

利用 ISM 與 AHP 探討生物科技 產業選擇園區之研究

林原昺* 曾明朗** 蕭玉婷*** 陳耀茂****

*明道大學企業管理學系助理教授

**明道大學企業管理學系助理教授

***明道大學企業管理學系學生

****東海大學企業管理研究所教授

摘 要

本研究蒐集了有關生物科技產業與科學園區發展的相關文獻，藉以尋找出影響生物科技產業設置園區的相關要素。並使用 ISM 方法與 AHP 方法，引導出生物科技產業園區選擇之評價基準的階層構造圖，進而對我國目前既有的新竹科學工業園區、南部科學工業園區以及籌設中的中部科學工業園區來進行評估，藉以評選出我國發展生物科技園區的最適區位。而經專家評估結果，專家偏好「新竹科學工業園區」為目前最適宜發展生技產業的科學工業園區，其次為「中部科學工業園區」，而「南部科學工業園區」則排名最後。此外，由專家所給予的權重可以看出，對於生物科技產業最佳設置園區，其評價基準以「產業聚集」之比重值為最高，為影響生技產業設置的最重要因素。

關鍵字：生物科技產業、說明式的構造模式法、階層分析法

*通訊作者. Tel.：+8864-8876660 轉 7317

E-mail address：ml.tseng@mdu.edu.tw

一、研究動機

生物科技發展至今已三十餘年，但是生物科技產業於近十年才迅速蓬勃成長，並成為全球高科技產業主流之一，這其間曾引發全球生物科技投資熱潮，於 2000 年時創下全球產業市值 4,410 億美元的最高點（經濟部產業技術資訊服務推廣計畫，2002）。此外，未來的生物科技產業無論在醫藥、醫療、農業、環保以及食品等領域，都將有極大的突破與發現。據估計全球生物科技相關產業的產業市值在 2005 年時，將達到 1,000 億美元以上。因此，各先進國家無不將生物科技產業列為國家重點發展項目，且積極推動之（經濟部工業局，2002）。

為了推行高科技產業政策以促進國家經濟成長，結合了高科技產業發展與產業區位概念的科學園區因而誕生。而在這波發展高科技產業的熱潮中，科學園區的設立，成為近年來許多國家發展高科技產業的主要策略之一。根據先進國家的生物科技發展經驗來看，生物科技產業在初創時，體質均十分脆弱，絕大部份須經過育成階段成長，同時為了彌補企業資源的不完整，彼此槓桿資源、相互聯盟，也成為生物科技產業發展的特色。因此，透過科學園區的開發並結合周邊特色資源以形成生物科技產業聚落，無疑是發展生物科技產業必須加強的一環。

而目前我國發展生物科技產業聚落的預選位置除了有台北市內湖、南港輕工業區的生物科技產業聚落、新竹科學工業園區、南部科學工業園區，還包括將要設置的中部科學工業園區以及東部東華大學成

立的生物科技產業聚落等。因此，本研究擬對目前有可能發展成為生物科技產業聚落的科學工業園區加以探討，利用 AHP 評估其成為生物科技產業聚落的可能性及適宜性。

本研究主要是藉由生物科技產業選擇園區之研究，來探討國內生物科技產業的最適設置區位。並以國內三個主要的科學工業園區－新竹、南部科學工業園區以及即將設置之中部科學工業園區作為研究範圍。而本研究之研究目的如下：

- （一）藉由產業區位選擇相關文獻之探討，尋找出影響生物科技產業設置之相關區位要素，並制訂評價基準。
- （二）本研究利用 ISM（說明式的構造模式法），引導出生物科技產業園區選擇之評價基準的最適階層構造，而此最適階層構造即為科學園區的評估體系。
- （三）探討生物科技產業最佳設置區位，藉由 AHP（階層分析法）分析各科學園區區位的優劣，以評選出生物科技產業最佳設置區位。

二、研究方法

2.1 ISM（Interpretive Structural Modeling）

本研究欲探討生物科技產業選擇園區時，其考量的主要因素有哪些，而把這些因素制訂成評估體系，因此，本研究首先採取 ISM（說明式的構造模式法）繪製最適階層構造圖，建立評估體系。ISM 是一種系統化數理模式，它避免決策者主觀地決定階層構造，其採用客觀的數學方式，引導出最適階層構造圖，此方法取

