

第五章 研究結果與分析

第一節 開放式問卷調查結果分析與歸納

本研究整理 26 位教師與 13 位學者對國中「自然與生活科技」學習領域教師，在課程設計與教學實施方面的看法後。研究者採用內容分析的方法，將相同或類似的意見予以歸併，對於不同的意見或看法予以整理歸納。

壹、開放式問卷調查結果分析

以下為本研究開放式問卷調查回饋的結果，其各題項回饋的意見經研究者整理歸納後，依意見提出次數的數量排序在各題項中。

一、教師具備「科學/科技」方面的能力

國中「自然與生活科技」學習領域教師進行設計課程時，首先要具備科學或科技方面的知識，即「自然與生活科技」學習領域的相關知識。教師具備充分的學科知識是課程設計的重要條件，有了充分的科學/科技方面的知識，可協助教師設計多元化的課程方案與充實教材內容，並能善用教學法於教學內容中，如此才容易引起學習者的學習動機。

根據開放式問卷調查的結果，國中「自然與生活科技」學習領域教師在「科學/科技」方面具備的能力有：(1) 瞭解科學/科技基礎理論的內涵；(2) 瞭解基礎科學的專業知能；(3) 瞭解應用科學的專業知能；(4) 瞭解地球科學與生物環境的基本概念；(5) 熟悉當前科學/科技的發展趨勢；(6) 瞭解科學/科技教育的改革方案；(7) 應用科學/科技的教學法；(8) 具備良好的科學素養與態度；(9) 具備對未來科學/科技發展的評論；(10) 具備創造思考的能力；(11) 瞭解生活科技

的應用；(12) 隨時注意科學的新知；(13) 認識科技新產品；(14) 知道許多科學家的故事；(15) 瞭解科學發展的歷史；(16) 多參與科學/科技教育的活動；(17) 多閱讀科學方面的期刊與書籍。

根據以上 17 項回饋的意見，研究者分析如下：

1. 由於「瞭解科學/科技基礎理論的內涵」(項目 1) 包含「瞭解基礎科學的專業知能」(項目 2) 與「瞭解應用科學的專業知能」(項目 3)，因此研究者認為可採用項目 2 與項目 3 來進行擬定教師課程設計的能力項目。
2. 「應用科學/科技的教學法」(項目 7)，研究者認為此項目屬於「實施教學」方面，故將此項目列入教師「實施教學」方面的能力。
3. 本研究所描述的課程設計能力，僅包含知識與技能方面的能力，故「具備良好的科學素養與態度」(項目 8) 是屬於態度方面的能力，所以研究者不列入考量範圍。

透過以上的分析可瞭解國中「自然與生活科技」學習領域的教師除須具備充分的學科知識(即科學/科技的基礎理論與應用理論)，還需要隨時注意有關科學/科技方面的動態，例如：科學/科技教育的改革、科學的新知，科技產品的動向等。由於九年一貫課程強調培養學生生活的基本能力，故教師可藉由科學/科技方面的新知，運用多元的教學法，例如：帶領學生參與有關科學教育的活動、鼓勵學生閱讀有關科學/科技方面的期刊或書籍等活動，以培養學生的學習興趣。

此回饋意見為國中「自然與生活科技」學習領域的教師與相關學科課程研究的學者認為國中「自然與生活科技」學習領域教師須具備有關「科學/科技」方

面的能力，研究者將參考此回饋結果進行建立國中「自然與生活科技」學習領域教師在「科學/科技」方面的能力項目。

二、教師選擇教學主題時，就學校、教師與學生方面，須考量

目前大多數的學校實施九年一貫課程仍以主題式教學為主，且由學校的學習領域教學小組策劃每學年的教學方案。因此教師進行主題教學的第一步驟為選擇教學主題。研究者藉由開放式問卷調查的方式，想要瞭解國中教師選擇教學主題時，就教學環境方面考量的地方為何。此教學環境意指學校行政資源、教師間協同教學的配合、學習者的先備知識與學習能力。

根據開放式問卷調查回饋的意見顯示，國中「自然與生活科技」學習領域的教師與相關科系課程研究的學者認為國中「自然與生活科技」學習領域教師選擇教學主題時，須考量：(1)符合九年一貫課程目標；(2)符合國中「自然與生活科技」學習領域分段能力指標；(3)主題能引起學生的學習興趣；(4)與學生生活息息相關；(5)考量學生的先備知識；(6)考量學生未來升學的方向；(7)主題呈現學校與地方的特色；(8)考量學生人數；(9)平均分配各學科教師的授課時間；(10)選擇教師可以協同教學的主題；(11)考慮學校的實驗/實習設備與資源；(12)容易取得教學資源的主題；(13)主題內容符合教師的專長；(14)教師對主題的熟稔程度；(15)主題可融合「自然與生活科技」學習領域不同學科的內容；(16)瞭解各學科間共通性的原則。(17)主題可發展學校本位課程。

在以上 17 項回饋的意見，研究者分析如下：

1. 「考量學生人數」(項目 8) 不屬於教師在「選擇教學主題」方面探討的範圍。研究者認為學生人數的多寡不會影響教師選擇教學主題的進行。
2. 「主題內容符合教師的專長」(項目 13)，即教師選擇教學主題時，一定會以自己的專長為主，例如以本學科的專長(理化、生物、地科)融合生活科技的內容進行教學。所以此項目不列入本研究的探討範圍內。
3. 「教師對主題的熟稔程度」(項目 14) 不同於項目 13，探究其原因為主題式教學的課程內容融合不同學科的內容，雖然此課程內容有部份屬於該學科教師的專長，但就整個課程內容而言，教師不一定熟稔整個主題的教學內容。

本研究經由文獻探討得到九年一貫課程的課程設計模式屬於「目標模式」，即教師進行課程設計時，須以該學習領域的分段能力指標做為規劃教學方案的目標。所以國中「自然與生活科技」學習領域教師在規劃主題教學方案時，其目的就是期望學生達成「自然與生活科技」學習領域之第四學習階段的能力指標(附錄一)，因此教師瞭解九年一貫課程「自然與生活科技」學習領域的內涵與第四學習階段能力指標的意義，是選擇教學主題的第一步驟。

國中教師以「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標為教學目標，考量授課時間的分配、學校資源的提供、學習者的學習背景，教學內容可融合不同學科內容的原則，進行選擇教學主題的工作。因此研究者將開放式問卷調查回饋的意見，進行篩選與配合相關文獻的探討，建立國中「自然與生活科技」

學習領域教師在「選擇教學主題」方面，須具備的能力項目。

三、教師編輯教材時，強調的重點

國中「自然與生活科技」學習領域教師根據第四學習階段能力指標選擇適合學習者學習的主題後，接著就要根據主題的內容進行編輯教材的工作。根據開放式問卷調查回饋的意見，顯示國中「自然與生活科技」學習領域教師與課程研究的學者認為教師在「編輯教材」方面須具備的能力有：(1)教材具有系統性與連貫性；(2)教材具有趣味性；(3)能引起學生的學習興趣；(4)培養學生創造思考的能力；(5)培養學生解決問題的能力；(6)培養學生具有科學素養；(7)教材簡單明瞭，使學生容易學習；(8)教材強調精簡扼要的解說；(9)具有銜接課程內容功能；(10)運用新穎的科技/科學知識；(11)每位學生能親自參與；(12)著重學生技能的操作與練習；(13)著重學生的學習過程；(14)同一教材可同時達到學生認知與技能的學習目標；(15)教材表達的方式，例如：模型、圖像的表示；(16)考慮學生先備的知識與技能；(17)實驗/實習教材能配合課程進度。

根據以上 17 項回饋的意見可瞭解，教材具有系統性、連貫性與趣味性是教師編輯教材的重要原則，教材可培養學生解決問題的能力與科學的素養是教師編輯教材的要求。九年一貫課程強調培養學生生活的基本能力，配合多元化的教材，例如：利用社區資源、鄉土教材；並利用教材的呈現方式，例如：模型、圖像，進而培養學生具有科學的認知、素養與態度。

