

國立臺灣師範大學理學院科學教育研究所

碩士論文

Graduate Institute of Science Education

College of Science

National Taiwan Normal University

Master's Thesis

國中生物科教師對十二年國教課綱之認知初探

A Preliminary Exploration on Junior High School Biology
Teachers' Perceptions of the Twelve-Year Basic Education
Curriculum Guidelines

葉璞之

Yeh, Pu-Chih

指導教授：劉湘瑤 博士

Advisor: Shiang-Yao Liu, Ph.D.

中華民國111年9月 September 2022

謝辭

從進入研究所就讀，到現在論文能夠產出，可以說是跌跌撞撞的好長一段日子。如果沒有生命中的許多貴人們，我應該無法想像自己也會有坐在這邊寫論文謝辭的一天。

首先要感謝我的家人，這幾年家裡經歷了驚濤駭浪的風波，但是大家仍然互相扶持走過那段最辛苦又緊繃的日子，如果沒有我的家人們，我的學業不可能走到現在這一步；同時還要謝謝我的男友，在我寫論文的過程中從男友變成了先生，還更加支持我完成學業。

研究過程特別感謝徐俊龍老師的大力幫忙，在問卷調查遇到瓶頸的時候，老師不遺餘力的動用自己的人脈，協助問卷發放，才能讓調查任務順利完成；也非常謝謝在職場上的各位前輩，願意協助並參與這份研究。

也謝謝研究所已經畢業的同學們，在畢業後還被我吵鬧著問東問西，有這些優秀的同學們能夠諮詢真的是我的福氣。

最後，由衷感謝我的指導教授劉湘瑤老師。謝謝老師一路走來這麼包容不足的我，在研究過程中給予很多專業的指引與建議，在研究過程中不吝提供各方面的幫助，並且細心提點粗線條的我各種事情，真的是非常重要的支持。

研究是沒有止盡的，透過這個過程，更能深深感受到自己的渺小與不足。儘管如此，還是希望能夠獻出自己的一小份力量，為我在乎的領域提出一些微小的聲響。

葉璞之 謹誌

2022.7

摘 要

〈十二年國民基本教育課程綱要總綱〉於民國103年發佈。因應此教育改革而生的各領域課程綱要，也於民國108年正式實施。在〈十二年國民基本教育課程綱要——自然科學領域〉中，有許多和舊課綱不同之處。本研究探討國民中學生物科教師對於新課綱學習表現和學習內容條目的看法，藉以瞭解新課綱實施的現況，並探究現場生物教師是否能在此變化中落實新課綱理念。

本研究邀請來自台灣各縣市65位國中生物科教師參與問卷調查，並聯繫其中願意進行後續訪談的10位教師，進行深入討論。受測教師針對自然領域中20條學習表現，在五點量表上，圈選其認為的重要性和可行性程度；同時，也針對與生物科重點相關的42條學習內容條目，進行十點量表的投注心力評比。問卷後的訪談題目，聚焦在教師問卷回覆中，認為相對不重要或不可行的學習表現以及學習內容條目，進一步了解教師產生此想法的原因、實行上的困難處，以及他們對新課綱的評論和建議。

研究結果發現，教師普遍認同課綱中羅列之學習表現的重要性，但是對於可行性的認同卻相對較低；同時也發現，部分教師以教科書編排角度看待課綱的學習內容條目，而非從課綱角度出發。針對上述情形，研究者對於課綱理想的落實層面，提出下列幾項建議：一、學習表現的落實需要更具體的作法；二、學習表現與學習內容的連結性需要再加強；三、教科書內容不應成為箝制教師教學的枷鎖；四、教師應從解讀課綱內容的角度判斷教科書的應用。