Interpretive Structural Modeling（說明式的構造模式法）的第一個字母，簡稱 ISM，是階層構造化手法的一種。ISM 方法應用在實際的問題上，可以修正利用人們所具有的直覺與經驗的判斷在認識上所具有的矛盾點，可以更客觀的使問題明確。ISM 的特徵如下：

- （一）爲了查明問題，需要聚集許多人的智慧的一種參與型系統。
- （二）以小組腦力激盪法的思考技術，包括主持人在 5-10 名之內，儘可能相互提出許多奇特的創意，但絕不批評別人的想法。所得到的內容以定性的方法進行構造化，以視覺的方式（階層構造）表示結果的系統。
- （三）以手法來說，是屬於程序式（Algorithm），以電腦的支援當做基本。

2.2 AHP（Analytic Hierarchy Process）

階層分析法(AHP)，是 1971 年 Thomas L. Saaty 爲因應多準則的決策問題而發展的一套分析決策模式。最初目的是應用該方法替美國國防部從事應變計畫問題，隨後遂被應用在許多不同的領域，包括中東能源限量衝突的問題、蘇丹運輸研究、美國總統競選、生產組合選擇等問題。Saaty(1980)更將此一理論整理成書(The Analytic Hierarchy Process)，而逐漸運用於的企業、工程、公共決策等各項領域。AHP 主要是將所要研究的複雜問題或系統，由不同的層面予以層級分解，並藉由量化的判斷、矩陣演算，求得各層級因素的優先度，再予綜合而成。以提供決策者選擇適當方案的參考，藉以降低決策錯誤的風險。其實施步驟，詳述如下：

（一）問題的界定與陳述

問題乃是整個層級所討論的焦點，也是終極發展的目標，故需予明確界定，以免疏漏重要決策準則或投入不相干的因素，而影響決策品質。

（二）建立評估層級結構

由規劃群體的成員，利用腦力激盪法找出影響問題行爲的評估準則、次要評估準則、替代方案的性質及替代方案等。其次，將此一初步結構，提報決策者或決策群體，以決定是否有些要素需增減（鄧振源、曾國雄，1989）。

（三）問卷設計與調查

每一層級要素在上一層級某一要素作爲評估基準下，進行成對比較，在 1~9 的尺度下，讓決策者或決策群體的成員填寫問卷。

（四）建立成對比較矩陣

某一層級的要素，以上一層級某一要素作爲評估基準下，進行要素間的成對比較，若有 n 個要素時，則需要進行 $n(n-1)/2$ 的成對比較；進行成對比較矩陣後，即可求得各層級要素的權重，進一步使用數量分析法中常用的特徵值(Eigenvalue)解法，找出特徵向量（鄧振源、曾國雄，1989）。

（五）意見的整合

專家意見的整合是採用 Buckley (1985) 所提的幾何平均法，其整合

方法如右所示：
$$a_{pq} = \left(\prod_{k=1}^s a_{pk} \right)^{1/s},$$
$$\forall k=1,2,3,4,\dots,s。$$

（六）一致性的檢定(樣本一致性檢定)

除了必須檢定每個成對比較矩陣的一致性外，還必須要檢定整個層級結構的一

致性，若整個層級結構的一致性不符合要求，則層級的各元素關聯有問題，必須重新進行元素及其關聯的分析。在階層分析法中利用一致性比率(Consistency Ratio, C.R.)衡量整體矩陣一致性，C.R.是一致性

指標(Consistency Index, C.I.)與隨機指標(Random Index, R.I.)之比例，Saaty 建議 C.R.最好在 0.1 或以下，一致性才可獲得保證。