因此教師為因應九年一貫課程的實施，不但要自行設計課程，且要考量如何透過教材的表達培養學生

的科學知識與科技能力。研究者將回饋的意見配合文獻的探討，建立教師在「編輯教材」方面的能力項目。

四、教師實施教學時，注重的地方

學習領域課程與傳統的學科課程在實施教學方面的差異，為傳統的學科課程之教學方式為講授法、試教、實驗/實習等方法，但學習領域課程為融合不同學科內容的教學，所以除傳統的教學方法外，還配合多元化的教學法，例如：協同教學法、合作學習法等。

因此根據開放式問卷調查回饋的意見顯示國中「自然與生活科技」學習領域教師，在實施教學方面須具備的能力有：(1)注重學生是否明瞭課程內容；(2)注重學生的學習態度；(3)注重學生解決問題的能力；(4)注重學生於課堂上的回饋與反應；(5)考量學生後續發展的空間；(6)注重師生間互動的情形；(7)班級秩序的經營；(8)學生實驗/實習的過程；(9)教師授課的方式；(10)教學時間的掌控；(11)教學環境的安排；(12)有效運用視聽媒體；(13)隨時補充新知與生活經驗；(14)將科技/科學的概念應用在課堂上；(15)培養學生科學的態度；(16)建立學生尊重生命，愛護地球的精神；(17)實驗/實習過程的安全性；(18)學習過程的診斷性評量。

根據以上 18 項回饋的意見，研究者分析如下：

1. 在教師「編輯教材」與「實施教學」方面，都期望教材與教學能培養學生的科學素養與態度，由此可見學生是否具有科學的素養與態度是教師在設計課程中的一個考量因素。
2. 九年一貫課程「自然與生活科技」學習領域採用主題式教學進行，運用生動活潑的教材，進而培養國中學生具有科學的素養與科技的態度。因此

教師期望學生於學習的過程中，培養各種能力，例如：科學的態度、尊重生命、愛護地球的精神、實驗/實習操作的能力等。

3. 「培養學生解決問題的能力」(項目 2)，由於之前在教師「編輯教材」方面已呈現過，所以在「實施教學」方面，不再重覆呈現。

除培養學生於學習的過程中具有科學素養與態度外，教師須注意在教學中與學生互動的情形，注意學生的學習差異，以成為教師自我評鑑的根據。透過開放式問卷調查回饋的意見，研究者將配合文獻的探討進行建立國中「自然與生活科技」學習領域教師在「實施教學」方面，須具備能力項目。

五、教師在設計課程與實施教學時，容易遇到的困擾

為因應九年一貫課程的實施，教師須自行設計教學課程。然而，國中教師是分科教育養成教師，在課程設計方面是否有能力因應呢？在設計主題課程與實施課程的過程中，容易遇到的困擾有哪些呢？在此研究者透過開放式問卷調查瞭解國中教師在設計課程的過程中，容易遇到的困擾有：(1) 多媒體教學設備不足；(2) 學校教學資源未能善加利用；(3) 學生人數多，班級秩序不易掌控；(4) 學生個別差異大，教師教學無法達成教學目標；(5) 學生人數過多，無法實施個別化評量；(6) 學生的學習意願與興趣低落；(7) 實驗/實習過程的安全問題，例如：實驗/實習不當的操作；(8) 進行實驗/實習時，班級秩序不易掌控；(9) 戶外課程的進行容易受到外在因素的影響，例如：天氣的變動、家長的反對、學校行政無法配合；(10) 學校教學進度的壓力使教師無法顧及個別差異；(11) 抽象的課程內容不易講解，需要多種教具的支援與實例

的說明；(12) 教學資料的蒐集不足；(13) 進行課程設計時，不同學科的教師很難達成共識；(14) 課程設計時間不夠；(15) 家長無法配合教師輔導學生學習；(16) 家長過度重視學生的升學情形。

根據以上 16 項回饋的意見，研究者分析如下：

1. 大多數的教師在教室進行教學時，容易因學生人數過多，而產生教學困擾，例如：班級秩序不易維持，尤其在進行操作課程時；個別學習差異大，不易進行個別輔導與個別評量等困擾。
2. 由於九年一貫鼓勵教師利用社區資源進行戶外教學，但目前政府或學校並沒有明列出有關學校與社區間合作教學的相關規定，例如：安全、交通、時段等考量。所以大多數教師仍不想改變原有的教學型態。
3. 九年一貫課程為融合各學科內容的學習領域教學，由於國中教師為分科教育養成教師，在長期分科教學的環境下，已培養教師自主性的教學型態。但是現在要改變與其它教師一起進行合作教學與設計主題教學，如此容易產生教學意見不合或因授課時間無法配合而很難選擇教學主題的情形，因此造成進行設計課程的困擾。
4. 為因應九年一貫課程的實施，教師須自行設計教學內容。目前教師們除基本的上課時數外，還有行政工作、參與學習領域課程規劃小組的研究、區域性學習領域研習活動等，在如此"充實"的生活中，教師們反應已沒足夠的時間進行課程設計的工作與對學生的學習輔導。教師們期望政府或學校能規劃教學時間與課程設計時間，以方便教師能對學生進行個別化的學習輔導。

九年一貫課程的實行改變教師的工作性質，將教師從課程的執行者轉變為課程的設計者兼執行者。教師被要求在短短的時間內培養過去從未具有的能力（即課程設計能力），所以在實施課程時，就會遇到不少的困擾。透過以上教師們回饋的意見，研究者可瞭解目前國中教師在課程設計方面的困擾，藉由這些意見，可協助研究者進行擬定教師課程設計能力項目的參考資料，進而提出本研究對現職與未來國中「自然與生活科技」學習領域教師在課程設計能力方面之適當建議。

六、教師進行自我評鑑時，依據的因素

教師自我評鑑意指教師回顧教學過程與學習者的學習成果，探討其課程實施之優缺點進而改善教學計畫，以成為下次教學的參考依據。教師自我評鑑是改善教師教學與提升學生學習成效的方法，同時自我評鑑的依據條件也會隨著教學環境的不同而有不一樣的考量。

根據開放式問卷調查回饋的意見顯示國中「自然與生活科技」學習領域教師在進行自我評鑑時，考量的因素有：(1)學生的學習態度；(2)學生的學習結果；(3)學生回饋的意見；(4)課程內容的適切性與豐富性；(5)教材的適切性與完整性；(6)教學內容是否符合社會趨勢；(7)多媒體教學的應用；(8)教師教學前的準備工作；(9)教師對科技/科學的認知；(10)根據學生實驗/實習的成品，判斷教師的專業能力；(11)會指導學生個別參與校內或校外的活動；(12)培養學生具有科學的精神；(13)教案的設計是否達成教學成效；(14)教師的專業能力是否充足；(15)教師對課程內容統整的能力；(16)教師的資歷與經驗；

(17) 教師的教學熱忱 ;(18) 教師對於新知的接納程度 ;(19) 教師對自我能力的提升。

以上 19 項回饋意見為開放式問卷調查的教師與學者認為教師在進行自我評鑑時，依據的因素。觀察這 19 項意見可瞭解，教師自我評鑑的依據因素相當廣泛，從學生的學習成就與學習情況、教師教學前的準備工作與教材內容的適切度、教師對自我能力的要求至教學態度等，都是教師可能納入自我評鑑的考量範圍。然對國中「自然與生活科技」學習領域教師而言，具備充分的科學/科技知識與素養，並能善用適當的教學法，是提升教學成效與學習者學習成效的一個重要條件。這也是國中「自然與生活科技」學習領域教師與其它學習領域教師在自我評鑑方面不同考量的地方。透過開放式問卷調查回饋的意見，可協助研究者擬定教師在「自我評鑑」方面，具備的能力。

研究者為研擬國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目，藉由實施開放式問卷調查的方式，瞭解國中「自然與生活科技」學習領域教師設計課程的現況，與蒐集探討能力項目的相關資料。因此透過課程與課程設計與九年一貫課程相關文獻的探討，擬定開放式問卷調查的內容，共十個題項。

第一至第六題項主要蒐集擬定教師課程設計能力項目的參考資料，包含教師在「科學/科技」、「選擇教學主題」、「編輯教材」、「實施教學」方面須具備的能力，並透過教師在課程設計與教學時，容易遇到的困擾，擬定教師在「自我評鑑」方面須具備的能力。

