

# 高雄女中高一學生 生物科學認知偏好之探討

李家若  
高雄女子高級中學

## 一、前言

讀吳大猷傳，文中對其兩位學生李政道、楊振寧寫道：「近年來，李、楊成就卓然，國人常提及二人為我的學生，並以李與我的機遇傳為美談，實則我不過適逢其會，及時遇上他們而已。譬如兩粒鑽石，不管放在那裡，終還是鑽石」，深覺吳大猷先生真正懂得教育之功能；教育並不能使石頭變為鑽石，教育應是使鑽石放出光芒、石頭變成可用之才，所以一個人的遺傳本質對其學習風格、學習能力、學習興趣應有很大的影響，唯一個人的遺傳本質是什麼，目前仍無法預先得知。因此對一個人的學習風格、學習能力、學習興趣也無法預知，當學生面臨升學、或選組時只能以聯考的高分數作為取捨的條件，因此使得今天的學校教育有時將石頭當成鑽石在琢磨，有時將鑽石當成石頭在敲打，造成教育上的損失、人才的耗損。因此如何使國中畢業生依其學習風格、學習能力、學習興趣進入適當的高級中等學校，高中畢業生能選擇適當的大學科系，或是適合的職業，除了依聯考分數高低之外，應該還有一些值得學生願意參考的數據，而生物科學認知偏好測驗應是一很好的參考數據。

此認知偏好 ( cognitive preferences ) 的研究是在 1964 年由教育學家 Heath 首先提出，Heath 認為在學習科學的過程中，學生除了習得科學知識外，同時也會發展出對各種不同型式 ( modes ) 知識的想法 ( thinking ) 或偏好 ( preferences )，這種對某一類型知識的特殊想法或偏好稱為認知偏好。Heath 認為對科學知識呈現的“認知偏好”型式可以分為四種，即：

1. 記憶事實或名詞 ( Memory )
2. 應用知識 ( Application )
3. 批判質疑資訊 ( Questioning )
4. 鑑識原理、原則 ( Principles )

就科學學習而言，具有不同認知偏好的學生，對上述四種表現科學知識的型式，會

有不同選擇偏好，經由研究結果指出，科學認知偏好不僅是一種形之於內心的心智活動，同時也是表現在外的認知風格（cognitive style），學生於表現科學認知偏好取向時，往往和學生個人對於科學知識內容的熟稔程度、學習能力、學習態度、學習興趣有關，因此科學認知偏好的塑成是科學學習中最重要的成就之一（鄭湧涇等，1993），科學認知偏好取向的評測應是評估科學教育重要的一環。而考進本校高一的學生是國中教育中的優秀者，接受了我國九年的國民教育後，發展出科學認知偏好的取向，此認知偏好取向如何？此種認知取向與學生之背景及學校之關係如何？又相同的教材、相同的教學方式，學生何以有不同的認知偏好？應值得加以探討，因此藉此研究以了解考進本校的國中女生，其生物之認知偏好的取向以及影響其認知偏好的因素，並希望能進一步對學校一些教學措施：如實施分組的時間、分組前的學生輔導，提供些許參考。

## 二、研究目的

藉生物認知偏好測驗，探索高雄女中八十二學年度之高一學生之生物認知偏好，並分析生物認知偏好取向與學生一些的背景資料的關係，及學生選組、改組關係。

## 三、研究的問題

1. 高一學生之認知偏好型式及一學期高一課程對學生認知偏好之型式有無改變？
2. 高一修基礎地科與修基礎生物對學生認知偏好型式有無不同之影響？
3. 父母教育程度對學生認知偏好型式有無影響？
4. 學生認知偏好型式是否因學生生理年齡有差異？
5. 學生修業學校對學生認知偏好型式有無影響？
6. 學生認知偏好型式是否與喜歡的學科有關？
7. 不同類組學生認知偏好取向有無不同？
8. 轉組學生之認知偏好型式如何？

## 四、研究方法

### 1. 施測方法：

生物認知偏好測驗施測的方法是以國中生物為主概念為依據來命題，每一試題有四個選目，選目內容在學理上全部都是正確的，且意義內涵與題幹有密切關聯，而型式上則分別以記憶R（Recall）、原理原則P（Principles）、

質疑Q ( Questioning ) 和應用A ( Application ) 的敘述來呈現，受試者將每一試題所包含的四個選目依喜好的程度加以排序，而後將最喜好之選目以4分計，依次類推，最不喜好的選目以1分計，進行資料分析，找出學生的認知偏好型式。

