

## 參、研究方法

### 一、研究架構與設計

本研究以文獻探討、焦點團體分析、德懷術等為研究與搜集資料的方法。首先，採用文獻及檔案分析方法，以擬訂富有提昇「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」專業發展的理論基礎，並由前述的各類教師專業標準中，針對「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」的角色與功能，訂定出「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」核心能力指標的四個向度，包括：(1)課程、教學與領導的重要知識，(2)課程發展與教學實施的能力，(3)評鑑及探究課程與教學品質的能力，和(4)課程與教學領導的能力。其次，邀請科學教育專家學者及教育現場的資深優秀教師，透過焦點團體座談和德懷術，以建構具有理論基礎的科學領導教師的核心能力指標項目與內容。

焦點團體座談為增加對「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」的核心能力指標擬訂的深度與廣度，共計分 7 次進行，每次參與人員包括師資培育機構學者、中小學資深優秀科學教師 9 至 13 人，全程共計有 71 人次參與。透過焦點團體座談，訂定出初版的「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」的核心能力指標。

其次，針對初版的「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」的核心能力指標，實施專家審查程序。核心能力指標內容的專家審查，改採德懷術的方案來實施，參與德懷術的專家學者，包括科學教育學者和中小學專家(校長、主任)31 人。專家審查檢核表採 Likert 四點量表方式進行，針對「每一指標」，如果認為「非常適切」、「適切」、「不適切」、「非常不適切」，分別填寫「4、3、2、1」，另外針對指標填寫必要的修改建議。核心能力指標之專家審查檢核表的效度考驗，係透過焦點團體會議，由與會專家人員完成專家效度考驗，研究工具具有良好的效度。核心能力指標之專家審查檢核表的信度考驗，係以參與審查的 31 位專家為樣本，以 SPSS 統計軟體進行檢核表之信度考驗分析；「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」核心能力指標的各指標題組的信度考驗之結果，於研究進度中進行說明。

### 二、研究進度說明

本研究計畫之研究方法，主要採用文獻探討、焦點團體分析(含德懷術分析)等研究方法。首先，採用文獻及檔案分析方法，以建構出富有提昇自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的專業發展的理論基礎。其次，邀請本領域專家學者及教育現場的資深優秀教師，透過焦點團體分析(含德懷術分析)等，以建構具有理論基礎的國民中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的核心能力指標。然後，根據核心能力指標來規劃發展本領域課程與教學領導人才的

專業發展課程。

本研究計畫之重要研究執行進度與內容，包括如下：

1. 進行文獻探討。
2. 參與全體子計畫聯席會議，共同研商研究架構與核心能力架構大綱。
3. 本子計畫研究成員共同討論，研擬本子計畫的領域核心能力架構草案。
4. 本子計畫於99年3月12日、99年3月24日召開2次國小組與國中組焦點團體研究會議，於99年3月底完成自然與生活科技領域的核心能力指標內容草案。
5. 因為總計畫全體子計畫聯席會議，於99年3月26日重新修訂「核心能力共同架構」指標向度的內容，包括：「熟悉課程、教學與領導的重要知識」、「具備課程發展與教學實施的能力」、「具備評鑑及探究課程與教學品質的能力」、和「具備課程與教學領導的專業知能」等。所以本子計畫於99年4月21日、99年4月28日，繼續召開2次國小組焦點團體研究會議，會中依總計畫99年3月26日新修訂的「核心能力共同架構」指標向度，重新修訂本子計畫的核心能力指標內容。其次，於99年4月28日、99年4月30日，召開2次國中組焦點團體研究會議，修訂完成自然與生活科技領域國中組的核心能力指標內容。
6. 本子計畫於99年5月19日召開國小組與國中組焦點團體研究會議，以整合國小組和國中組核心能力指標的內容，使整合成為國民中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的核心能力指標。國民中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的核心能力指標內容，如表1。

表1 國民中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的核心能力指標  
(99年5月19日版)

向度	項目	指標
一、熟悉課程、教學與領導的重要知識	1-1 通用性課程、教學與領導知識	1-1-1 瞭解課程的概念與理論
		1-1-2 瞭解教學的概念與理論
		1-1-3 瞭解領導的理論與發展趨勢
	1-2 自然與生活科技學習領域內容與教學知識	1-2-1 瞭解本領域 1-9 年級縱向課程架構
		1-2-2 熟稔本領域的知識內容與結構
		1-2-3 熟稔本領域的科學與科技素養
		1-2-4 熟悉本領域的學科教學知識
		1-2-5 熟知重大議題內涵與本領域的關聯
		1-2-6 瞭解本領域之重要教學方法
		1-2-7 熟諳本領域之新興知識與議題
	1-3 與學生學習相關之其他知識	1-3-1 熟悉本領域學生之先備知識、迷思概念及成因
		1-3-2 熟知本領域學生之學習特性與學習策略
		1-3-3 瞭解本領域學生學習問題與需求
		1-3-4 熟悉各級教育主管機關在本領域的教育目標與政策
		1-3-5 瞭解有關本領域的社會情境與變遷趨勢