關鍵詞：108 課綱、十二年國教、國中生物科教師、教師信念、教育改革

Abstract

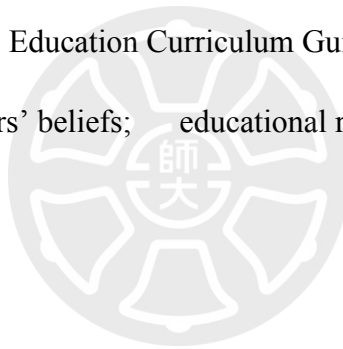
The "Twelve-year National Basic Education Curriculum Outline" was promulgated in 2014, and new curriculum guidelines for various fields that were born in response to this educational reform were officially implemented in 2019. The "Twelve-year Basic Education Curriculum Guidelines—Natural Science" differs from old curriculum guidelines in many aspects. This study explores the views of biology teachers on the learning performance and learning content items in the new curriculum so as to sketch the current status of their implementation in junior high schools and to examine how biology teachers realize the new curriculum.

In this study, 65 junior high school biology teachers from around Taiwan participated in a questionnaire survey, and 10 of them took part in the follow-up interviews for in-depth discussion. The participants circled the degrees of importance and feasibility respectively on a five-point scale regarding the 20 items of learning performance in the curriculum. For the 42 items of learning content related to the key points in biology, a 10-point scale was used to show participants' commitment to each individual item in their teaching. The follow-up interviews focused on the learning performance and learning content items that teachers circled "relatively unimportant" or "relatively unfeasible" in their questionnaire responses, to further explore the reasons why they thought this way, the difficulties in implementing the items, and even their questioning and suggestions for the new curriculum.

The results of the study found that teachers in general agreed on the importance of learning performance items listed in the curriculum, but their agreement on the feasibility was relatively low. It was also found that some teachers viewed the learning

content from the perspective of textbook arrangement, rather than from the perspective of the curriculum itself. Based on the findings, the researcher puts forward the following suggestions for the implementation of the new curriculum. First, the implementation of learning performance requires more specific practices. Second, the connection between learning performance and learning content needs to be strengthened. Third, the content of textbooks should not become a shackle to restrain teachers' teaching. Fourth, teachers should be aware of the impact of textbooks in their implementation of the new curriculum.

Keywords: Twelve-year Basic Education Curriculum Guidelines; biology teachers in junior high schools; teachers' beliefs; educational reform



目錄

謝辭.....	i
中文摘要.....	ii
英文摘要.....	iii
目次.....	v
表次.....	vii
圖次.....	ix
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與背景.....	1
第二節 研究目的與研究問題.....	3
第三節 名詞釋義.....	5
第四節 研究範圍與限制.....	5
第二章 文獻探討.....	7
第一節 課綱之修訂歷史.....	7
第二節 十二年國教課綱之特色與內涵.....	13
第三節 教師信念對課程實施的影響.....	18
第四節 生物教育領域對教師信念研究.....	19
第三章 研究方法.....	21
第一節 研究對象.....	21
第二節 研究工具.....	22
第三節 資料處理與分析.....	25
第四章 研究結果與討論.....	27
第一節 教師背景資料與課綱看法分析.....	28

第二節 學習表現重要性及可行性評估問卷回答情形分析.....	43
第三節 學習內容之投注心力評比問卷回答情形分析.....	65
第五章 結論與建議.....	79
第一節 結論.....	79
第二節 建議.....	81
參考文獻.....	82
附錄.....	85
附錄一 問卷.....	85
附錄二 訪談大綱.....	97