第七至第九題項為瞭解國中「自然與生活科技」學習領域的教師於九年一貫課程實施之際，須透過哪些途徑來增進自己課程設計的能力、需要政府或學校提供的

協助有哪些、瞭解教師們是否會利用"教育資訊網站"來增加自己課程設計的知識與技能、期望"教育資訊網站"提供教師適當的協助有哪些。

最後第十題項為教師們對本研究的綜合建議與想法。第七至第十題項回饋的意見如下。

七、為因應九年一貫課程的實施，教師如何加強課程設計能力

在瞭解目前國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力現況後，研究者進一步地想瞭解教師認為要因應九年一貫課程的實施，應透過哪些途徑來增進自己的課程設計能力。

根據開放式問卷調查回饋的結果顯示教師認為可透過下列途徑來增進自己的課程設計能力：(1)參與有關九年一貫課程的進修與研習活動；(2)參與相關「自然與生活科技」學習領域的進修與研習活動；(3)補充第二或第三專長；(4)補充同一學習領域，但非本科系的專長；(5)認識不同學習領域的課程內容；(6)認識同一學習領域但不同學科的課程內容；(7)補充協同教學的技巧；(8)定期參與學校學習領域教學研究會；(9)定期參與學校教師團體，例如：讀書會；(10)加強對鄉土教材的認識；(11)加強如何引導學生解決問題的能力；(12)加強課程設計與統整的能力；(13)加強資料搜集與分類的能力；(14)加強電腦的操作能力；(15)加強教師解決問題的能力；(16)加強運用教學媒體的能力；(17)加強教師溝通的能力；(18)運用電腦融合課程內容的能力；(19)運用多元化教學法的能力；(20)增加觀摩教學的機會；(21)主動蒐集有關課程設計研習的資訊；(22)主動運用網路蒐集課程內容與教材；(23)主動蒐集九年一貫課程研習的

資訊。

在 23 項回饋的意見中，有的項目不屬於教師增加課程設計能力的途徑，例如：「補充協同教學的技巧」（項目 7）、「加強對鄉土教材的認識」（項目 10）、「加強如何引導學生解決問題的能力」（項目 11）、「加強課程設計與統整的能力」（項目 12）、「加強資料搜集與分類的能力」（項目 13）、「加強電腦的操作能力」（項目 14）、「加強教師解決問題的能力」（項目 15）、「加強運用教學媒體的能力」（項目 16）、「加強教師溝通的能力」（項目 17）、「運用電腦融合課程內容的能力」（項目 18）、「運用多元化教學法的能力」（項目 19）。這些項目為能力的內容不為一種途徑的描述，故本研究不列入探討範圍。

由於九年一貫課程在教師與學生方面的內涵皆不同於傳統課程，所以教師為因應九年一貫課程的實行，必須在課程設計與教學方面花費不少的時間與精神來補充自己的新知與能力。透過開放式問卷回饋的意見，可協助教師增加有關統整教學的知識與技能，同時也協助研究者瞭解教師的需求。

八、教師需要政府或學校，提供課程設計方面的協助

本研究開放式問卷調查瞭解教師目前需要政府或學校的協助有：(1) 修定課程綱要明確教師教學方向；(2) 建議「自然」與「生活科技」分成兩個學習領域；(3) 增加九年一貫課程的研習；(4) 增加「自然與生活科技」學習領域課程設計的研習；(5) 舉辦有關科學知識的研習營；(6) 組織訪視團或輔導團協助學校行政人員和教師專業的指導；(7) 增加教學資源網站；(8) 提供教學模組；(9) 提供示範教材；(10) 提供多媒體教材；(11) 各校可輪流舉辦與科學有關的活

動；(12) 邀請專業學者至學校演講有關科學的新知；
(13) 邀請專業學者至學校舉辦有關科學的活動，並讓學生共同參與；(14) 減少授課時數，增加課程設計的時間；(15) 減少班級學生人數，增加教學成效；(16) 實驗/實習設備的更新與維護。

觀察此 17 項回饋的意見，研究者分析如下：

1. 教師們對此題項的回應恰好反應第(5)題項教師們於課程設計與教學過程中容易遇到的困擾。藉由此題項的回應，研究者可配合第(5)題項的探討，進而提出對教師們適當的建議。
2. 觀察此 17 項回饋的意見，可瞭解教師需要政府提供課程設計方面的協助包含：「修訂課程綱要明確教師教學方向」(項目 1)、「建議「自然」與「生活科技」分成兩個學習領域」(項目 2)、「增加九年一貫課程的研習」(項目 3)、「增加「自然與生活科技」學習領域課程設計的研習」(項目 4)、「組織訪視團或輔導團協助學校行政人員和教師專業的指導」(項目 6)、「減少授課時數，增加課程設計的時間」(項目 14)、「減少班級學生人數，增加教學成效」(項目 15)。由於九年一貫課程剛實行不久(含試辦，國小 2 年、國中 1 年)，雖然政府對課程與教學方面擬定原則性的法規，但對實際教學的教師而言，這些法規僅能運用在某些層面上。由於國中教師長期進行分科教學，故教師在新課程實施之際，對於進行課程設計與教學方面仍需要課程設計時間、知識與技術資源的提供。另外，國中「自然與生活科技」學習領域教師在進行課程設計時，發現「自然」與「生活科技」為兩種性質不同的

學科，故建議此兩種學科須分開進行教學。

3. 教師除了需要政府提供的協助外，就學校方面也需要協助進行推動，包含：「舉辦有關科學知識的研習營」(項目 5)、「增加教學資源網站」(項目 7)、「提供教學模組」(項目 8)、「提供示範教材」(項目 9)、「提供多媒體教材」(項目 10)、「各校可輪流舉辦與科學有關的活動」(項目 11)、「邀請專業學者至學校演講有關科學的新知」(項目 12)、「邀請專業學者至學校舉辦有關科學的活動，並讓學生共同參與」(項目 13)、「實驗/實習設備的更新與維護」(項目 16)。以上項目為教師期望學校提供課程設計方面的協助，觀察此項目可發現教師缺少的是教材方面的提供。研究者認為可能是九年一貫課程剛實行不久，所以教案與教材的範例會比較少，或許學校可透過與其它學校的連繫進行教學資源的分享。至於在科學活動方面，學校於假期或休息時間舉辦有關科學教育的活動，如此可提供學校成員與學生有關科學/科技方面的新知，進而培養其具有科學素養與態度。

透過教師們需要的相關協助，研究者認為有許多科學/科技方面與課程設計的資訊，可透過資訊網路提供給教師運用。因此研究者想要進一步瞭解教師使用資訊網路的情形。

九、教師對"教育資訊網站"的看法

透過開放式問卷調查的結果，國中「自然與生活科技」學習領域教師皆贊同使用"教育資訊網站"來蒐集課程資訊與製作教材的內容。同時也進一步期許"教育資訊網站"提供下列內容：(1)有關科技/科學的新

知；(2)有關科技/科學的圖庫；(3)「自然與生活科技」學習領域教學模組；(4)教材資源的分享；(5)「自然與生活科技」學習領域相關網站的連結；(6)線上教案與學習評量單；(7)教師意見交流的園地；(8)學生評量的題庫；(9)實驗/實習成果的發表；(10)九年一貫課程相關資料；(11)有關學生基本學力測驗的資料。

"教育資訊網站"提供的資訊可協助教師在短暫的時間內，取得有效的內容，因此政府或學校若從"教育資訊網站"用心著手經營，也可協助教師很快地執行九年一貫課程。

十、教師與課程研究學者，對本研究綜合建議與想法

由於研究者想要瞭解國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計的情形，與蒐集擬定課程設計能力項目的參考資料，因此決定實施開放式問卷調查。首先，研究者透過初步的文獻探討擬定開放式問卷調查的內容，其次進行樣本的選取進而實施開放式問卷調查。在瞭解教師與學者們的意見後，研究者於問卷最後徵求教師與學者們對本研究的架構、內容與實施方式提出專業的建議，以協助研究者改善本研究的內容，使本研究更加地明確具體。