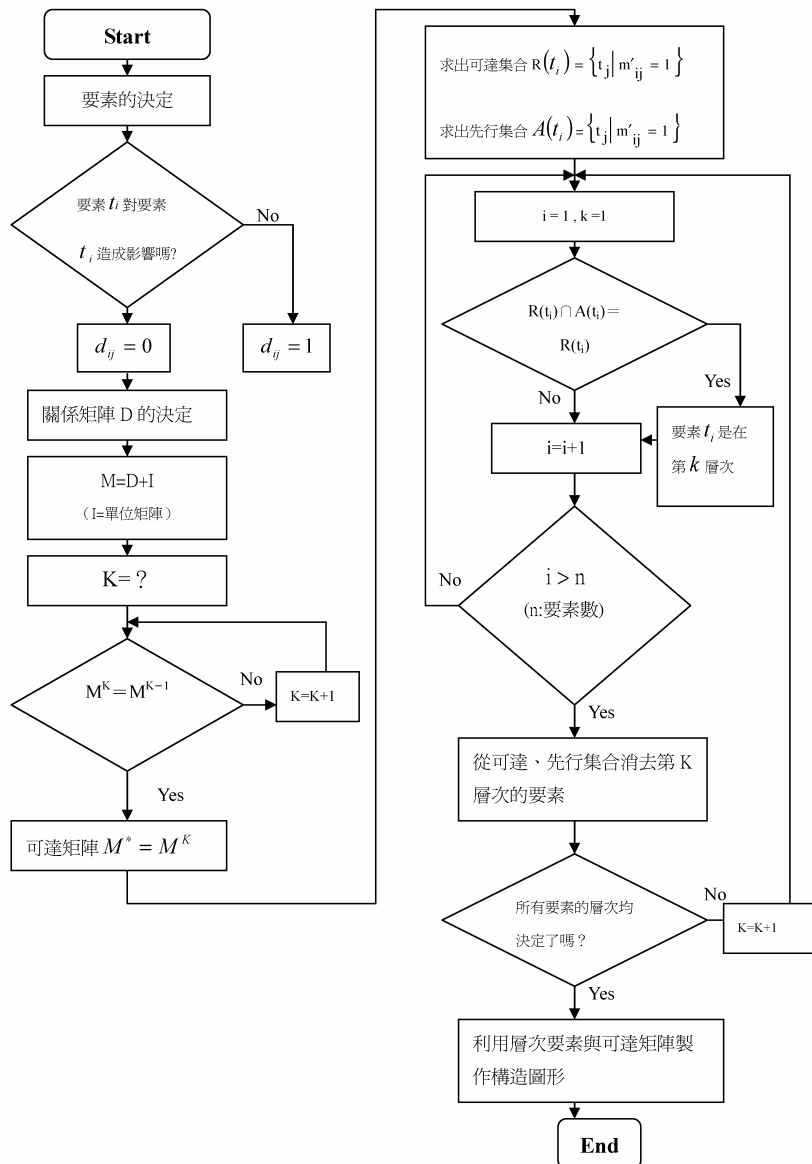


圖 1 為 ISM 的計算流程

(七) 替代方案的選擇

若整個層級結構通過一致性確定後，

則可求取整體權重的計算，以得出替代方案的特徵向量，該特徵向量即決定替代方案的優先順序，決策者便可依據此結果作方案的選擇。

參、實證結果分析

本研究首先使用 ISM 方法引導出最適階層構造圖，經由最適階層構造圖，本研究再運用 AHP 方法評估生物科技產業

如何選擇最適宜之科學園區。

3.1 ISM (Interpretive Structural Modeling)

決定評價基準的內容

根據產業區位選擇因素相關文獻的探討 (Oakey,1981；美國國會經濟聯合委員會,1982；李文雄,1998；鄧光浦,2001)，本研究採用十項生物科技產業在選擇園區時會考量的因素，來作為探討及繪製最適階層構造圖的評價基準。表 1 列出所有會影響生物科技產業選擇園區的因素。

表 1 評價基準一覽表

號碼	評價基準的內容
1	生技產業最佳設置園區
2	產業聚集
3	人力資源
4	研發環境
5	基礎建設
6	交通運輸
7	生技專業人才
8	訓練培育管道
9	鄰近研究機構
10	鄰近學術機構