表次

表 2-2-1	自然科學領綱文件中的核心素養呈現範例.....	15
表 2-2-2	自然科學領綱文件中的學習表現架構.....	16
表 2-2-3	自然科學領綱文件中的生物科學學習內容架構.....	17
表 4-1-1	性別統計分析表.....	28
表 4-1-2	年齡統計分析表.....	28
表 4-1-3	任教年資統計分析表.....	29
表 4-1-4	最高學歷統計分析表.....	29
表 4-1-5	問卷樣本分佈地區統計分析表.....	30
表 4-1-6	十二年國教相關研習參加情形統計分析表.....	30
表 4-1-7	探究能力-思考智能學習表現條目重要性及可行性分析統計表.....	31
表 4-1-8	探究能力-問題解決學習表現條目重要性及可行性分析統計表.....	32
表 4-1-9	科學的態度與本質學習表現條目重要性及可行性分析統計表.....	32
表 4-1-10	學習內容各主題平均得分分析表.....	34
表 4-1-11	能量的形式轉換及流動投注心力評比統計分析表.....	36
表 4-1-12	生物體的構造與功能投注心力評比統計分析表.....	36
表 4-1-13	生物體的構造與功能次主題平均得分分析表.....	38
表 4-1-14	地球環境投注心力評比統計分析表.....	39
表 4-1-15	演化與延續之投注心力評比統計分析表.....	40
表 4-1-16	生物與環境之投注心力評比統計分析表.....	41
表 4-2-1	不同性別對學習表現看法之獨立樣本 t 檢定統計分析表.....	43
表 4-2-2	學歷對學習表現看法之獨立樣本 t 檢定統計分析表.....	46
表 4-2-3	年齡對學習表現看法之單因子變異數分析統計表.....	51

表 4-2-4	年資對學習表現看法之單因子變異數統計分析表.....	56
表 4-2-5	探究能力思考智能之重要性與可行性相依樣本 t 檢定分析表.....	61
表 4-2-6	探究能力問題解決之重要性與可行性相依樣本 t 檢定分析表.....	62
表 4-2-7	科學的態度與本質之重要性與可行性相依樣本 t 檢定分析表.....	62
表 4-3-1	性別對學習內容之投注心力評比獨立樣本 t 檢定統計分析表.....	65
表 4-3-2	學歷對學習內容之投注心力評比獨立樣本 t 檢定統計分析表.....	68
表 4-3-3	年齡對學習內容之投注心力評比單因子變異數統計分析表.....	72
表 4-3-4	年資對學習內容投注心力評比分數之單因子變異數分析表.....	75



圖次

圖 3-2-1 十二年國教課綱自然領域生物科教師認知調查問卷第一部分.....	22
圖 3-2-2 十二年國教課綱自然領域生物科教師認知調查問卷第二部分.....	23
圖 3-2-3 十二年國教課綱自然領域生物科教師認知調查問卷第三部分.....	24
圖 3-2-4 十二年國教課綱自然領域生物科教師認知調查問卷第四部分.....	25



第一章 緒論

第一節 研究動機與背景

在人類的歷史上，教育一直是社會發展很重要的推進手段，而因應時代所需和教育思潮的改變，教育的領導方針通常會不斷被審視，進行不定期的調整與修改。台灣近代的教育改革有較大的兩次轉捩點，一次是從九年國教踏入〈國民中小學九年一貫課程綱要〉的階段，第二次則是最近頒布的〈十二年國民基本教育課程綱要〉教育方針調整。

對於在教育現場第一線肩負教學重任的教師，不斷精進自己的專業知能、與時俱進是非常重要的，而教師如何在精進自我的同時，不與國家教育政策脫鉤？讓教師了解國家當下教育改革的願景與藍圖——也就是課程綱要，便是很重要的一步。然而所有的改革都會伴隨衝擊，近年頒布的〈十二年國民基本教育課程綱要〉也對於現下的教育狀況帶來不小的波瀾。

在大架構層面，比起先前實施多年的〈國民中小學九年一貫課程綱要〉，新的課程綱要延長了基本教育的年限，從原本的九年增加至十二年，也是第一次以十二年連貫發展的方式思考，規劃各個學習階段所需。在內容層面，新的課程綱要強調素養導向的教學與自主學習能力的養成，將舊課程綱要中作為基準的「十大基本能力」以及「能力指標」，分別調整為「核心素養」與「學習表現」，而各領域綱要的「教材細目內容」則調整為「學習內容」。