教師與學者們對本研究的綜合建議為：(1)教師實施教學時，須注意學生學習結果與過程是否符合教學目標，建議研究者增加教師運用多元化評量的能力；(2)本問卷題目太開放，建議將題目收斂，使填答者能更具體的填答；(3)問卷中的第五題項「教師在設計課程與實施教學時，容易遇到的困擾」，與研究者建立教師課程設計能力項目無關，建議刪除。

透過教師們熱心的建議，研究者將參考此意見進行整理與修正。其中在第（3）項建議中，研究者僅想瞭解教師們容易遇到的困擾進而建立教師在「自我評鑑」方面的能力項目，此題項不為研究者建立教師課程設計能力項目的範圍內。

貳、開放式問卷調查結果歸納

透過開放式問卷調查的教師與學者們回饋的意見，研究者歸納目前國中「自然與生活科技」學習領域教師為因應九年一貫課程在課程設計方面的情形：

1. 九年一貫課程「自然與生活科技」學習領域為融合「自然」與「生活科技」學科的內容，包含理化、生物、地球科學與生活科技四門學科。在此融合與統整教學的課程下，由分科教育養成的國中教師，須具備有關科學（科學理論）與科技（科學應用）的知識。
2. 為使國中教師具備統整教學的知識與能力，目前國中教師須定期進修與研習，例如：學校「自然與生活科技」學習領域課程小組會於每星期召開課程設計會議，以研討主題教學的規劃及教師如何安排教學配課等；國中「自然與生活科技」學習領域教師會定期參與區域性的學習領域課程研究活動或九年一貫課程的相關研習。
3. 目前大部份的學校在實施教學方面，以主題式教學為主。因此學校學習領域課程研究小組在進行選擇教學主題時，首先要考量主題是否配合各學科教師的授課時數，其次考量教學資源是否充分提供、教學內容是否配合學習者的需求、是否符合「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標等。

4. 主題式教學融合多元化的教學內容，教師會利用社區資源或學校資源來協助學習者進行學習。目前很多學校也提倡教師教學時，可結合鄉土資源讓學生們更貼近大自然的真實環境。
5. 教師進行主題教學時，最重要的訴求即期望學生於學習的過程中，培養科學的素養與態度、實驗/實習操作的技能。透過此訴求，學生才容易將學到的知識應用於生活中，進而具備九年一貫課程十大基本能力的精神。
6. 九年一貫課程另一個特點即是評量的方式不同，教師會依學習者學習的課程規劃不同的評量方法，例如：小組評量、同儕評量、家長評量、學習者自我評量等方法。透過多元化的評量方法，可協助教師瞭解學習者個別學習的情形，進而改善個別的學習差異。最後，教師會進行自我評鑑，藉由上述各種個別化的評量來協助教師反省課程實施的缺點，進而改進課程方案，以成為下次實施教學的借鏡。
7. 九年一貫課程在各個學校推動不久，教師的角色須在短暫的時間內從課程執行者轉換為課程設計者兼執行者，此時，教師的專業能力也受到很大的挑戰。為使教師能順利地推動九年一貫課程，政府與學校皆大量地進行宣導與提供研習活動，並提供有關統整課程相關的協助，以協助學校及教師很快地迎接九年一貫課程來臨。

完成分析與歸納開放式問卷調查的結果後，研究者參考此回饋意見配合科學/科技方面與「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力相關文獻的探討，進行擬定國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目。其建構課程設計能力項目的過程，研究者將描述於第三章國

中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目之建構。

由於此能力項目具爭議性較不具體，故需要透過德懷術調查的方法來考驗此能力項目之信效度。

第二節 德懷術問卷調查結果分析與歸納

本研究的德懷術問卷調查分三次密集實施，從民國 91 年 3 月 8 日寄發第一次問卷，至民國 91 年 4 月 29 日第三次問卷回收完畢。調查的樣本共 37 位，包含 13 位國立臺灣師範大學相關「自然與生活科技」學習領域科系的教授與 24 位台北市國中「自然與生活科技」學習領域的教師。各次問卷均全部回收，並無樣本流失的現象。各次問卷的主要結構包含能力項目的重要程度評定、意見說明與綜合建議三部份。能力項目的重要程度評定採「五點量表」：「1」代表重要性「很低」、「2」代表重要性「低」、「3」代表重要性「中等」、「4」代表重要性「高」、「5」代表重要性「很高」。此外，請各諮詢委員提出修正、刪除不適切的項目，增添必要的新項目，以及儘量說明理由。

各次問卷的統計分析，以四分差（Q）顯示整體樣本於三次問卷中，各能力項目的重要程度評定之集中與離散情形；以平均數（Md）與標準差（SD）呈現第三次問卷各能力項目之重要性排序。

壹、三次德懷術問卷評定結果的比較分析

以下是各題項三次評定結果的比較與分析說明，以第一和第三四分位數（Q1、Q3）判斷全體樣本於三次問卷調查中，對各能力項目的評定結果，分為：

1. 重要性「很高」：Q1 = 5.00、Q3 = 5.00，即至少有 75% 的諮詢委員評定該項能力的重要程度為「很高」（5）。
2. 重要性「高」：Q1 = 4.00、Q3 = 4.00，即至少有 75% 的諮詢委員評定該項能力的重要程度為「高」（4）以上。

3. 重要性「中等」：Q1 = 3.00、Q3 = 3.00，即至少有 75 % 的諮詢委員評定該項能力的重要程度為「中等」(3) 以上。
4. 其餘未符合上述條件者，則歸類為重要性未達「中等」的程度。

一、「科學/科技」方面

觀察表 5-2.1 的改變情形，在三次問卷過程中重要程度提升一個等級的為第 1.1、1.3、1.9、1.11、1.12 項；重要程度降低一個等級的為第 1.4 項；其餘項目的重要程度皆維持不變的。

透過表 5-2.1 各能力項目的評定情形，研究者分析如下：

1. 觀察第 1.1 項與第 1.2 項，研究者發現教師們認為國中「自然與生活科技」學習領域的教師在教學方面，瞭解基礎科學的能力比瞭解應用科學的內容重要。判斷其原因可能為學習者背景有關，由於學習者為國中學生，所以讓國中學生先瞭解科學的基礎理論會比瞭解科學的應用重要。
2. 「能探討科學/科技對人類的衝擊與影響」(1.4) 之重要程度在三次問卷的過程中逐漸降低，判斷其原因可能有兩點：(1) 諮詢委員認為第 1.4 項的內容性質接近第 1.3 項，且第 1.3 項的範圍較第 1.4 項廣泛，所以兩者取一即第 1.3 項；(2) 諮詢委員認為教師瞭解科學/科技與社會人類的關係，對教師本身的教學工作沒有太大的助益，因此項目最後呈現的重要程度為「中等」。
3. 「認識並使用科技產品」(1.9)、「多參與科學/科技教育的活動」(1.11) 與「閱讀近期一般科學/科技的期刊與書籍」(1.12)，此三項能力項

目為國中教師為運用多元化的教材於教學上，可藉此三種途徑最快得到科學/科技生活上的新知。同時也比「隨時注意科學新知」(1.8)來得更有效率。

4. 「運用科學解決問題的能力」(1.5)之重要程度在三次問卷過程中皆維持「中等」，判斷其原因在諮詢委員認為教師在解決教學問題時，都會尋求適合問題的方法解決，這些方法有的為傳統法，有的為科學法，時常運用科學的觀點不見得能解決問題。

表 5-2.1 「科學/科技」方面各能力項目在三次問卷中評定的情形

能力項目	對重要性的評定結果			前後改變的等級數
	第一次	第二次	第三次	
1.須具備「科學/科技」方面的能力：				
1.1 瞭解基礎科學的內容	4	4	5	1
1.2 瞭解應用科學的內容	4	4	4	0
1.3 瞭解當前科學/科技發展的趨勢	3	4	4	1
1.4 能探討科學/科技對人類的衝擊與影響	4	3	3	-1
1.5 運用科學解決問題的能力	3	3	3	0
1.6 運用創造思考的能力	4	4	4	0
1.7 運用科學/科技知識於日常生活	4	4	4	0
1.8 隨時注意科學新知	4	4	4	0
1.9 認識並使用科技產品	3	3	4	1
1.10 瞭解科學發展的歷史	3	3	3	0
1.11 多參與科學/科技教育的活動	3	3	4	1
1.12 閱讀近期一般科學/科技的期刊與書籍	3	3	4	1

