學的輔助工具，更增加碎形幾何創作空間，加強構成中數理的理性表現，加以發揮活用於其他不同的領域上，使得造形設計有另一個嘗試方向。

六、結論與建議

朝倉直巳（1993）認為，幾何造形藝術的發展分為四波，第一波是使用幾何造形做具象的表現，第二波以後則是非具象的表現，是屬於感性的表現，第三波則是加入數理的理性表現，第四波則是加入更多技術的輔助而產生特殊效果的表現；而碎形幾何的導入，正好增加第三、四波的表現。由此可知，碎形幾何在平面構成的應用由於設計課程與教學應用上，也同科學領域一般，隨著新知而變動，身為平面設計相關人員，不僅要對瞬息萬變的時尚有敏銳的反應，同時更要對日新月異的科技有所回應，因此嘗試「碎形」幾何的觀念來處理創意的發想，激發創造力的產生，避免重蹈過去的缺憾-過分重視歐式幾何學，加上電腦輔助工具，可以激發創作出更多的「碎形」造形的作品，融合不同的造形理論與規則，進而輔助傳達內在之精神形態表現。

培養認知行為是從自然界的點點滴滴，透過人們眼睛與知覺的辨認，進而產生聯想與運用，這也是人類學習與文明產生的過程。由這過程培養培養心眼合一，應用幾何造形學習的基礎，觀察大自然中碎形幾何的奧妙，擴展創意思考空間，瞭解由大自然產生想像力塑造的新美學，引導重新思考平面構成造形的法則。

注釋

- (註1) 疊代法：是指將前次產生的值不斷重新吸收或包裹入本身的一種反饋，幾乎出現在任何的程式中：如天氣的陰晴變化、人工智慧、以及人體內細胞的循環替換。(John Briggs & F. David Pent, 1989)
- (註2) 遞歸 (recursive)：一切的生物的長成皆受其本身的基因的控制。如人體的DNA因分裂而複製RNA，一層層的長上去成為體內一個個的個體，而吃下去的東西又經過消化、分解，而再成為構成DNA和RNA的原料，如此循環不已。這個過程事實上就是用反饋 (recursive) 的方式。
- (註3) 化約主義：主張世界由各個小部份組合而成，一直受到數學量化方法的肯定。

參考文獻

- 1 John Thackara, 盧杰、朱國勳譯, (1998), 《超物論：一些現代主義以後的設計思考》，台北：國家圖書館。
- 2 James Gleick, 林和譯, (1996), 《混沌——不測風雲的背後(Chaos- Making a New Science)》，台北：天下文化。
- 3 John Briggs & F. David Pent, 王彥文譯, (1993), 《混沌魔鏡(Turbulent Mirror-Illustrated Guide to Chaos Theory and the Science of Wholeness)》，科學與人 2，台北：牛頓。

4. Richard Hollis, 許明潔校對, (1999)《平面設計發展史》, 台北: 龍溪。
5. 呂清夫 (1980), 《造型原理》, 台北: 雄獅圖書。
6. 佐口七朗 (1980), 《設計概論》, 台北: 藝風堂。
7. 佐口七朗 (1980), 《圖案設計》, 台北: 藝風堂。
8. 林品章 (1984), 《基礎設計教育研究》, 台北: 藝術家。
9. 林品章 (1999), 《造形原理》, 台北: 全華。
10. 林銘泉 (1993), 《造形 (一)》, 台北: 藝風堂。
11. 陳振甫 (1997), 創造力的歷程與表現形式於設計教育中之探討, 1997基本設計研討會論文集, 類別: C 設計史、設計思想。
12. 張志三 (1996), 《漫談碎形 (A Talk about Fractals)》, 新世紀物理研習叢書 2, 台北: 牛頓。
13. 張建成譯 (1996), 《設計基礎 (上冊)》, 台北: 六合。
14. 朝昌直巳著, 呂清夫譯, (1985)《藝術·設計的平面構成》, 台北: 梵谷圖書。
15. 鍾錦榮 (1992)《平面設計手冊》, 台北: 廣告製作。
16. 謝寶泰 (1982)《現代系統理論, 「碎形」宜成爲基礎設計課程之要項》, 教育、文化、科技: 論文集。
17. 測上季代繪 (1993), CによるフラクタルCG, 日本: サイエンス社。
18. Peter Van Roy (1999), Afrian fractals, <http://www.rpi.edu/~eglash/dir/mang.dir/mang2.htm>。
19. 碎形幾何 (Fractal Geometry), <http://www.arch.ncku.edu.tw/caad/fractal/fractal2.htm>