製作可達矩陣 M^*

首先針對這 10 個評價基準進行一對比較，如評價基準 i 對評價基準 j 有影響時當作 1，無影響時當作 0，來製作關係矩陣 (D)。接下來利用上述關係矩陣 (D)，將關係矩陣 (D) 加上單位矩陣 (I)， M 矩陣即可完成

$$M = D + I \quad \dots\dots\dots(1)$$

最後利用 EXCEL 依序求出 M 的乘幂，得到可達矩陣 M^* (計算到 $M^k = M^{k-1}$

為止)。所謂可達矩陣即為以下所示的內容。像 (1) 式那樣如將 (D+I) 寫成 M 時，將此進行 ($k-1$) 次以上的乘幂計算其結果也不變。此處， k 即為 D 的次元。亦即， $M^{k-1} = M^k = M^{k+1}$ 。稱此矩陣為原來矩陣 D 的可達矩陣 (reachability matrix)，以 M^* 表示。此矩陣演算是以 1 (有影響) 與 0 (無影響) 來進行。

本研究使用 EXCEL 軟體計算之後，此時矩陣之值趨於一致，而得到下表 2 的可達矩陣。

表 2 可達矩陣(M^*)

評價基準	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
8	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1

對各評價基準 t_i 求出可達集合與先行集合

利用上述可達矩陣對各評價基準 t_i 求出可達集合與先行集合。

$$\text{可達集合 } R(t_i) = \{t_j \mid m_{ij} = 1\} \dots (2)$$

$$\text{先行集合 } A(t_i) = \{t_j \mid m_{ji} = 1\} \dots (3)$$

在求可達集合 $R(t_i)$ 方面，觀察各列之後收集出現「1」的行，在求先行集合 $A(t_i)$ 方面，觀察各行之後收集出現「1」的列，本研究中的各評價基準的可達集合與先行集合如表 3 所示。

表 3 可達集合與先行集合

t_i	$R(t_i)$	$A(t_i)$	$R(t_i) \cap A(t_i)$
1	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1
2	1,2	2	2
3	1,3	3,7,8	3
4	1,4	4,9,10	4
5	1,5	5	5
6	1,6	6	6
7	1,3,7	7	7
8	1,3,8	8	8
9	1,4,9	9	9
10	1,4,10	10	10

在階層構造中各評價基準之層次，是利用此可達集合 $R(t_i)$ 與先行集合 $A(t_i)$ ，逐

次去求出滿足

$$R(t_i) \cap A(t_i) = R(t_i) \dots \dots \dots (4)$$

表 4 可達集合與先行集合

t_i	$R(t_i)$	$A(t_i)$	$R(t_i) \cap A(t_i)$
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10

來決定，在 (4) 式中，滿足表 5 的只有評價基準 1 而已，所以第一層次即可決定。亦即， $L_1 = \{1\}$ 。其次，從表 5 消去（紅筆註記者）評價基準 1，以同樣的作法抽出滿足表 5 的評價基準。結果，以層次二而言即為 $L_2 = \{2,3,4,5,6\}$ 。其次，消去這些評價基準 $\{2,3,4,5,6\}$ ，即為表 4。

針對此表再應用(4)式，層次三即為 $L_3 = \{7,8,9,10\}$ 。亦即，此階層構造的層次只到層次三為止。利用評價基準與可達矩陣得出構造化矩陣，利用各層次的評價基準與表 2 的可達矩陣，可以得出能表示相鄰層次之間的評價基準之關係的構造化矩陣，其結果與表 4-2 的可達矩陣相同。利用此構造化矩陣即可決定出最適階層構造。亦即，如觀察層次一的評價基準 1 的行時，在 $\{1,2,3,4,5,6\}$ 中有 1，知與層次二的評價基準 $\{2,3,4,5,6\}$ 有關連。同時，評價基準 3 與評價基準 7,8 有關連，評價基準 4 與評價基準 9,10 有關連。將最適階層構造圖概念化根據上述，以線連結有關連的評價基準，從層次一到層次三的階層