【說明】1.在評定結果欄位，「--」表示該能力項目為後來添加的。

2.在等級改變欄位，「-1」表示降低一個等級數；

未添加符號者，表示上升的等級數。

二、「選擇教學主題」方面

觀察表 5-2.2 的改變情形，在三次問卷過程中重要程度提升一個等級的為第 2.2、2.7、2.9、2.11 項；重要程度降低一個等級的為第 2.1、2.13 項；其餘項目的重要程度皆維持不變的。

透過表 5-2.2 各能力項目的評定情形，研究者分析如下：

1. 由第 2.2、2.7、2.9、2.11 項的評定情形可瞭解，教師選擇教學主題的首先考量為學校資源是否可支持教學主題的進行，例如：學校的設備是否足夠、教師配課時間是否能配合。在這些考量之下，教師們自然地就想將主題的內容限制在學校環境，並且為配合家長對學生將來升學的期望，教師在選擇教學主題時，盡量以升學的方向為主。
2. 第 2.1 項的重要程度在三次評定中逐漸地減少，判斷其原因為教師們認為「自然與生活科技」學習領域的第四學習階段能力指標範圍太過廣泛，讓教師在無法具體地選擇教學主題，加上現實資源與環境的限制，使教師們對此能力指標僅能“看”而不能“用”。
3. 「選擇符合社會當前時事或議題的主題」（2.13），在三次問卷過程中逐漸地降低，最後呈現的重要程度為「中等」。其原因在大部份的老師認為選擇教學主題應視學生的學習背景與程度來進行，至於教學主題的性質可偏向學校或社區活動的主題，使學生能結合自身環境學習，若選擇社會的時事或議題來探討，往往需要考量是否會造成學生負面之學習。

表 5-2.2 「選擇教學主題」方面各能力項目在三次問卷中評定的情形

能力項目	對重要性的評定結果			前後改變的等級數
	第一次	第二次	第三次	
2. 「選擇教學主題」方面，須考量：				
2.1 瞭解「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標	4	3	3	-1
2.2 考慮學校現存的實驗/實習設備	3	4	4	1
2.3 選擇容易取得教學資源的主題	4	4	4	0
2.4 對主題熟稔的能力	4	4	4	0
2.5 考量主題可得到學校行政的配合	4	4	4	0
2.6 考量主題可得到社區資源的支持	3	3	3	0
2.7 考量主題符合各學科教師授課時數的分配	3	3	4	1
2.8 選擇教師可進行協同教學的主題	3	3	3	0
2.9 選擇符合學生未來學科能力測驗的主題	3	3	4	1
2.10 選擇彈性融合「自然與生活科技」學習領域各個學科內容的主題	3	3	3	0
2.11 選擇發展學校本位課程的主題	3	3	3	0
2.12 選擇符合學校或社區活動的主題	3	3	4	1
2.13 選擇符合社會當前時事或議題的主題	4	3	3	-1
2.14 選擇與生活息息相關的主題	4	4	4	0
2.15 考量學生過去的學習經驗與背景	4	4	4	0
2.16 考量學生的認知發展	4	4	4	0

【說明】1.在評定結果欄位，「--」表示該能力項目為後來添加的。

2.在等級改變欄位，「-1」表示降低一個等級數；

未添加符號者，表示上升的等級數。

三、「編輯教材」方面

觀察表 5-2.3 的改變情形，各能力項目在三次的德懷術問卷評定後，重要程度提升一個等級的為第 3.16 項；其餘項目皆維持不變。

透過表 5-2.3 各項目評定情形，研究者分析如下：

1. 「使教材具有趣味性」(3.4) 與「使教材具有連貫不同學科的特性」(3.5)，此兩項能力項目為第一次問卷中的第 3.4 項「使教材具有趣味性與連貫性」經諮詢委員建議分成兩項能力項目，原因為多數諮詢委員認為教材「趣味性」與「連貫性」的重要程度不同，故為第二次問卷增加的能力項目。因此第 3.4 項之重要程度在第二、三次問卷過程為「中等」，第 3.5 項之重要程度在第二、三次問卷過程為「高」。
2. 「教材著重學生的記憶能力」(3.9) 為第二次問卷第 3.9 項「教材使學生思考重於記憶」經諮詢委員建議修正的項目，原因在教材不一定是思考重於記憶，可能為觀察、操作重於記憶，能力描述應更為具體。大部份的諮詢委員，尤其是國中教師，認為學生的記憶能力是學生學習的基本要素，所以此能力項目在第三次問卷呈現的重要程度為「高」。
3. 「教材著重學生課堂表達的能力」(3.10) 為諮詢委員建議增加的項目，少數諮詢委員認為多元入學強調學生表達的能力，所以教師編製著重學生表達能力的教材是很重要的。因此，第 3.10 項在第三次問卷呈現的重要程度為「高」。
4. 「教材鼓勵學生參與編輯」(3.14) 的重要程度在三次問卷過程中皆維持很低，原因可能為多數

的教師認為有教學進度的壓力，在課堂上沒有多餘的時間提供學生編輯教材，若利用學生的課餘時間（例如：回家作業、戶外教學、實驗/實習課），則不容易指導學生學習與掌控班級秩序。

表 5-2.3 「編輯教材」方面各能力項目在三次問卷中評定的情形

能力項目	對重要性的評定結果			前後改變的等級數
	第一次	第二次	第三次	
3. 「編輯教材」方面，須強調教材：				
3.1 瞭解「自然與生活科技」學習領域教材編輯的原則	3	3	3	0
3.2 使教材呈現系統性與科學概念	4	4	4	0
3.3 使教材呈現多元智慧理論	4	4	4	0
3.4 使教材具有趣味性	--	3	3	0
3.5 使教材具有連貫不同學科的特性	--	4	4	0
3.6 教材可引起學生的學習動機	4	4	4	0
3.7 教材可培養學生創造思考的能力	4	4	4	0
3.8 教材可培養學生解決問題的能力	4	4	4	0
3.9 教材著重學生的記憶能力	--	--	4	0
3.10 教材著重學生課堂表達的能力	--	--	3	0
3.11 教材可培養學生的科學素養	4	4	4	0
3.12 教材的使用可培養學生具有實驗/實習操作的技能	4	4	4	0
3.13 教材具有銜接同一學科但難易不同的課程	4	4	4	0
3.14 教材鼓勵學生參與編輯	2	2	2	0
3.15 同一教材可同時達成學生認知與技能的學習目標	3	3	3	0
3.16 教材表達的方式以模型、圖像表示	3	4	4	1

【說明】1.在評定結果欄位，「--」表示該能力項目為後來添加的。
2.在等級改變欄位，「-1」表示降低一個等級數；未添加符號者，表示上升的等級數。

四、「實施教學」方面

表 5-2.4 的情形，重要程度提升一個等級的項目為第 4.7 項與第 4.9 項；降低一個等級為第 4.13 項；其餘項目維持不變。

「於課堂中隨時補充與主題相關的新知與生活常識」(4.12) 為第一次問卷中第 4.14 項「隨時補充新知與生活常識」與第 4.15 項「生活實例的引導」，經諮詢委員建議合併為一項，故為第二次問卷新增的項目。

表 5-2.4 「實施教學」方面各能力項目在三次問卷中評定的情形

能力項目	對重要性的評定結果			前後改變的等級數
	第一次	第二次	第三次	
4. 「實施教學」方面，須注重：				
4.1 注重學生瞭解課程內容	4	4	4	0
4.2 注重學生上課的學習態度	4	4	4	0
4.3 注重學生實驗/實習操作的過程	4	4	4	0
4.4 建立學生尊重生命，愛護地球的態度	4	4	4	0
4.5 培養學生具有觀察的能力	4	4	4	0
4.6 啟發學生的學習潛能	4	4	4	0
4.7 注重學生的後續發展	3	4	4	1
4.8 注重師生互動的情形	4	4	4	0
4.9 班級秩序的經營	3	4	4	1
4.10 注重科學/科技教學法是否適當	4	4	4	0
4.11 注重教師們協同教學的配合	3	3	3	0
4.12 於課堂中隨時補充與主題相關的新知與生活常識	--	4	4	0
4.13 注重實驗/實習過程的安全性	4	5	4	-1
4.14 安排適當的教學環境	4	4	4	0
4.15 有效運用視聽媒體	3	3	3	0