向度	項目	指標	
		1-3-6 熟知社會與家長對本領域的教育期望與需求	
二、具備課程發展與教學實施的能力	2-1 設計課程	2-1-1 設計與發展本領域的課程計畫	
		2-1-2 設計本領域的補充教材	
		2-1-3 將重大議題融入本領域課程計畫	
		2-1-4 規劃與實施本領域的非正式課程	
		2-1-5 將本土化與國際化兼融於本領域課程與教學中	
	2-2 教學與輔導	2-2-1 依本領域各分段能力指標進行教學	
		2-2-2 運用本領域有效教學方法進行教學，並鼓勵學生合作科學探究及共同討論，形成科學概念	
		2-2-3 適切運用科學儀器、教具、媒體，幫助學生科學實驗探究，培養學生藉由實驗操作瞭解實驗內涵	
		2-2-4 適切運用科學儀器、教具、媒體，幫助學生科學展覽探究	
		2-2-5 建立本領域的多元評量機制	
		2-2-6 依據學生學習回饋調整本領域教學方式	
		2-2-7 適時輔導本領域特殊需求學生	
	2-3 教學情境	2-3-1 營造溫馨積極的學習氛圍	
		2-3-2 形塑安全有效的學習情境	
		2-3-3 規劃及有效使用自然教室、實驗室、落實實驗操縱安全	
		2-3-4 規劃及有效使用自然教材園、教學資料庫、社區教學資源、校外教學資源	
		2-3-5 建立良好的師生關係	
		2-3-6 對學生設定適當的學習期望	
	三、具備評鑑及探究課程與教學品質的能力	3-1 課程評鑑	3-1-1 規劃與實施本領域的課程評鑑方案
			3-1-2 規劃與實施本領域之教學評量機制
			3-1-3 定期檢核並反省重大議題融入本領域教學之實施情形
3-2 專業發展		3-2-1 營造本領域教師之專業合作文化	
		3-2-2 鼓勵本領域教師參與社群增進自我學習	
		3-2-3 激勵本領域教師實施同儕輔導	
		3-2-4 運用教師專業發展工具，檢視教師的教學歷程	
		3-2-5 透過分享與示範帶動本領域教師進行科學教育的探索與增能	
3-3 課程與教學研究		3-3-1 增進本領域教師共同討論與解決教學實務的意願	
		3-3-2 協助本領域教師實施課程與教學研究	
		3-3-3 帶動本領域教師透過行動研究，改善科學教育實務	
四、具備課程與教		4-1 開放與溝通	4-1-1 營造本領域教師的開放溝通情境
	4-1-2 協助溝通本領域教師與其他領域教師的意見		

向度	項目	指標
學領導的專業知能		4-1-3 協助溝通本領域教師與行政人員的意見
		4-1-4 協調本領域教師與行政人員的歧見
	4-2 凝聚與激勵	4-2-1 凝聚本領域教師的共識
		4-2-2 以身作則帶動本領域教師改革
		4-2-3 激勵本領域教師投入工作
	4-3 人力與資源	4-3-1 妥善規劃及運用時間
		4-3-2 瞭解並善用同儕教師、專業人士人力資源
		4-3-3 善用並維護學校現有資源與設備

7.針對99年5月19日修訂版的核心能力指標的內容，於99年5月底6月初，實施專家審查作業。然而考慮5月底與6月初，為大學各校畢業班研究生論文口試的旺季，也是中小學畢業班畢業典禮的旺季，要召集各校的專家學者開會，時間的協調較為困難。因此，本子計畫核心能力指標內容的專家審查，改採德懷術的方案來實施，參與德懷術的專家學者，包括：(a)國小校長主任(含自然領域輔導團團員)，(b)國中校長主任(含自然領域輔導團團員)，(c)師大與教育大學的專家學者。專家審查檢核表採Likert四點量表方式進行，針對「某一指標」，如果認為「非常適切」、「適切」、「不適切」、「非常不適切」，分別填寫「4、3、2、1」，另外針對指標填寫必要的修改建議。國民中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的核心能力指標的專家學者審查的檢核表，如附錄1。

8.核心能力指標內容專家審查檢核表，經發送各專家學者後，於99年6月8日完成核心能力指標內容的專家審查作業，參與審查作業的專家學者，包括：(a)國小校長4位、主任8位，(b)國中校長3位、主任5位，(c)師大與教育大學的專家學者11位。