構造圖予以概念化。

3.2 AHP (Analytic Hierarchy Process)

經由第一部分的 ISM 方法的運算，本研究以較客觀的方式得到了最適階層圖，緊接著下來運用階層分析法中的絕對評價法(Absolute measurement)，分析各科學園區區位的優劣，以評選出生物科技產業最佳設置的區位。以往的 AHP 方法中是各替代方案對各評價基準之評價是以各替代方案之間的一對比較來進行，因此，當替代方案增加時，必須重新進行一對比較，且替代方案的順位可能逆轉，而絕對評價法不會因替代方案的增加而全盤重新計算。決定用於評量的評價基準以及備選方案。決定用於評量的評價基準可參見上述的階層構造圖，而本研究以國內三個主要的科學工業園區—新竹、南部科學工業園區以及即將設置之中部科學工業園區作為備選方案，茲將這三個科學工業園區在階層構造圖之下建立第四層來加以分析，而階層構造圖繪製如下：

表 5 AHP 成對比較評量尺度

成對比較值	意義
1	兩方項目約同樣重要
3	前項目較後者稍微重要
5	前項目較後者重要
7	前項目較後者相當重要

9	前項目較後者絕對性的重要
2,4,6,8	用於補間
以上數值的倒數	由後面的項目看前面的項目時所使用

對評價基準進行一對比較並決定其比重在一對比較的重要度評量方面，以下各表均是透過戴爾飛法（Delphi method）對專家進行意見調查，藉由 10 專家(4 位大學教授、3 位園區官員以及 3 位產業高階經理人)的專業判斷以眾數來掌握重要度的大小，而意見的整合是採用 Buckley (1985) 所提的幾何平均法。評價

基準之間的比較將依據 Saaty 教授所提出之方法，若兩項目具有相等重要性，則以分數“1”表示；若前項較後項具有絕對性的重要，則以分數“9”來表示。一對比較的重要度評價尺度如表 5 所示。先對層次二的各評價基準進行一對比較，結果如下表 6 所示：

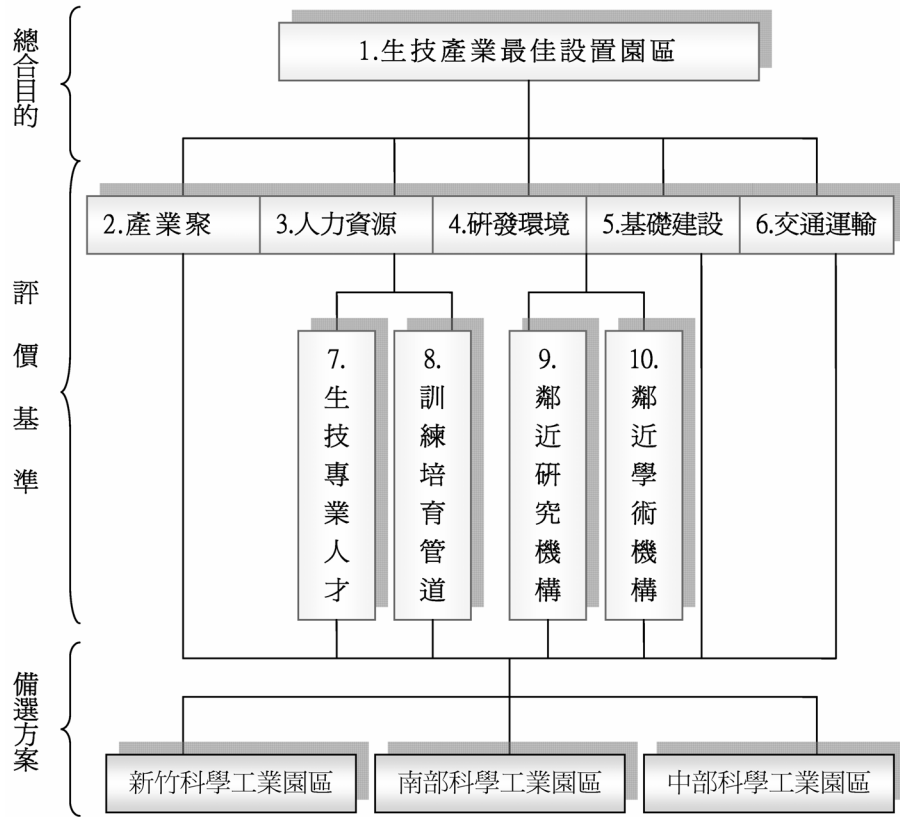


圖 2 以絕對評價法求最適園區的階層構造圖

表 6 第二階層評價基準的一對比較

評價基準	產業聚集	人力資源	研發環境	基礎建設	交通運輸	比重
產業聚集	1	5	2	9	5	0.504
人力資源	1/5	1	2	2	2	0.171
研發環境	1/2	1/2	1	2	3	0.170
基礎建設	1/9	1/2	1/2	1	1/3	0.059
交通運輸	1/5	1/2	1/3	3	1	0.096

$$\lambda_{\max} = 5.375, \text{ C.I.} = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) = 0.094$$