【說明】1. 在評定結果欄位，「--」表示該能力項目為後來添加的。

2. 在等級改變欄位，「-1」表示降低一個等級數；

未添加符號者，表示上升的等級數。

五、「自我評鑑」方面

觀察表 5-2.5 的改變情形，各能力項目在三次問卷過程中大部份維持不變，唯第 5.5 項之重要程度逐漸地提高一個等級。

透過表 5-2.5 的評定結果可瞭解，國中「自然與生活科技」學習領域的教師在進行自我評鑑時，首先以學生對教師的回饋為主，其次注重教師本身是否具備充足的課程設計的能力，至於教材與教學內容，由於為教師工作的基本能力，故比較少當成自我評鑑的依據。

表 5-2.5 「自我評鑑」方面各能力項目在三次問卷中評定的情形

能力項目	對重要性的評定結果			前後改變的等級數
	第一次	第二次	第三次	
5. 「自我評鑑」方面，依據的因素有：				
5.1 根據學生學習成果進而改進教學方式	4	4	4	0
5.2 根據學生學習態度進而引導學生學習	4	4	4	0
5.3 評量教學內容的適切性	4	4	4	0
5.4 評量教材規劃的完整性	4	4	4	0
5.5 考量教學內容是否符合社會需求	3	3	4	1
5.6 評量教學媒體的充分應用	3	3	3	0
5.7 注重教學前的準備工作	4	4	4	0
5.8 課程統整的能力	4	4	4	0
5.9 是否能不斷地加強自我學習	4	4	4	0

【說明】1.在評定結果欄位，「--」表示該能力項目為後來添加的。

2.在等級改變欄位，「-1」表示降低一個等級數；

未添加符號者，表示上升的等級數。

由上述的分析顯示，大多數能力項目的重要程度評定結果，呈現等級上升或不變的趨勢。亦即，能力的重要性隨著問卷的次數而趨於穩定。可能的原因有二：(1)能力的題項經過三次的修訂，逐漸具體明確，讓諮詢委員更容易瞭解其重要性；(2)三次的書面意見之表達與回饋資料，提供機會讓諮詢委員較仔細地思考與確認各項能力的性質與重要性。顯然地，在三次德懷術的進行過程中，已發揮了相互說服的功能。

貳、第三次德懷術問卷各能力項目之相對重要性

透過四分差 (Q) 的呈現方式，分析各能力項目於三次問卷過程中，重要性評定的改變情形後。其次要根據第三次問卷回饋的結果，利用平均數 (Md) 與標準差 (SD) 的方式，呈現各能力項目於該能力方面的相對重要性。研究者將透過第三次德懷術問卷的結果，分析國中「自然與生活科技」學習領域教師於各方面能力之能力項目的相對重要性。

一、「科學/科技」方面

觀察表 5-2.6 為國中「自然與生活科技」學習領域教師於「科學/科技」方面各能力項目的相對重要性。本研究在「科學/科技」方面最後的調查結果共有 12 項能力，其平均值分佈在 4.73~3.78 之間，由排名前五項者依序為：

1. 瞭解基礎科學的內容 (4.73)
2. 瞭解應用科學的內容 (4.54)
3. 運用科學/科技知識於日常生活 (4.41)
4. 瞭解當前科學/科技發展的趨勢 (4.38)
隨時注意科學新知 (4.38)
5. 運用創造思考的能力 (4.19)

在表 5-2.6 各能力項目呈現的相對重要性排序中，平均數在 4.00 以上（包含 4.00）者有 8 項，位於 4.00~3.00 之間者有 4 項，可見諮詢委員認為此 12 項皆是國中「自然與生活科技」學習領域教師在「科學/科技」方面必備的能力。

其中「運用科學解決問題的能力」(1.6)之平均數為 3.78，在整體項目排序最後，這也反應此能力項目在三次問卷重要性評定的改變情形（表 5-2.1）中，只為重要性中等「3」的情形。

表 5-2.6 「科學/科技」方面各能力項目之相對重要性

方面	能力項目	平均數 (Md)	標準差 (SD)	最大值	最小值	排序
科學 / 科技	1.1 瞭解基礎科學的內容	4.73	0.56	5	3	1
	1.2 瞭解應用科學的內容	4.54	0.61	5	3	2
	1.3 瞭解當前科學/科技發展的趨勢	4.38	0.72	5	3	4
	1.4 能探討科學/科技對人類的衝擊與影響	3.92	0.89	5	2	9
	1.5 運用科學解決問題的能力	3.78	0.79	5	2	11
	1.6 運用創造思考的能力	4.19	0.81	5	2	5
	1.7 運用科學/科技知識於日常生活	4.41	0.72	5	3	3
	1.8 隨時注意科學新知	4.38	0.72	5	3	4
	1.9 認識並使用科技產品	4.03	0.80	5	2	7
	1.10 瞭解科學發展的歷史	3.86	0.67	5	3	10
	1.11 多參與科學/科技教育的活動	3.95	0.78	5	2	8
	1.12 閱讀近期一般科學/科技的期刊與書籍	4.14	0.71	5	3	6

二、「選擇教學主題」方面

觀察表 5-2.7 為國中「自然與生活科技」學習領域教師於「選擇教學主題」方面各能力項目的相對重要性。本研究在「選擇教學主題」方面最後的調查結果共有 16 項能力，其平均值分佈在 4.43~3.81 之間，由排名前五項者依序為：

1. 對主題熟稔的能力 (4.43)
2. 選擇容易取得教學資源的主題 (4.41)
選擇與生活息息相關的主題 (4.41)
3. 考量學生的認知發展 (4.38)
4. 考量學生過去的學習經驗與背景 (4.22)
5. 考慮學校現存的實驗/實習設備 (4.14)

在表 5-2.7 各能力項目呈現的相對重要性排序中，平均值在 4.00 以上（包含 4.00）者有 8 項，位於 4.00~3.00 之間者有 8 項，可見諮詢委員認為此 16 項皆是國中「自然與生活科技」學習領域教師在「選擇教學主題」方面必備的能力。

對照各能力項目在三次問卷重要性評定的改變情形（表 5-2.2），研究者發現「瞭解「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標」(2.1)與「選擇符合社會當前時事或議題的主題」(2.13)在三次評定的改變情形中僅呈現中等「3」，同時分析過可能偏低的原因，但此兩項能力在整體項目重要性排序中，仍不低於其它項目。分析其原因可能為第四學習階段能力指標雖然範圍太過廣泛，教師無法具體採用，但「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標仍然為教師們設計課程的參考依據，因此，此能力項目的重要性即呈現出來。

同時，教師雖然認為選擇符合社會當前時事或議題的主題可能容易造成學生負面的影響，但若教師能慎重地規劃主題，有時社會時事或議題的相關主題也會協助學習者瞭解生活周遭的資訊與培養學生具有批判時事的能力。

表 5-2.7 「選擇教學主題」方面各能力項目之相對重要性

方面	能力項目	平均數 (Md)	標準差 (SD)	最大值	最小值	排序
選擇教學主題	2.1 瞭解「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標	4.08	0.89	5	2	6
	2.2 考慮學校現存的實驗/實習設備	4.14	0.92	5	1	5
	2.3 選擇容易取得教學資源的主題	4.41	0.64	5	3	2
	2.4 對主題熟稔的能力	4.43	0.83	5	1	1
	2.5 考量主題可得到學校行政的配合	4.03	0.93	5	1	7
	2.6 考量主題可得到社區資源的支持	3.92	0.72	5	2	10
	2.7 考量主題符合各學科教師授課時數的分配	3.95	0.74	5	2	9
	2.8 選擇教師可進行協同教學的主題	3.86	0.75	5	2	11
	2.9 選擇符合學生未來學科能力測驗的主題	3.95	0.78	5	2	9
	2.10 選擇彈性融合「自然與生活科技」學習領域各個學科內容的主題	3.81	0.81	5	2	12
	2.11 選擇發展學校本位課程的主題	3.97	0.80	5	2	8
	2.12 選擇符合學校或社區活動的主題	3.95	0.62	5	3	9
	2.13 選擇符合社會當前時事或議題的主題	3.97	0.69	5	3	8
	2.14 選擇與生活息息相關的主題	4.41	0.60	5	3	2
	2.15 考量學生過去的學習經驗與背景	4.22	0.67	5	3	4
	2.16 考量學生的認知發展	4.38	0.68	5	3	3