不過，對於第一線的授課教師而言，帶來最直接衝擊感的，還是課程時數以及學科內容的調整。在時數調整方面，以自然領域為例，原本屬於物理、化學、生物、地球科學共有的必修 16 學分，在新課綱中降低為 12 學分並必須包含三分之一的跨科主題式探究與實作課程，意即四個科目共有的 12 學分中，須包含一門 4 學分的「探究與實作課程」；簡言之，原本四個科目可以平均分

配到 4 個必修學分的時數，在新課綱中一個科目只能分配到 2 個。而選修課程的部分，以生物科為例，則是從原有的 8 學分調整為「至多 8 學分」，看似彈性較高，但實際上是讓授課時數只減不增。

就生物科目目前的課程時數編排狀況而言，高中端從原來舊課綱的高一基礎生物、高二生物的 6 個必修學分，縮減為高一基礎生物 2 個必修學分、探究與實作課程 1 個必修學分。然而，探究與實作是屬於自然科領域的共同課程，物理、化學、生物、地球科學共用 4 學分，所以嚴格上來說，真正的生物科必修授課時數，只剩下高一基礎生物的 2 學分。

因應實務面的時數變化，新課綱的學習內容當然也進行了調整。以生物科為例，新課綱把原有的知識以連貫的角度重新思考規劃，將一位台灣公民在國民基本教育中應當學到的完整生物知識，分攤在國中至高一這四年的中學學習階段，盡量使知識內容不重複，以達到減輕負擔的目的。但是，目前規劃在高一基礎生物的三個主題：「細胞(的構造與功能)」、「(生殖與)遺傳」、「演化(與生物多樣性)」，要在 2 學分的基礎生物授課時數中完成，對教師而言仍是一個艱鉅的挑戰。

在這樣充滿挑戰與衝擊的教育制度改革之下，教育現場第一線的教師們，真的能落實政策的理想層面嗎？這些教師又是如何看待新的教育方針與制度變化？這是同時身為一位國中生物教師及研究者的我，感到好奇並且關心的事情。

第二節 研究目的與研究問題

壹、研究目的

新的教育政策頒布之後，首當其衝的便是教學現場的授課教師。國家頒布的課程綱要只是一份指引，若沒有實際執行教學的教師，便無法將政策實施。教師在教學中扮演著非常重要的角色，需要在實務現場中進行各式各樣的決策與取捨，根據實際狀況以及學生個別需求，擬定各種不同的教學策略及流程，而教師的個人信念，會影響教師進行的各種判斷與決定。

關於教師信念，在國家教育研究院的學術名詞定義有以下說明：指的是教師所相信、視之為真的命題或陳述，屬於教師思考（teachers' thinking）的一部分（郭玉霞，2000）。教師信念會影響到教師在執行教學計畫時的各種決策，所以教師對於教育政策的態度，是課綱能否成功實施的重要影響因素。在九年一貫課綱時期也有許多關於教師信念與課綱之落實相關的研究與討論，由此可知教師信念與課綱實施之間的關係，已經有不少人意識到其中的重要性，並且受到教育學者的重視。

若希望教學現場能落實課綱理念，研究者認為，可以透過了解教師對於課綱的看法，比較官方理想課程（課綱）與現場教師的期待是否有所落差，或許能以此做為教師研習的內容規劃參考，協助教師落實課綱理念；另外，了解教師的看法，也可以作為未來課綱修訂的參考依據之一。然而自然領域——尤其是生物教育領域，卻多忽視教師的聲音，鮮少探討教師對課綱的態度，因此本研究便是為了補足此缺口，期望能透過探究國中生物老師對課綱的看法，進一步對於課綱的落實提出相關建議。