台灣地區建築設計教育問題之探討

摘要

本篇文章主要是在探討台灣目前在建築設計教育中所面臨的問題及現象，其內容主要是以西方建築設計教育對台灣建築設計教育的影響及考試制度對目前之建築設計教育的衝擊兩方面去探討，最後討論在兩者雙重夾攻之下，對台灣的建築設計教育所造成的影響。希望藉著這篇文章能讓大眾對目前台灣的建築設計教育問題有更深一層的體認。

研究動機與背景

建築設計教育所面臨的問題，由來已久，並且有日趨嚴重的情形問題越來越多，越來越複雜。新大學法實施後，在大學自主的原則下有必要就目前的問題加以探討；提出建築教育的內憂外患，希望能對台灣建築設計教育做一番省思，且期望發展出一套真正適合並屬於我們的建築設計教育。而所謂的內憂，包括建築設計教育的目標、課程師資、學生、設備等問題，所謂外患，包括建築師考試制度、產官學研各界之間的連接，更重要的是西方的建築設計教育如何的操縱我們而不自覺，在內憂外患的夾殺下，傳統工匠被三振出局使得台灣的建築設計教育出現嚴重的斷層現象。問題的解決必須內外同時並進，才能走的平穩而有效果，使台灣的建築教育方式獲得均衡的發展。

研究目的

當我們進一步思考國內設計教育及設計專業所面臨的挑戰，包浩斯設計教育體系可說是現代設計教育很好的學習典範，但是包浩斯設計教育體系同時也是一個開發中國家邁向以開發國家的階段，其設計教育養成中一大陰影，是設計專業最忌諱的陰影，——抄襲，缺乏民族文化根性。因此，如何避免成為包浩斯教育的宣傳者，並發展出一套適合自己的建築設計教育，與傳統工匠的技術相銜接，是目前建築設計教育所應省思的問題。

研究範圍

主要是以目前各大專院校之建築設計教育為主，探討西方模式及考試制度對建築設計教育的影響。

建築設計教育的內憂問題：

西方建築設計教育模式對台灣建築設計教育之影響

十九世紀的設計教育基本上是布雜設計教育模式，二十世紀前期基本上是包浩斯設計教育模式。而包浩斯成立於1919年德國威瑪政權時期，由葛羅培負責結合純美術學院與應用美術工藝學校這兩間學校而成。其中純美術學院是布雜的教育模式，應用美術工藝學校則另有淵源，從某個角度看是與布雜相反的教育模式。要結合這兩所學校又要具前瞻性，其實是相當困難的。

對台灣而言，當代設計教育的興起，基本上是現代教育體制（培養現代國民）優於專業教育體制（培養設計專業者）。雖然布雜教育體制在民初引進國內，但卻是零星的。台灣光復後，零星的布雜教育理念顯然敵不過“現代設計運動”的滔滔大浪，包浩斯設計教育模式隨而盛行，因此國內的設計教育基本上是以包浩斯為主流，而包浩斯這一套教材或教法從兩個途徑進入我國的設計教育體系，一個是50年代的“追求現代設計”風潮下所引進，這在建築教育上正是“國際風格”盛行的時刻；另一個則為60年代，我國為了提高產品的外銷能力而刻意引進的現代設計運動，此部份與國內的工業設計教育及商業設計教育萌芽有密切關係，更與日本設計教育者把包浩斯轉型成“造型教育”或“構成教育”有密切的關係。布雜設計教育模式與包浩斯設計教育模式各有千秋但互打對台，唯一相同的大概是：從我國現代設計教育中斬斷與自己傳統工匠的傳承關係。