三、「編輯教材」方面

觀察表 5-2.8 為國中「自然與生活科技」學習領域教師於「編輯教材」方面各能力項目的相對重要性。本研究在「編輯教材」方面最後的調查結果共有 16 項能力，其平均值分佈在 4.62~3.14 之間，由排名前五項者依序為：

1. 教材可培養學生解決問題的能力 (4.62)
 2. 教材可引起學生的學習動機 (4.59)
 3. 教材可培養學生的科學素養 (4.46)
 4. 教材的使用可培養學生具有實驗/實習操作的技能 (4.38)
 5. 使教材呈現多元智慧理論 (4.22)
- 使教材具有連貫不同學科的特性 (4.22)

在表 5-2.8 各能力項目呈現的相對重要性排序中，平均值在 4.00 以上 (包含 4.00) 者有 12 項，位於 4.00~3.00 之間者有 6 項，可見諮詢委員認為此 16 項皆是國中「自然與生活科技」學習領域教師在「編輯教材」方面必備的能力。

「使教材具有趣味性」(3.4)與「使教材具有連貫不同學科的特性」(3.5)，在整體項目的重要性排序中，第 3.4 項排序第十二，第 3.5 項排序第五。如此反應在表 5-2.3 各能力項目於三次問卷重要性評定改變情形中，「使教材具有趣味性」的重要性高於「使教材具有連貫不同學科的特性」。且教師編製教材時，考量教材呈現系統性與科學概念、多元智慧理論、連貫不同學科的特性等皆高於使教材具有趣味性，由此可瞭解教材是否趣味，對學習者進行學習並沒有太大助益。

「教材鼓勵學生參與編輯」(3.14)在整體項目排序最後，也反應此項目在三次問卷重要性評定過程皆維持很低「2」的情形。

表 5-2.8 「編輯教材」方面各能力項目之相對重要性

方面	能力項目	平均數 (Md)	標準差 (SD)	最大值	最小值	排序
編輯教材	3.1 瞭解「自然與生活科技」學習領域教材編輯的原則	4.08	0.95	5	2	8
	3.2 使教材呈現系統性與科學概念	4.35	0.54	5	3	6
	3.3 使教材呈現多元智慧理論	4.22	0.71	5	2	5
	3.4 使教材具有趣味性	3.78	0.79	5	1	12
	3.5 使教材具有連貫不同學科的特性	4.22	0.48	5	3	5
	3.6 教材可引起學生的學習動機	4.59	0.60	5	3	2
	3.7 教材可培養學生創造思考的能力	4.46	0.65	5	3	3
	3.8 教材可培養學生解決問題的能力	4.62	0.55	5	3	1
	3.9 教材著重學生的記憶能力	4.00	0.75	5	1	9
	3.10 教材著重學生課堂表達的能力	3.97	0.76	5	2	10
	3.11 教材可培養學生的科學素養	4.46	0.56	5	3	3
	3.12 教材的使用可培養學生具有實驗/實習操作的技能	4.38	0.68	5	2	4
	3.13 教材具有銜接同一學科但難易不同的課程	4.08	0.83	5	2	8
	3.14 教材鼓勵學生參與編輯	3.14	1.13	5	1	13
	3.15 同一教材可同時達成學生認知與技能的學習目標	3.86	0.98	5	1	11
	3.16 教材表達的方式以模型、圖像表示	4.16	0.96	5	1	7

四、「實施教學」方面

觀察表 5-2.9 為國中「自然與生活科技」學習領域教師於「實施教學」方面各能力項目的相對重要性。本研究在「實施教學」方面最後的調查結果共有 15 項能力，其平均值分佈在 4.65~3.97 之間，由排名前五項者依序為：

1. 注重學生上課的學習態度 (4.65)
 培養學生具有觀察的能力 (4.65)
 注重實驗/實習過程的安全性 (4.65)
2. 建立學生尊重生命，愛護地球的態度 (4.62)
3. 注重師生互動的情形 (4.62)
4. 於課堂中隨時補充與主題相關的新知與生活常識 (4.54)
5. 注重學生瞭解課程內容 (4.51)

在表 5-2.9 各能力項目呈現的相對重要性排序中，平均值在 4.00 以上（包含 4.00）者有 14 項，位於 4.00~3.00 之間者僅有 1 項，可見諮詢委員認為此 15 項皆是國中「自然與生活科技」學習領域教師在「實施教學」方面必備的能力。

能力項目之平均值在 4.00 以下者僅 1 項，即「注重教師們協同教學的配合」(4.11)，與此能力項目在三次問卷重要性評定的改變過程（表 5-2.4）中，重要程度僅維持在中等「3」相符合。探究其原因可能為：(1) 協同教學法的進行方式多樣化，教師對協同教學法尚未熟悉，故不知如何應用它，或可能目前在使用但不知道此方式即協同教學法，所以無法確實回答此項目；(2) 教師們瞭解協同教學的方法，但由於配課或教學環境等因素的限制，所以無法進行協同教學法，因此此能力項目對他們而言，重要性就偏低了。

表 5-2.9 「實施教學」方面各能力項目之相對重要性

方 面	能 力 項 目	平 均 數 (Md)	標 準 差 (SD)	最 大 值	最 小 值	排 序
實 施 教 學	4.1 注重學生瞭解課程內容	4.51	0.65	5	3	5
	4.2 注重學生上課的學習態度	4.65	0.54	5	3	1
	4.3 注重學生實驗/實習操作的過程	4.41	0.96	5	1	7
	4.4 建立學生尊重生命，愛護地球的態度	4.62	0.64	5	3	2
	4.5 培養學生具有觀察的能力	4.65	0.59	5	3	1
	4.6 啟發學生的學習潛能	4.41	0.69	5	2	7
	4.7 注重學生的後續發展	4.03	0.76	5	2	10
	4.8 注重師生互動的情形	4.57	0.65	5	3	3
	4.9 班級秩序的經營	4.46	0.73	5	2	6
	4.10 注重科學/科技教學法是否適當	4.46	0.73	5	2	6
	4.11 注重教師們協同教學的配合	3.97	0.76	5	2	11
	4.12 於課堂中隨時補充與主題相關的新知與生活常識	4.54	0.69	5	2	4
	4.13 注重實驗/實習過程的安全性	4.65	0.59	5	3	1
	4.14 安排適當的教學環境	4.27	0.73	5	3	8
	4.15 有效運用視聽媒體	4.19	0.84	5	3	9

五、「自我評鑑」方面

觀察表 5-2.10 為國中「自然與生活科技」學習領域教師於「自我評鑑」方面各能力項目的相對重要性。本研究在「自我評鑑」方面最後的調查結果共有 9 項能力，其平均值分佈在 4.68~3.97 之間，由排名前五項者依序為：

1. 是否能不斷地加強自我學習 (4.68)
2. 根據學生學習態度進而引導學生學習 (4.49)
3. 注重教學前的準備工作 (4.46)
4. 根據學生學習成果進而改進教學方式 (4.38)
5. 評量教學內容的適切性 (4.03)

在表 5-2.10 各能力項目呈現的相對重要性排序中，平均值在 4.00 以上（包含 4.00）者有 8 項，位於 4.00~3.00 之間者僅有 1 項，可見諮詢委員認為此 9 項皆是國中「自然與生活科技」學習領域教師在「自我評鑑」方面必備的能力。

其中「評量教學媒體的充分應用」(5.6)在整體能力項目排序最後，觀察此能力在三次問卷重要性評定的變化情形（表 5-2.5），其重要程度為中等「3」，在整體能力項目評定的變化是偏低的。探究其原因為教師們認為教學媒體的使用，應視學習者與學習內容的需求而定，並不是每種教學方法都適合使用教學媒體，所以教學媒體是否能充分地應用會隨著教師的教學內容與學習者需求來決定。