貳、研究問題

根據以上研究目的，為了瞭解國中生物科教師對〈十二年國民基本教育課程綱要〉的看法，本研究欲探討的研究問題如下：

- 一、國中生物教師評估國中生物各學習表現條目之重要性與可行性狀況為何？
- 二、不同背景的國中生物教師對國中生物學習表現重要性與可行性之評估是否有所不同？
- 三、國中生物教師評估國中生物各學習內容條目之投注心力多寡狀況為何？
- 四、不同背景的國中生物教師對國中生物各學習內容條目之投注心力多寡是否有所不同？



第三節 名詞釋義

壹、重要性

本研究所指稱的「重要性」，是取其字面意思：重大且要緊的部分，並將其與教師對學習條目的判斷情形結合，即教師認為的重要程度。

貳、可行性

本研究所指稱的「可行性」，為了方便受測教師理解，將其具體化，定義為「教師在教學中實際執行相關活動培養該能力的程度」。

參、投注心力

本研究所指稱的「投注心力程度」，是用於形容「教師在各項學習內容條目教學上所花費的心力與時間比重的程度」。

第四節 研究範圍與限制

本研究所探討之教師對於十二年國教課綱的認知情形，是以國中生物科為例，因此研究結果不一定適合類推於其他的科目。同時，本研究為量化研究，並且僅挑選十二年國教課綱中，與實務操作最為相關的學習重點：「學習表現」以及「學習內容」條目為主要探討核心，教師對於課綱中其他面向的認知情形，不在本研究討論範圍中。



第二章 文獻探討

根據研究目的與問題，本研究主要關心教育現場國中生物教師對於現行課綱看法以及現行課綱之理想落實之間的關係，為了較全面性的梳理脈絡，本章將分為四節逐一說明：第一節為課綱修訂之歷史；第二節為十二年國教課綱之特色與內涵；第三節為教師信念對課程實施的影響；第四節為生物教育領域對教師信念研究。

第一節 課綱之修訂歷史

壹、台灣教育方針演變

台灣這塊土地，曾經過許多不同文化、政權的治理，有其特殊的歷史發展脈絡，教育的更迭與轉換更有豐富的文化價值。若不計入當前尚未有文字紀錄的原住民教育方式，台灣的教育發展，最早大約可追溯至荷西時期，而後，經歷明鄭時期、大清國治台時期、日本治台，直至民國 38 年國民政府遷臺，才逐漸形成台灣教育現在的模樣。若要了解台灣的課程綱要演變，可以先從台灣教育制度的演進歷程著手，再進行課程綱要轉變的脈絡梳理。

台灣現行的教育制度採用的是美國的六三三四學制，從基礎教育到高等教育，包含國小六年、國中三年、高中三年、大專院校四年的學習階段（行政院，2022）。但是採用這樣的學制並非由美國直接影響，而是在日本治台時期就由日本人引進台灣，當時的國民教育則僅有國小階段的六年。

民國 38 年，國民政府遷台初期，台灣的教育制度先是承襲了當初日本治台的模式，直到民國 57 年，台灣政府才開始一次較大的制度改革，也就是推動九年國民教育（中華民國教育部，2022）。這時候的九年國民教育，便包含了國小的六年以及國中的三年。這個時期台灣政府所推動的「國民教育」，其實與當時歐美國家所倡導的「義務教育」（compulsory education）非常相似，但由於當時

的憲法條文中尚未有「義務教育」的用詞，僅有「國民教育」、「基本教育」等用語，且強調的切入點不同，所以直到民國 71 年修定〈強迫入學條例〉後，台灣才正式進入九年義務教育的階段（吳清山，2018）。

後來，以九年國民教育（後轉變為九年義務教育）為教育方針的概念持續至民國 108 年，「十二年國民基本教育」正式實施，台灣的教育在制度層面才又迎來了新的改革里程碑。