建築教育目標不夠明確

建築教育目標之不夠明確也是目前國內大專建築科系所共同的現象。以目前各大學的情況來講，很難培養出高級設計人才，這種情況在研究所教育更為明顯。以目前國內各種客觀環境下，各大學研究所紛紛走向名符其實的研究路線，很少看到較具體的研究所之階段的設計教學內容。大多數研究生顯示他們不再需要設計方面訓練，而比較有興

趣吸收新知識以及從事研究工作，各專科的建築教育目標更是漫無標準。以目前的課程內容來看專科學校的建築教育目標與大學的教育目標，很難看出有何不同。許多專科學校似乎也培養建築師為其教學目標，導致每年大量專科學校學生轉入大學或報考研究所，導致今日建築基層專業人員之空洞化，如畫施工圖人員、監工人員、工地主任等專業人員之嚴重不足，是國內建築施工品質拙劣之主因。

建築設計教育的外患問題

學校教育與職業界脫節

學校教育與職業界脫節的現象，最明顯的是建築師事務所及建築相關機構專業人才之大量缺乏。國內各大專建築系每年畢業人數不只一千人，而到建築師事務所及建築相關機構從事規劃設計者寥寥無幾。此現象反應出目前從學校剛畢業的許多年輕建築人的心態。他們關心的不是一步一步從基層學習，而是較重視工作環境的舒適及較好的待遇，因而大批投入建設公司、仲介公司等行業，如此一來，建築師事務所的工作看作學校建築教育延長的意義幾乎蕩然無存了。

建築師考試影響建築教育之功能

目前建築師考試制度也直接或間接影響建築教育，尤其是研究所教育。以目前建築師考試科目及方式來看，任何傑出而有經驗的設計人員，需要花很長的時間來準備或補習每一門科目，因此考上研究所對學生來講是準備些考試科目之良好時機。在目前證照掛帥的風氣影響之下，更使年輕建築人感到考建築師的重要性，因此，準備建築師考試變成了許多國內建築研究生所關心及努力的目標，因而常使研究所教育難以正常發展及推動。

結論與建議

根據上述之討論，將目前建築設計教育之建議整理如下：

1. 建築是一種整合的課程

廣義的建築設計過程，從設計意圖開始，進入設計階段，再經設計而施工，完工後使用而評估；整個是一種循環的過程，也有回饋的效果；是一種階段性的分節動作，也有環環相扣的程序關係。因此，建築設計教育可說是一種整合的課程，不只是抽象的藝術，也涵蓋技術與理論；必須依設計過程的不同階段，注入各種不同的專業課程與實務操作。

2. 建築設計須有學歷與學力的師資

由於建築設計教育階段性與整合的特徵，須有全程功夫的師資；不但要有學歷，更要有學力；不但要有理論的支持，也要有經驗的印證，否則，建築設計教育將會變為只重思維而輕實務、重理念而輕實體、重遊戲而輕現實，以專精理論研究而少有實務經驗的師資從事建築設計教學，不但效果欠佳，對學術界也是一種損失。

再者建築設計教育不應只是揠苗助長地製造一個大師，而是培養一些包容而平凡的建築設計者，才能造就一個協調平和的環境。

3. 考試制度影響建築設計教育

經由建築師考試取得建築師資格是目前唯一的方法，因此考試制度直接影響建築設計教學；試題內容、答題方式、考試時間、表現方法，樣樣都成為應考者磨練的功課，

其結果，急功近利的價值觀異化了大學建築設計教育的正途，也侵蝕了研究所的正常課程，因為研一是準備建築師考試的最好時機。應該有更好的辦法來認定建築師的資格。

4. 學校建築教育與職業界脫節

建築教育從學校到職業界，是一條長遠的學習過程，但是，學校教育質疑現實，並嘗試建立未有的價值；業界重視職業環境，並試圖突破現實的困難；學校設計教育重視手腦合一與思考判斷，業界重視解決現實問題的能力，兩者再認知與運作上互不相同，以造成業界與學界的脫節現象。