2. 施測對象：

本研究以本校高一 13 個班級同學為研究對象：

第二類組：1、2、3 三班，高一上學期修基礎生物。

第三類組：6、7、8、9 四班，6 組高一上學期修基礎生物，7、8、9 組高一上學期修地球科學。

第一類組：10、11、13 三班。高一上學期修地球科學。

第一類組：16、18、19 三班。高一上學期修基礎生物。

3. 施測過程：

(1) 學生資料調查。

(2) 生物認知偏好測驗：

採用鄭湧涇教授 ( 1993 ) 發展的「生物認知偏好測驗 ( Test of Biology Cognitive Preference, TBCP ) 」評測工具。

(3) 資料處理、分析。

## 五、結果與討論

1. 高一學生認知偏好型式及一學期高一課程對學生認知偏好之型式有無改變？

本研究全體樣本共 611 人，初入學時施測 ( 前測 ) 其生物認知偏好取向，依對四項認知偏好型式的喜好程度順序排列為：

Q ( 批判質疑 ) > P ( 原理原則 ) > A ( 應用 ) > R ( 記憶 ) 入學半年之後，亦即修完高一上學期課程後，再施測 ( 後測 ) 學生生物認知偏好取向，依對四項認知偏好型式的喜好程度，順序排列為：

Q > A > P > R 如表一：

表一：高一學生認知偏好型式

	R		P		Q		A	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
前測	1.91	0.50	2.61	0.41	2.90	0.64	2.59	0.36
後測	1.89	0.51	2.46	0.39	3.00	0.62	2.65	0.39

此結果顯示考入高雄女中的學生，於思考及處理所學習的生物知識時，偏好批判質疑，鑑識生物學的原理、原則、及講求生物學知識是否具有應用性，而最不喜歡記憶生物學知識，因此對我國國中生物課程目標是在要求學生學習生物學基本原理與生物探討技能，來解決生物學問題，而不只是記憶生物學事實及知識的話，本研究結果可以顯示這個課程目標至少在高學習成果的學生上已達成了，也肯定現行國中教材及國中教師的教學成就。

再比較前測與後測，顯示學生在高雄女中一學期後，對生物學知識應用的喜好大於鑑賞原理原則。而Q平均值略為增加，由2.90變為3.00，顯示學生隨年齡之成長，一學期的學校的教育，有提升一些批判質疑及應用之偏好。

2. 高一修基礎地科與修基礎生物，對學生認知偏好有無不同的影響？

本研究分四組：

- (1) 高一1、2、3三班為選第二類組（自然組）學生，高一第一學期修生物。
- (2) 高一7、8、9三班為選第三類組（自然組）學生，高一第一學期修地科。
- (3) 高一10、11、13三班為選第一類組（文組）學生，高一第一學期修地科。
- (4) 高一16、18、19三班為選第一類組（文組）學生，高一第一學期修生物。

其認知偏好分數之比較如表二。

比較表二之數據，雖然多數Q與A分數增加，R與P分數減少，但以修地科的兩組分數改變較大一些，且選修文組的學生受的影響較大些。因此生物與地科的教材或老師教學方式不同，導致學生認知偏好型式改變之不同，值得進一步探討。

3. 不同教育程度父母的學生之生物認知偏好型式：依學生家長教育程度，至少有一方具有大學學歷為一組，另一組為父母均未受大學教育，以探討學生認知偏好的型式與父母教育程度的關係，依測驗結果，兩組學生認知偏好取向雖然相同，但分數上有些許不同，父母受大學教育者Q分數較高，未受大學教育的一組，R分數較高，如表三。

4. 不同生理年齡學生的生物認知偏好型式：

依學生年齡，本研究之學生應屬66年9月至67年8月出生人口，故將本研究群分四群：

表二：修基礎地科與修基礎生物後的學生認知偏好型式

		前 測		後 測	
		Mean	SD	Mean	SD
自然組修生物	R	1.80	0.43	1.79	0.47
	P	2.52	0.36	2.46	0.38
	Q	3.08	0.55	3.08	0.60
	A	2.61	0.34	2.67	0.40
文組修生物	R	1.95	0.56	1.99	0.57
	P	2.62	0.44	2.46	0.40
	Q	2.81	0.68	2.87	0.69
	A	2.63	0.37	2.69	0.38
自然組修地科	R	1.91	0.49	1.92	0.49
	P	2.68	0.41	2.50	0.40
	Q	2.88	0.64	3.00	0.61
	A	2.54	0.37	2.58	0.39
文組修地科	R	2.03	0.52	1.94	0.54
	P	2.61	0.41	2.44	0.40
	Q	2.79	0.68	2.96	0.62
	A	2.58	0.35	2.66	0.40