教育制度的完善固然重要，然而，真正能顯示教育內涵的，其實是作為教育大藍圖的課程綱要內容。若是從課程制度改革的時間軸來看，台灣的教育轉變則大約可以分成三個時期：九年國民教育、九年一貫、十二年國民基本教育；若由課程內容改革的角度來看，則可以發現課程的變化演進，能大致分類整理成知識本位、技能本位、解決問題能力、能力本位等四個不同階段，分別有不太相同的目標及理念（黃茂在、陳文雄，2016）。

在民國 57 年開始的九年國民教育時期，除了國民教育從六年轉變為九年之外，還有一個重要的改革，就是以教科書為課程（黃光雄、蔡清田，2015）。當時由於台灣逐漸由農業社會轉型為工業社會，所以課程目標主要是整體提升社會大眾的基礎算、讀能力（騰邑文化編輯部，2013），因此教師主要以最低認知層級的教學方式，進行基本算、讀技能知識的灌輸（呂秀蓮，2016）。當時的國民教育階段課程內容，是依「課程標準」規定實施。

民國 85 年，教育部完成〈國民中小學九年一貫課程綱要〉總綱，並且定義 7 大學習領域以及課程架構之後，課程內容不再是照本宣科，出現了較大的自由度，民國 86 年開放民間出版社編輯出版教科書，原本負責出版教科書的國立編譯館業務改成審查教科書，取代了以往只有部編版教科書的情形（中華民國教育部，2022）。此時的教育願景因為時代與教育思潮轉換也有了一些變化，灌輸式

的教育已經不符合需求，因此改成以「基本能力」為方向，期許學生能從學習中獲得帶得走的能力（教育部，2008）。到了這個階段，「課程綱要」第一次出現，取代早期的「課程標準」，算是國家層級課程形式的巨大變革，並在綱要中羅列「能力指標」給教師作為教學參考，於民國 90 年開始逐步實施，也就是俗稱的九年一貫時期。

因應時代轉變，現今社會期待的是人民擁有問題解決的能力，因此新的教育方針開始啟動。教育部於民國 103 年發布〈十二年國民基本教育課程綱要〉總綱，此時的願景在於建立素養導向的學習、培養自主學習的能力，連貫、整合小學到高中一共十二年的學習階段，在綱要中訂定各個學習階段的「學習內容」、「學習表現」以取代先前的「教材細目內容」及「分段能力指標」，民國 108 年，十二年國民基本教育正式上路，也就是目前最新的改革階段。



貳、生物科課綱之演變

為了呼應本研究主題，因此本段落將縮小範圍，著重於生物科之課綱演變過程進行探討。然而，在說明生物科課綱的轉變之前，必須要先了解〈國民中小學九年一貫課程綱要〉（以下簡稱九年一貫課綱）和〈十二年國民基本教育課程綱要〉（以下簡稱十二年國教課綱）的一些基本概念。

〈國民中小學九年一貫課程綱要——自然與生活科技學習領域〉中，訂定的課程目標如下列六項（教育部，2008，頁2）：

- 一、培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣
- 二、學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活。
- 三、培養愛護環境、珍惜資源、尊重生命的知能與態度，以及熱愛本土生態環境與科技的情操。
- 四、培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
- 五、培養獨立思考、解決問題的能力，並激發開展潛能。
- 六、察覺和試探人與科技的互動關係。

而〈十二年國民基本教育課程綱要——自然科學領域〉，訂定的課程目標則如下列五項（教育部，2018，頁2）：

- 一、啟發科學探究的熱忱與潛能，使學生能對自然科學具備好奇心與想像力，發揮理性思維，開展生命潛能。
- 二、建構科學素養，使學生具備基本的科學知識、探究與實作能力及科學態度，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思，培養求真求實的精神。
- 三、奠定持續學習科學與運用科技的基礎，養成學生對科學正向的態度、學習科學的興趣，以及運用科技學習與解決問題的習慣，為適應科技時代之生活奠定良好基礎。
- 四、培養社會關懷和守護自然之價值觀與行動力，使學生欣賞且珍惜大自然之美，更深化為愛護自然、珍愛生命及惜取資源的關懷心與行動力，進而致力於建構理性社會與永續環境。
- 五、為生涯發展做準備，使學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展做好準備。