5. 學校建築教育與傳統工匠之關係薄弱

國內建築教學方法下，學生大多只取之於形而非於本，因為國內是歐美建築教育方法的套用，學子們只能經由形容的文詞與想像的場所來體驗場所，無法從環境的縱橫兩面來學習，基本上文化背景與人文思想皆有因地域的環境而有它本質的精神，是無法以填壓的方式來取代的。

西方的建築設計教育是一個完整的演變過程，而在台灣則大不相同，因為台灣目前的建築設計教育並非是由自己的傳統工匠系統演變而來，所有的一切思考方式、審美標準等都是依據西方的模式，而忽略了適合自己的教育方式；因此常有人批評或尋找台灣的特色在哪裡

？如果不將傳統匠師的系統融入現行建築教育體系中，在加上考試制度的偏離，在過不久，台灣的建築設計教育勢必形成一道永久的斷層，而我們的特色勢必被西方文化所吞噬掉。

參考文獻

--以專業設計能力為導向的設計教育：設計教育總計畫》斗六：國立雲林技術學院設計研究中心

楊裕富 1993 〈基本設計在設計教育中角色的探討〉-《1993年工業設計技術暨學術研討會論文集》斗六：國立雲林技術學院工業設計系

楊裕富 1996 《建築與室內設計的設計資源（三）：設計的整合基礎》斗六：國立雲林技術學院空間設計系

楊裕富 1996 〈後現代主義設計在台灣的再現〉《設計史文選》斗六：國立雲林技術學院工業設計研究所

楊裕富 1995 《設計論文寫作》斗六：國立雲林技術學院工業設計研究所

楊裕富 1996 〈設計教育的演變：以西方設計教育對我國的影響為例〉《建築系所教育規劃研討會》新竹：中華工學院建築及都市計畫學系

吳玉成 1995 〈建築系入門設計課課程設計的一些問題和看法〉《文化與建築研究集刊》台北：博遠出版有限公司

陳政雄 1996 〈建築設計教育的現象及所面對的問題〉《建築系所教育規劃研討會》新竹：中華工學院建築與都市計畫學系

孫全文 1993 〈建築設計座談會〉《建築師》雜誌：224期 p98 台北：建築師公會

張樞 1994 〈具整體建築觀的建築教育〉《建築師》雜誌：235期 p130~133 台北：建築師公會

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告 1996 《專業設計人才培育模式之研究



國立雲林科技大學
九十學年度研究所博士班入學考試試題

系所：設計學研究所
科目：設計理論與文獻

明：1.本試題共有 4 大題，每題 25 分，請依序並標明題號，詳答於答案卷上，可以不用抄題。

2. You may answer following questions by either Chinese or English.

請從工業設計、視覺傳達設計或空間設計等其中之一領域，試舉一設計理論，並說明其如何應用在設計實務上。

試說明「設計本體論」、「設計知識論」與「設計方法論」的意義與內涵。

Please make clarification of the differences between vision and perception?

Designers usually design not just because they enjoy doing it but also because they tend to be fascinated by the sort of thing they created.

What do we call creative? Is it the individual, whether it be a Beethoven, a Picasso or an Einstein, and if so are such great talents born or do they develop? Can we rightly call the end product of their efforts creative whether it be a symphony, a painting or a theory? Do such people employ an identifiably different mode of thinking which itself we should describe as creative? -----Bryan Lawson(1990)

Question;

- (1) As your opinion, how do you perceive and define "Creativity" in design?
- (2) Do you agree that creativity is a skill which must be developed and practiced?
If yes, please describe specifically (using examples will be appropriate)
If not, please tell the reasons?