表三：父母教育程度不同的學生之生物認知偏好型式

	R	P	Q	A
	Mean SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD
父母高教育群	1.87(0.49)	2.61 (0.41)	2.92(0.63)	2.60(0.35)
父母低教育群	1.97(0.52)	2.61 (0.40)	2.86(0.66)	2.56(0.36)

- (1) 66年12月底前出生，年齡最長的。
- (2) 67年1、2、3月出生，次長。
- (3) 67年4、5、6月出生，幼。
- (4) 67年7、8、9月出生，最幼。

測得認知偏好取向分數如表四。依表四之數據看不出有正相關或負相關之關係，因此一年的年齡差別，並未有認知偏好之差異。

表四：不同生理年齡學生的生物認知偏好型式

學生生理年齡	R	P	Q	A
	Mean SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD
長(149人)66.12月以前	1.95(0.49)	2.66(0.39)	2.85(0.59)	2.55(0.38)
次長(134人)67.1.2.3月	1.95(0.53)	2.65(0.43)	2.86(0.71)	2.54(0.34)
幼(136人)67.4.5.6月	1.86(0.49)	2.51(0.38)	3.01(0.64)	2.62(0.36)
最幼(187人)68.7月以後	1.91(0.50)	2.62(0.42)	2.86(0.64)	2.62(0.35)

5. 不同修業學校的學生之生物認知偏好型式：

依本市教育環境，三民、五福、七賢三所國中是升學明星學校，因此想借本研究了解這三所學校與其它學校學生之生物認知偏好取向有無差異，以探討學生之生物認知偏好取向是否受環境影響。將學生依畢業學校三民國中、市區其它國中、高雄市以外的鄉村國中、五福國中、及七賢國中、五群。

學生對生物認知偏好型式之取向：

- 三民國民中學為  $Q > P > A > R$
- 五福國民中學為  $Q > P > A > R$
- 七賢國民中學為  $Q > A > P > R$
- 市區其它學校為  $Q > A > P > R$
- 鄉村學校為  $Q > P > A > R$

七賢國中與市區其它學校學生對生物學知識的應用喜好程度較高，而三民國中、五福國中及鄉村學校之學生則較偏好鑑識生物學之原理原則。另外市區其它學校學生的認知偏好型式之取向與三民國中、五福國中有顯著之不同，如表五。由此可知學生認知偏好型式之取向應受環境影響，所以提供每個學生一個公平

的、多元化的學習環境應是現今國民中學的教育目標，不同國中學生生物認知偏好取向不同的原因應值得研究。

表五：不同修業學校學生之生物認知偏好型式

畢業學校	R		P		Q		A	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
①三民(34人)	2.07	(0.61)	2.71	(0.37)	2.77	(0.67)	2.46	(0.37)
②市區(375人)	1.87	(0.47)	2.58	(0.41)	2.95	(0.62)	2.60	(0.35)
③鄉村(75人)	1.93	(0.51)	2.68	(0.44)	2.86	(0.68)	2.54	(0.35)
④五福(76人)	1.97	(0.55)	2.66	(0.42)	2.76	(0.67)	2.61	(0.39)
⑤七賢(35人)	1.96	(0.48)	2.53	(0.36)	2.88	(0.70)	2.63	(0.30)
	①三民最高 ②市區其他學校最低				②市區其他學校最高 ①三民最低 ④五福最低		①三民最低 ②市區其他學校最高	

表六 喜歡科目不同的學生生物認知偏好型式

喜歡科目	R		P		Q		A	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
1. (國、歷、地、公) (119)	1.98	(0.58)	2.56	(0.43)	2.84	(0.69)	2.62	(0.35)
2. (英) (124)	1.94	(0.53)	2.66	(0.40)	2.84	(0.63)	2.56	(0.36)
3. (數) (107)	1.85	(0.45)	2.63	(0.44)	2.95	(0.63)	2.57	(0.38)
4. (理、地科) (61)	1.83	(0.46)	2.61	(0.34)	3.05	(0.58)	2.51	(0.32)
5. (生、健) (51)	1.85	(0.32)	2.69	(0.41)	2.98	(0.57)	2.51	(0.36)
6. (音、美、工、體、童、家) (123)	1.94	(0.52)	2.57	(0.41)	2.84	(0.68)	2.65	(0.36)