在九年一貫課綱中，自然與生活科技學習領域將期望國民能學習的基本能力分成八個要項，作為選編教材、實施教學與學習評量的參考原則，稱為「能力指標」。能力指標的第二要項「科學與技術認知：科學概念與技術的培養與訓練」，是八個要項中最和系統性科學知識相關的，至於實際的教材內容，則列在〈國民

中小學九年一貫課程綱要——自然與生活科技學習領域〉的附錄二：「自然與生活科技學習領域之教材內容細目」中。而十二年國教的自然領域課綱中，則是將參考準則拆分成「學習表現」與「學習內容」兩大部分，於領域綱要內的「學習重點」章節呈現。前者為預期各學習階段學生面對科學相關問題時，展現的科學探究能力與科學態度之表現。後者則列出本階段學生，認識當前人類對自然界探索所累積的系統性科學知識，也是作為探究解決問題過程中必要的起點基礎（教育部，2018）。若將兩者進行簡單的比對，十二年國教課綱的學習表現代表意義類似於九年一貫課綱的能力指標，而學習內容則是從附錄的教材細目編修而來。

儘管能力指標與學習表現在課綱中代表的意義類似，但是仍有根本上的理念差異，較不適合直接比較。反觀教材細目與學習內容，兩者描述的，皆是特定科目之內應列入教材的系統性知識，可以稍做討論。在知識概念方面，台灣的小學階段以及中學階段所重視的面向較為不同，小學比較著重於動手做、體驗等活動式課程，因此相對在知識概念的著墨較少；而中學階段則是以科學知識概念為重，操作活動為輔（張永達等人，2020），也因此，中學階段的科學知識內容究竟該包含什麼內容、如何編列，一直是大家很重視的部分，也隨著時間前進不斷調整。在九年一貫課綱和十二年國教課綱之間，生物科有個比較大的主題調整，便是將演化主題的相關知識簡化，僅保留化石證據相關的部分，原有的演化理論介紹則從國中階段挪到高中階段進行教學。

除了教學上的參考準則有所變化，在新課綱與舊課綱之間，部分課程時數、學分比例的調整，也是大家所關心的重點。生物科方面的課程時數，在兩個版本的課綱中，小學與國中學習階段並沒有太大差異，都是維持一週三節的時數，而國中階段自然科學領域的各科目教學時數分配比例，生物、理化、地球科學，依舊是 3：5：1，只是在教材部分有所要求，每學期要包含至少一個跨科單元，以

利實施跨科主題整合的探究與實作學習（教育部，2018）。

課程時數最有影響的部分，在於高中學習階段。因應十二年國教理念特色，「減少必修、增加選修」是一個頗具代表性的口號，在必修學分大幅減低的同時，讓學生增加了更多能夠適性選擇不同選修課程的機會。而其中原本歸類於物理、化學、生物、地球科學共有的必修 16 學分，在新課綱中降低為 12 學分並必須包含三分之一的跨科主題式探究與實作課程，意即四個科目共有的 12 學分中，須包含一門 4 學分的「探究與實作課程」。而選修課程的部分，生物科從原有的 8 學分調整為較有彈性的「至多 8 學分」。

綜合以上整理的資訊，在課綱轉換的歷程中，生物科目前面臨到最新的變動大約可分成三大面向：以學習表現取代能力指標、學習內容的調整、以及高中階段必修授課時數的減少。

第二節 十二年國教課綱之特色與內涵

壹、總綱

十二年國教的特色，是強調在教育過程中需重視學習者的主體性，在學習時除了關注知識及技能外，也應注重策略與方法，將學習與生活情境結合，並能應用所學於不同情境中（洪詠善，范信賢，2015）。在十二年國教的總綱中，以「核心素養」做為課程發展的主軸，而「核心素養」的定義，是指為了適應現在生活及面對未來挑戰，個人所應具備的知識、能力與態度。「核心素養」強調學習不應該以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展（教育部，2014）。