表 5-2.10 「自我評鑑」方面各能力項目之相對重要性

方 面	能 力 項 目	平 均 數 (Md)	標 準 差 (SD)	最 大 值	最 小 值	排 序
自 我 評 鑑	5.1 根據學生學習成果進而改進教學方式	4.38	0.76	5	3	4
	5.2 根據學生學習態度進而引導學生學習	4.49	0.61	5	3	2
	5.3 評量教學內容的適切性	4.30	0.74	5	3	5
	5.4 評量教材規劃的完整性	4.16	0.80	5	2	7
	5.5 考量教學內容是否符合社會需求	4.11	0.81	5	2	8
	5.6 評量教學媒體的充分應用	3.97	0.87	5	2	9
	5.7 注重教學前的準備工作	4.46	0.65	5	3	3
	5.8 課程統整的能力	4.24	0.72	5	2	6
	5.9 是否能不斷地加強自我學習	4.68	0.63	5	3	1

參、三次德懷術問卷之意見歸納

經過連續三次的德懷術問卷調查，37位諮詢委員除對各能力項目進行重要程度的反覆評定外，並提出寶貴的意見（附錄四至附錄七）。以下就三次問卷調查所提出的意見加以歸納與討論。

一、就「組織架構」方面

多數委員認為本研究擬定的國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目之五個方面，有的方面不屬於教師課程設計的範圍，例如：「科學/科技」方面、「自我評鑑」方面。且課程設計五個方面的性質涉及國中「自然與生活科技」學習領域教師的範圍很少，大部份都在探討一般教師的課程設計能力。因此，建議研究者重行修正有關國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目之方面。

二、就「項目與內容」方面

國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計五個方面各能力項目之描述方式有待修正。一般而言，能力項目大部份以動詞開始描述，且具體劃分認知、技能與情意範圍。建議研究者在擬定能力項目時，需注意能力的描述方式與避免重覆同性質的能力項目。

三、就「使用對象與方法」方面

多數委員反應此能力項目的使用對象為一般教師所適用，不一定僅限於國中「自然與生活科技」學習領域的教師。所以，建議研究者從能力描述中具體劃分使用的對象。至於研究方法上，由於此能力項目有待探討的地方很多，為明確建立國中「自然與生活科技」學習領域教師適用的課程設計能力項目，建議研究者召開專

家學者座談會，透過國中「自然與生活科技」學習領域的專家學者之寶貴經驗與意見，再次進行確立國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目。

肆、德懷術問卷調查結果歸納

透過各能力項目以四分差(Q)的方式呈現三次問卷過程重要性評定的變化結果(表 5-2.1~表 5-2.5)，研究者瞭解各個能力項目在三次問卷過程的重要程度變化情形。其次再以平均數(Md)與標準差(SD)的方式呈現各能力項目在第三次德懷術問卷評定的結果，進而瞭解各個能力項目於該能力方面的整體重要性排序。完成三次的德懷術問卷調查後，研究者整理、歸納結果與意見，進行最後一次修定項目的工作。其最後一次修定項目的過程如下：

1. 修正能力項目的詞語描述，例如：「運用創造思考的能力」(1.6)修正為「運用創造思考」、「對主題熟稔的能力」(2.4)修正為「熟稔主題內容」、「注重學生瞭解課程內容」(4.1)修正為「指導學生瞭解課程內容」等等的的能力，使能力項目的呈現更為具體明瞭。
2. 「選擇符合學生未來學科能力測驗的主題」(2.9)與「注重學生的後續發展」(4.7)性質相同，故刪除第 2.9 項。
3. 「教材表達的方式以模型、圖像表示」(3.16)修正為「教材的表達以多元方式呈現」(3.16)。
4. 「注重教師們協同教學間的配合」(4.11)與「選擇教師可進行協同教學的主題」(2.8)性質相同，故刪除第 4.11 項。
5. 各能力項目描述的範圍僅包含知識與技能，但不包含態度，故研究者在修訂過程中，僅考量知識與技能方面的能力。

如表 5-2.11 所示，為本研究透過三次問卷來回過程的修正，所完成的國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目及其相對重要性，共有五個方面 66 項能力項目。根據表 5-2.11 的研究結果，研究者將在第六章結論與建議，具體說明本研究的研究結論與對國中「自然與生活科技」學習領域教師提出課程設計方面的建議。

表 5-2.11 國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目及其相對重要性

課程設計方面	重要性排序	能力項目
科學 / 科技	1	瞭解基礎科學的內容 (1.1)
	2	瞭解應用科學的內容 (1.2)
	3	運用科學/科技知識於日常生活 (1.7)
	4	瞭解當前科學/科技發展的趨勢 (1.3) 隨時注意科學新知 (1.8)
	5	運用創造思考 (1.6)
	6	閱讀近期一般科學/科技的期刊與書籍 (1.12)
	7	認識並使用科技產品 (1.9)
	8	參與科學/科技教育的活動 (1.11)
	9	探討科學/科技對人類的衝擊與影響 (1.4)
	10	瞭解科學發展的歷史 (1.10)
	11	運用科學解決問題 (1.5)
選	1	熟稔主題內容 (2.4)

擇 教 學 主 題	2	選擇容易取得教學資源的主題 (2.3) 選擇與生活息息相關的主題 (2.14)
	3	考量學生的認知發展 (2.16)
	4	考量學生過去的學習經驗與背景 (2.15)
	5	考慮學校現存的實驗/實習設備 (2.2)
	6	瞭解「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標 (2.1)
	7	考量主題可得到學校行政的配合 (2.5)
	8	選擇發展學校本位課程的主題 (2.11) 選擇符合社會當前時事或議題的主題 (2.13)
	9	考量主題符合各學科教師授課時數的分配 (2.7) 選擇符合學校或社區活動的主題 (2.12)
	10	考量主題可得到社區資源的支持 (2.6)
	11	選擇教師可進行協同教學的主題 (2.8)
	12	選擇能彈性融合「自然與生活科技」學習領域各個學科內容的主題 (2.10)
	編 輯	1
2		引起學生的學習動機 (3.6)
3		培養學生創造思考的能力 (3.7) 培養學生的科學素養 (3.11)
4		培養學生具有實驗/實習操作的技能 (3.12)
5		教材呈現多元智慧理論 (3.3) 具有連貫不同學科的特性 (3.5)
6		呈現系統性與科學概念 (3.2)

教材	7	教材的表達以多元方式呈現 (3.16)
	8	瞭解「自然與生活科技」學習領域教材編輯的原則 (3.1) 具有銜接同一學科但難易不同課程的功能 (3.13)
	9	著重學生的記憶能力 (3.9)
	10	著重學生課堂表達的能力 (3.10)
	11	同一教材可同時達成學生認知與技能的學習目標 (3.15)
	12	具有趣味性 (3.4)
	13	鼓勵學生參與編輯 (3.14)
實施教學	1	注重學生上課的學習態度 (4.2) 培養學生具有觀察的能力 (4.5) 注重實驗/實習過程的安全性 (4.13)
	2	建立學生尊重生命，愛護地球的態度 (4.4)
	3	注重師生互動的情形 (4.8)
	4	隨時補充與主題相關的新知或生活常識 (4.12)
	5	指導學生瞭解課程內容 (4.1)
	6	有效管理班級秩序 (4.9) 注重科學/科技教學法是否適當 (4.10)
	7	注重學生實驗/實習操作的過程 (4.3) 啟發學生的學習潛能 (4.6)
	8	安排適當的教學環境 (4.14)
	9	有效運用視聽媒體 (4.15)
	10	注重學生的後續發展 (4.7)

自我評鑑	1	不斷地加強自我學習，提升課程設計能力（5.9）
	2	根據學生學習態度進而引導學生學習（5.2）
	3	注重教學前的準備工作（5.7）
	4	根據學生學習成果進而改進教學方式（5.1）
	5	教學內容的適切性（5.3）
	6	課程統整的能力（5.8）
	7	教材規劃的完整性（5.4）
	8	教學內容是否符合社會需求（5.5）
	9	教學媒體的充分應用（5.6）