9.有關研究工具「國民中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的核心能力指標的專家審查檢核表」的效度考驗，係於99年5月19日焦點團體會議時，由與會專家人員完成專家效度考驗，研究工具具有良好的效度。研究工具的信度分析，係以參與審查的31位專家為樣本，以SPSS統計軟體進行檢核表之信度考驗。國民中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的核心能力指標的各指標題組的信度考驗之Cronbach's  $\alpha$  值摘要表，如表2。

表2 國民中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才的核心能力指標信度考驗 Cronbach's  $\alpha$  值摘要表

向度	項目	指標題數	Cronbach's $\alpha$	Cronbach's $\alpha$	Cronbach's $\alpha$
一	1-1	3 題	.6820	.8399	.9504
	1-2	7 題	.8583		
	1-3	6 題	.7550		
二	2-1	5 題	.8743	.9176	

向度	項目	指標題數	Cronbach's $\alpha$	Cronbach's $\alpha$	Cronbach's $\alpha$
	2-2	7 題	.8769		
	2-3	6 題	.7927		
三	3-1	3 題	.8667	.8272	
	3-2	5 題	.6606		
	3-3	3 題	.8235		
四	4-1	4 題	.7845	.8553	
	4-2	3 題	.7231		
	4-3	3 題	.6290		

由表 2 發現，核心能力指標信度考驗結果，4 大向度的 Cronbach's  $\alpha$  值都大於 .82，而全部指標的 Cronbach's  $\alpha = .95$ ，顯示本檢核表具有良好的信度。

11. 本子計畫的期中報告，已依總計畫所規定的時間，完成撰寫與繳交，並於 99 年 6 月 28 日參加期中報告審查會議。會後，隨即針對審查意見，完成期中報告之修改與繳交。

12. 核心能力指標訂定完成後，本子計畫即開始著手進行自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才專業發展課程的研究與設計。同時，針對審查意見，於進行專業發展課程的設計時，除依核心能力指標內容，並考量自然領域中小學教學的差異，預定設計出二套分別適合自然領域中學教師與小學教師的專業發展課程，以符應中小學教師的實際需求。

13. 本子計畫依 99 年 7 月 30 日總計畫之子計畫聯席會議之決議，著手進行自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才專業發展課程的研究與設計。專業發展課程內涵大綱，包含以下的項目：(a) 模組課程名稱，(b) 模組課程設計理念，(c) 目標，(d) 科目或活動名稱及其內涵綱要，(e) 教學時間配置，(f) 教學實施方式，(g) 課程要求，(h) 評量方式等。專業發展課程內涵，並依照總計畫的課程設計原則進行設計發展，包括：(a) 目標性原則，(b) 模組性原則，(c) 序階性原則，(d) 時程性原則，(e) 實作性原則，(f) 合作性原則，(g) 成效性原則，務必使能力指標與課程內容作更緊密的連結，以達成提昇中小學自然與生活科技學習領域課程與教學領導人才專業發展的目標。並根據 99 年 9 月 24 日總計畫之子計畫聯席會議之決議，全力進行自然領域課程與教學領導人才之專業發展課程的規劃與設計。

14. 本子計畫於 99 年 10 月 6 日召開研究會議，完成專業發展課程之架構草案。隨後於 99 年 10 月 13 日、99 年 10 月 15 日召開焦點團體座談，確認專業發展課程之架構，並完成專業發展課程之課程內容。

15. 國小組於 99 年 10 月 27 日進行焦點團體座談，並審查國小組專業發展課程架構與課程內容，國小組專業發展課程，包含(1)初階基礎課程(一個模組)，5 天 24 小時(8 個科目)；(2)進階精進課程(四個模組)，四個模組分別包含 6、5、5、6 個科目。國小組全部五個模組的課程內容之對應核心能力指標，經檢查已完全涵蓋自然領域之核心能力指標。

16.國中組於99年11月2日進行焦點團體座談，並審查國中組專業發展課程架構與課程內容，國中組專業發展課程，包含(1)初階基礎課程(一個模組)，5天24小時(8個科目)；(2)進階精進課程(八個模組)，八個模組分別包含6、5、4、4、4、4、4、4個科目。國中組全部九個模組的課程內容之對應核心能力指標，經檢查已完全涵蓋自然領域之核心能力指標。

17.本子計畫於99年11月中旬完成期末報告之撰寫，並依規定時間繳交給總計畫。本子計畫將於99年12月13日參加期末報告審查會議，會後，將隨即針對審查意見，完成期末報告之修改與繳交。