表 7 第三階層評價基準的一對比較

人力資源	生技專業人才	訓練培育管道	比重
生技專業人才	1	2	0.667
訓練培育管道	1/2	1	0.333

$$\lambda_{\max} = 2.0 ; C.I. = 0$$

對於此矩陣的最大特徵值來說，它的標準化特徵向量(比重)為

$$W_I^T = (0.504, 0.171, 0.170, 0.059, 0.096)$$

亦即，對於生技產業最佳設置園區來說，以「產業聚集」是最重要的評價基準，有 50% 的影響力，其次依序是「人力資源」、

「研發環境」的評價基準，大約有 17% 的影響力。接著對人力資源與研發環境下的層次三進行一對比較，如下表 7 與 8 所示：其標準化特徵向量(比重)為

$$W_{II}^T = (0.677, 0.333)。$$

表 8 第三階層評價基準的一對比較

研發環境	鄰近研究機構	鄰近學術機構	比重
鄰近研究機構	1	1/2	0.333
鄰近學術機構	2	1	0.667

$$\lambda_{\max} = 2.0 ; C.I. = 0$$

其標準化特徵向量(比重)為 $W_{III}^T = (0.333, 0.667)$ 。將第三階層評價基準的比重各自乘上所屬的第二階層評價基準的比重即可得出生技專業人才、訓練培育管道、鄰近研究機構、鄰近學術機構真正的比重，即 $0.171 \times W_{II}^T = (0.116, 0.057)$ ； $0.170 \times W_{III}^T = (0.057, 0.113)$ 。

而生物科技產業最佳設置園區的七個評價基準比重如下：

$$W^T = (\text{產業聚集, 生技專業人才, 訓練培育管道, 鄰近研究機構, 鄰近學術機構, 基礎建設, 交通運輸}) = (0.504, 0.116, 0.057, 0.057, 0.113, 0.059, 0.096)。$$

表 9 設定各評價基準的等級

產業聚集	生技專業人才	訓練培育管道	鄰近研究機構	鄰近學術機構	基礎建設	交通運輸
非常好	非常好					非常好
好	好	好	好	好	好	好
普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通
差	差	差	差	差	差	差
			非常差			非常差

對各評價基準設定絕對性評價水準，對於各個評價基準視差異的情況而給予絕對性評價水準，譬如在「產業聚集」的評

價基準中好壞情況是按非常好、好、普通、差之四級來評價，如表 9 所示。

表 10 各評價基準中評價水準的一對比較

產業聚集 生技專業人才	非常好	好	普通	差
非常好	1	2	4	6
好	1/2	1	2	4
普通	1/4	1/2	1	2
差	1/6	1/4	1/2	1

$\lambda_{\max} = 4.009$; C.I. = 0.003

訓練培育管道 鄰近學術機構 基礎建設	好	普通	差
好	1	3	5
普通	1/3	1	2
差	1/5	1/2	1

$\lambda_{\max} = 3.004$; C.I. = 0.002

鄰近研究機構	好	普通	差	非常差
好	1	2	5	7
普通	1/2	1	3	5
差	1/5	1/2	1	2
非常差	1/7	1/5	1/2	1

$\lambda_{\max} = 4.021$; C.I. = 0.007

交通運輸	非常好	好	普通	差	非常差
非常好	1	2	4	6	8
好	1/2	1	2	4	6
普通	1/4	1/2	1	2	4
差	1/6	1/4	1/2	1	2
非常差	1/8	1/6	1/4	1/2	1

