

用評量，(9)教師是反思實踐者，(10)教師與同事、家長、社區保持良好的互動關係等(INTASC, 1992)。

另外，美國全國專業教學標準委員會(NBPTS)則發展了一項適用於教學三年以上之教師的教學專業標準(Professional Teaching Standards)，NBPTS 教師教學專業標準的五項核心項目，包括：教師投入學生學習、教師瞭解任教學科及如何教導給學生、教師負責管理督導學生的學習、教師能系統性地思考教學實務和從經驗中學習、教師是學習社群中的一員(NBPTS, 2002)。

New Jersey Department of Education(2004)也針對教師專業標準，訂定出十個向度的教師專業標準，包括：(1)與學科事務相關的知能，(2)與人類成長與發展相關的知能，(3)能顧及不同成長背景的學習者，(4)瞭解與熟習教學計畫與策略，(5)評估學生學習的知能，(6)建構一個支持性且安全的學習環境，(7)瞭解學生的特殊需求，(8)具有溝通的能力，(9)能與其他社群或團體建立合作伙伴的關係，和(10)從事專業發展。

此外，澳洲昆士蘭省也訂定教師專業標準，包括 12 項標準：(1)為個人和團體提供靈活與創新性的學習經驗，(2)促進語言、讀寫素養、和計算能力的發展，(3)建構對於智力發展具有挑戰性的學習經驗，(4)建構跨越學校連結世界的學習經驗，(5)建構具參與性的學習經驗，(6)整合資訊與溝通技術，以促進學生學習，(7)評估並報告學生的學習結果，(8)支持年輕人的社會發展與參與，(9)創造一個安全且具支持性的學習環境，(10)能與其他社群團體建立與維持良好的互動關係，(11)致力於發展專業團隊，(12)致力於專業實踐(The State of Queensland, 2010)。

由上述這些學者與機構的研究結果，可以作為研究與推動教師專業發展，及訂定本領域課程與教學領導人才的核心能力指標與規劃專業發展課程的參考，以促進中小學教師的教育專業發展。

三、科學教師的專業發展

National Research Council(1996)指出，想成為一位成功的科學教師，是一個連續的歷程，必須從職前教師到整個職業生涯都做好教育專業發展。郭重吉(2006)進一步強調，優質的科學師資與專業發展是實現科學教育革新的重要因素。

因此，許多科學師資培育學者專家紛紛對教師專業素養、發展、或評鑑指標等進行研究(王靜如、林曉雯，2007；吳季玲等，2008；彭文萱等，2008；黃萬居、熊瑞茶，2004；賴慶三，2008；INTASC, 2002)。

美國州際初任教師評量與支持聯盟(INTASC)於 2002 年，發展了適用於科學初任教師的教師證照與教學評鑑專業標準(Model Standards in Science for Beginning Teacher Licensing and Development)，建立科學初任教師所需具備的核心能力，包括：(1)科學知識，(2)學生學習與發展，(3)學生的多元與差異，(4)教學策略多元化，(5)學習環境，(6)溝通，(7)課程決定，(8)評量，(9)反思實踐者，

(10)與同事、家長、社區保持良好的互動關係(INTASC, 2002)。

黃萬居與熊瑞茶(2004)認為國小科學教師應具備條件有：(1)科學學科教學知識方面，要熟悉九年一貫十大基本能力以轉化為教學行動；具備評選、補充或刪科學教材的能力；熟悉自然科教具的管理與維護。(2)教學技能方面，要注意實驗教學與實驗室安全及化學藥品廢棄物的處理；要能以各種教學方法進行科學課程；要能發揮班級經營技巧，建立親師生良好關係與溝通。(3)專業進修方面，透過各種管道促進教師專業成長的良性互動。段曉林與林淑楞(2006)指出，科學教師應具備的專業知能包括有學科知識、學生的學習知識、教學表徵與策略知識、課程知識、評量知識以及情境脈絡知識。

王靜如與林曉雯(2007)針對國小職前教師的專業成長與發展進行探討，訂定出國小職前教師自然與生活科技領域教學基準，該教學基準經整併後，共有4個向度，11個項目，31個基準。4個向度分別為基本理念、內容知識、學科教學知識、教師專業成長。

吳季玲等人(2008)和彭文萱等人(2008)同樣以國小職前教師為主要研究對象，建立的國小科學教師教學專業發展標準，以作為職前教師專業發展的依據，該教學專業發展標準具有10個向度，包含：(1)課程發展與決定，(2)教學專業知能，(3)專門學科知能，(4)班級經營與實驗室管理能力，(5)評量與輔導，(6)專業精神與態度，(7)專業發展與進修，(8)人文關懷與個人心理特質，(9)教學資源及運用，及(10)跨領域教學能力；每1向度具有3-5個指標。

賴慶三(2008)針對國小自然與生活科技領域實習輔導教師的專業知能進行探討，訂定出國小自然輔導教師教學專業知能標準，專業指標共有7個向度與47個項目。7個向度分別為(1)科學知識，(2)學生特性，(3)教學方法策略知識，(4)情境脈絡知識，(5)輔導知能，(6)專業發展知能，和(7)知識管理等。

經由上述科學教師的專業素養與專業知能標準的內容發現，這些專業素養與專業知能標準的適用對象，大都以實習學生、初任教師、一般教師、和實習輔導教師為對象，但是卻仍缺乏對「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」的專業素養與專業知能標準進行深入探討。因此，本研究基於推動教師專業發展繼續向前走的理念，及「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」對一般教師領導與輔導的關鍵角色，將探討科學領導教師的專業發展、訂定其核心能力指標、及設計其專業發展課程，使「國民中小學自然與生活科技領域課程與教學領導人才」的專業發展系統的建立能更加完整落實。