## 6. 喜歡科目不同的學生生物認知偏好型式：

本研究將學生喜歡的科目分六類：

- (1) 國文、歷史、公民性質類似的科目，共119人。
- (2) 英語，共124人。

- (3) 數學，共 107 人。
- (4) 理化與地球科學，共 61 人。
- (5) 生物與健康教育，共 51 人。
- (6) 音樂、美術、工藝、家政、體育、童軍等共 123 人。

在分數取向上，如表六，雖然只有第六組的 A 與第四組、第五組有顯著差異外，其它比較分數可以看出喜歡數學、理化、生物的三組學生 Q 分數較高，亦即較偏向批判質疑，R 分數較低亦即最不喜歡記憶生物學知識。

7. 選修第一、二、三類組學生之生物認知偏好型式：

本研究學生群在高一入學時，學校即依學生自由意志，依大學聯考組別分第一類組、第二類組及第三類組，選不同類組的學生，其認知偏好取向有無差異。取 1、2、3 組為選第二類組的學生共 135 人，6、7、8、9 組為選第三類組的學生共 204 人，與 10、11、13 組為選第一類組的學生共 140 人比較顯示，如表七：

選第一類組學生其認知偏好型式為  $Q > P > A > R$

選第二類組學生其認知偏好型式為  $Q > A > P > R$

選第三類組學生其認知偏好型式為  $Q > P > A > R$

在 R 值方面，選第一類組學生較第二、三類組學生為高，在 Q 值方面，選第二類組學生較高，選第三類組學生亦高，而選第一類組學生較低。根據此數據應明顯表示學生之生物認知偏好有決定學生選組之傾向。

表七：不同類組學生之生物認知偏好型式

組別	R	P	Q	A
	Mean SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD
1. (第二類組)(135)	1.80(0.43)	2.52(0.36)	3.08(0.55)	2.61(0.34)
2. (第三類組)(204)	1.88(0.49)	2.66(0.41)	2.90(0.63)	2.55(0.37)
3. (第一類組)(140)	2.03(0.52)	2.61(0.41)	2.79(0.68)	2.58(0.35)

8. 轉組學生之生物認知偏好型式：

一年級期末為適應學生性向，學校辦理轉組，由轉組學生的生物認知偏好分析如表八，二、三類組轉入第一類組學生 Q 分數前測為 2.90，後測為 2.83，而 R 分數前測為 1.94，後測為 1.92，而由第一、二類組轉入第三類組學生



表八：轉組學生之生物認知偏好型式

		R	P	Q	A
		Mean SD	Mean SD	Mean SD	Mean SD
轉入第一類組 (55人)	前測：	1.94(0.52)	2.56(0.40)	2.90(0.65)	2.61(0.35)
	後測：	1.92(0.53)	2.51(0.40)	2.83(0.65)	2.74(0.41)
轉入第三類組 (15人)	前測：	1.71(0.28)	2.51(0.34)	3.22(0.36)	2.57(0.34)
	後測：	1.70(0.41)	2.42(0.31)	3.23(0.54)	2.65(0.37)

之R分數前測為1.71，後測為1.70，而Q分數前測為3.22，後測為3.23，更可以看出學生轉組與學生之生物認知偏好型式之相關性相當密切，因此學生在分組前先測學生的認知偏好，做為其選組之參考，不失為輔導學生選組的好方法，畢竟高一升高二階段的選組，對學生往後之發展影響是十分重大的。

## 六、結論與建議

1. 本研究學生群屬於國中生中高學習成就的學生，偏向Q（批判、質疑），而不喜歡R（記憶）。
2. 本研究學生群之生物認知偏好取向，依對四項認知偏好型式的喜好程度順序排列為Q（批判、質疑）>A（應用）>P（原理、原則）>R（記憶）。
3. 本研究顯示學生生物認知偏好取向與父母教育程度、畢業學校不同而有差異。
4. 學生認知偏好取向不同，與學生喜歡的學科及選讀的組別有相關關係，所以建議學生在分組之前對選組不能做決定時，可以做認知偏好之測試做為選組參考。
5. 本測試雖屬生物科之認知偏好，但生物學科特質與其它學科不同，生物學科兼具文、理兩類學科之特性，它的學習須要理解，亦須良好的記憶，因此生物科的學習成就應与其它科學習成就均有相當的相關性，此測試雖僅就生物科測試學生的認知偏好，但此分數亦或能代表學生認知偏好的本質，如果高一學生能透過本測試了解其認知偏好的特質作為日後選組、選科系的依據，不失為良好方法，所以筆者建議高一學生，尤其不能確定選讀那一類組的學生，可以接受這項測試，了解自己的認知偏好類型作為選組參考。

（下接第56頁）