$\lambda_{\max} = 5.044$; C.I. = 0.011

對這些 7 個矩陣的最大特徵值而言，它們的標準化特徵向量（比重）分別得出如下：

產業聚集……………

$W_1^T = (0.531, 0.275, 0.138, 0.074)$

生技專業人才……

$$W_2^T = (0.531, 0.275, 0.138, 0.074)$$

訓練培育管道……

$$W_3^T = (0.648, 0.230, 0.122)$$

鄰近研究機構……

$$W_4^T = (0.527, 0.300, 0.110, 0.063)$$

鄰近學術機構……

$$W_5^T = (0.648, 0.230, 0.122)$$

基礎建設……

$$W_6^T = (0.648, 0.230, 0.122)$$

交通運輸……

$$W_7^T = (0.471, 0.268, 0.142, 0.075, 0.044)$$

實際調查三個科學園區的評價

將替代方案(新竹科學工業園區、南部科學工業園區以及中部科學工業園區) 由專業所屬機構(工業局)依實際情況按 7 個評價基準依據表 9 所表示的評價水準評估。其結果如表 11 所示。

表 11 各園區的評價

$\begin{matrix} i \\ j \end{matrix}$	產業 聚集	生技專 業人才	訓練培 育管道	鄰近研 究機構	鄰近學 術機構	基礎 建設	交通 運輸
新竹(A)	好	好	好	普通	好	好	好
南部(B)	普通	普通	普通	普通	普通	好	好
中部(C)	普通	好	好	差	好	普通	非常好

決定出評價矩陣 S_{ij} 與綜合評價值向量 E_j 。其次，將某評價基準 i 中的替代方案 j 的評價值 a_{ij} 以評價基準 i 中的最大評價值 $a_{i\max}$ 來除其值設為 s_{ij} 。此 s_{ij} 重新當作評價基準 i 中替代方案 j 的評價值。亦即， $s_{ij} = a_{ij} / a_{i\max}$ 。利用此方式決定出評價矩

陣 S_{ij} 。再利用下式求出各替代方案的綜合評價值， $E_j = S_{ij} W^T$

本研究各替代方案的綜合評價值，即為下式：

$$E = \begin{matrix} A \\ E \\ C \end{matrix} \begin{pmatrix} \begin{matrix} \text{產業} & \text{生技專} & \text{訓練培} & \text{鄰近研} & \text{鄰近學} & \text{基礎} & \text{交通} \\ \text{聚集} & \text{業人才} & \text{育管道} & \text{究機構} & \text{術機構} & \text{建設} & \text{運輸} \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0.569 \\ 0.502 & 0.502 & 0.355 & 1 & 0.355 & 1 & 0.569 \\ 0.502 & 1 & 1 & 0.367 & 1 & 0.355 & 1 \end{matrix} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.504 \\ 0.116 \\ 0.057 \\ 0.057 \\ 0.113 \\ 0.059 \\ 0.096 \end{pmatrix}$$

E_j 是各替代方案的綜合評價值向量， S_{ij} 、 W^T 分別是第六步驟所說明的評價矩

陣 S_{ij} 與第二步驟所敘述的評價基準間的比重向量(W^T)。

結果 $E^T = (0.961, 0.542, 0.677)$ ，亦即考量生技產業最佳設置園區的優先順位為：新竹 > 中部 > 南部。

肆、結論與建議

本研究透過生物科技產業與區位發展相關文獻的探討，尋找出影響生物科技產業設置之相關要素，並以國內的三個科學工業園區為研究範圍，應用 ISM 與 AHP 加以分析，評選出生物科技產業的最佳設置園區。本研究建立的生技產業最佳設置園區評估體系包含五個評估基準，包括「產業聚集」、「人力資源」、「研發環境」、「基礎建設」與「交通運輸」等五項。其中「人力資源」包括了「生技專業人力」、「訓練培育管道」兩項評估準則；「研發環境」則包括了「鄰近研究機構」、「鄰近學術機構」兩項準則。而備選方案則是國內三個科學工業園區—新竹科學工業園區、南部科學工業園區、中部科學工業園區。

- (1) 方案評選結果 - 經過評估的結果，方案綜合評價值排序為：1.新竹科學工業園區(0.961)；2.中部科學工業園區(0.677)；3.南部科學工業園區(0.542)。此即表示，「新竹科學工業園區」是目前最適宜發展生技產業的科學工業園區，其次為「中部科學工業園區」，最後則是「南部科學工業園區」。
- (2) 評價基準的比重 - 就全部評價基準比較之分析，在生技產業最佳設置園區目標下，「產業聚集」被認定為最重要之因素；其次的「生技專業人

才」、「鄰近學術機構」、「交通運輸」等因素亦為重視之指標。

產業聚集、生技專業人才、鄰近學術機構與交通運輸是生技產業園區設置點的主要考慮因素。目前我國發展生物科技產業聚落的預選位置分別坐落於台北市、竹北、中部科學工業園區、南部科學工業園區及花東地區；竹北應是最理想的園區設置地點。該地連臨完整的科技產業鏈(新竹科學園區)，可預見的優秀生技人才(清大與交大學生)，眾多的大專院校設址於新竹地區，以及便捷的台灣高鐵通過，相較於其他地點有較多重要的優勢。因此，就經濟效益來看，以新竹科學園區為基準而延伸的竹北是最適合發展的地區。

然而，生物科技園區的發展不單只是靠產業群聚、生技人才、鄰近學術機構、交通運輸等這些因素來達到蓬勃發展，依國外的發展經驗來看，必須同時考量以各別園區發展特色為基礎的配套管理、支援、獎勵以及活動等措施，亦即政府的力量應適當的介入，給予扶持。

伍、參考文獻

- 蔡耀輝、陳耀茂，(2004)。利用 AHP 探討新產品發展專案選擇之決策分析，私立中原企管評論，第一期。
- 鄧振源，曾國雄，(1989)。層級分析法 (AHP) 的內涵特性與應用 (上)，(下)，中國統計學報，第 27(6)，頁 13707-13786。
- 行政院科技顧問組，(2001)。行政院第五次生物技術產業策略 (SRB) 會議會議資料，台北市：行政院科技顧問

組。

王蕾雅，（2001）。以先進國家生物技術產業探討台灣生物技術產業之發展策略，私立中國文化大學國際企業管理研究所碩士論文。

李逢春，（2002）。生物科技發展下台灣製藥產業之經營現況與策略，私立元智大學管理研究所碩士論文。

劉靜達，（2002）。投資生物科技產業評估準則之探討，國防管理學院資源管理研究所碩士論文。

莊瑞慈，（1999）。高科技工業區位選址之研究－以桃園縣為例，私立中華大學建築與都市計畫學系碩士班碩士論文。

邱程瑋，（2002）。以產業聚集觀點探討台南科學園區與地方產業關聯之研究，國立成功大學都市計劃研究所碩

士論文。

鄧光浦，（2001）。運用多評準決策方法於科學園區區位選址之研究－以中部科學園區為例，私立逢甲大學土地管理研究所碩士論文。

陳育凱，（2000）。ISP 之關鍵成功因素探討－運用 AHP 法，私立中國文化大學國際企業管理研究所碩士論文。

Saaty T.L., (1980). The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill.

Buckley, J.J. (1985). Fuzzy hierarchical analysis, *Fuzzy Sets and Systems*, **17**, 233-247.

Using Interpretive Structural Model and Analytic Hierarchy Process to Discuss the Selection of Biotechnology Park

Yuan-Hsu Lin* Ming-Lang Tseng** Yu-Ting Xiao***
Yow-Mow Chen****

* Assistant Professor of Department of Business Administration, Mingdao University

** Assistant Professor of Department of Business Administration, Mingdao University

***Student of Department of Business Administration, Mingdao University

**** Professor of Graduate School of Business, TungHai University

Abstract

The main purpose of the study is to find the optimal location of Biotechnology Park. The study uses the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Interpretive Structural Modeling (ISM) to establish an evaluation structure for development preference order based on biotechnology industry, science-based industrial park and location theory. The empirical study finds out that the preference order from high to low of the optimal location of biotechnology industry is “Hsinchu Science-based Park,” “Central Science-based Park” and “South Science-based Park.” Furthermore, the most important factor that influences the location choice is “industrial environment.”

Keywords : biotechnology industry, analytic hierarchy process, interpretive structural modeling