除了以核心素養為中心思想，教育部（2014）頒布的十二年國教總綱中也有更詳細描述核心素養的內涵，應包含三大面向「自主行動」、「溝通互動」、「社

會參與」，與其下的九大項目：（1）身心素質與自我精進、（2）系統思考與解決問題、（3）規劃執行與創新應變、（4）符號運用與溝通表達、（5）科技資訊與媒體素養、（6）藝術涵養與美感素養、（7）道德實踐與公民意識、（8）人際關係與團隊合作、（9）多元文化與國際理解，期許藉由這樣的教育，將人人培養成為具有自主學習能力的終身學習者（教育部，2014）。

綜合以上所述，要培養核心素養其實需要多方面的合作，才能更合理地提供完整的情境與脈絡，這也是為什麼十二年國教課綱比起以往更重視領域內學科之間的統整與運用，除了學科基本知識之外，跨學科（甚至跨領域）的學習也變得重要。所以在實務面，為了落實在情境中運用知識的可能，統整型、探究型或實作型課程的開發，成為這次改革中一個重要的手段，也為原本教學現場的課程設計與規劃帶來新的刺激與衝撞。

貳、自然科學領域課程綱要

自然科學領域課程綱要，大致上可以區分成五大區塊來理解：闡述核心精神的「基本理念」、「課程目標」與「核心素養」；標明課程時數規劃的「時間分配與科目組合」；詳細標明各科與各學習階段教學參考準則的「學習重點」（涵括學習表現與學習內容）；給予操作建議的「實施要點」；提供具體參考例子的「附錄」。其中，前三大區塊是與本研究較相關的部分，以下針對這幾部分進行簡單的介紹。

延續總綱的精神，自然科學領域課程綱要中，在最先開始的「基本理念」與「課程目標」部分，便開宗明義，強調科學學習應該建立在正確的態度與情境中：以學生的好奇心和主動性為出發點，結合生活經驗，以探究、實作的精神為引導，創造出具有統整性的學習體驗（教育部，2014）。在「核心素養」段落，則是再次重申十二年國教的核心理念，並將國小、國中、高中各個學習階段當中，期待

達成的核心素養內涵，用符合自然科學科目操作的方式，進行較具體的呈現，舉例如下表 2-2-1 所示：

表 2-2-1 自然科學領綱文件中的核心素養呈現範例

核心素養面向	總綱核心素養項目	國民中學教育
自主行動	A1 身心素質與自我精進	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。

資料來源：教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要—自然科學領域

（頁 4）。教育部，臺北市。

為了達成總綱的理想，自然科領域課程綱要點出一個概念，便是在各個學習階段都應該重視探究與實作的精神與方法，結合跨科目、跨領域的學習內容，以提升學生統整性的學習經驗，讓科學學習更貼近生活。為了落實理念，在「時間分配與科目組合」段落中，說明了新的調整方式，除了要求國中階段的學習內容，每學期需加入至少一個跨科單元，甚至在高中教育階段，透過減少 4 個自然科原有必修學分時數的方式，增列了一門 4 學分的跨科必修：探究與實作課程。

整份綱要中，內容比重最多的部分便是「學習重點」，在此部分詳細說明了期待學生達成的學習表現，以及各科應納入教材的學習內容指標。學習表現先分成三大項目，分別為探究能力之思考智能（t）、探究能力之問題解決（p）、科學的態度與本質（a），三大項目之下各自有更細的子項目，一共 11 條，如下表 2-2-2 所示：

表 2-2-2 自然科學領綱文件中的學習表現架構

項目	子項
探究能力－	想像創造 (i)
思考智能 (t)	推理論證 (r)
	批判思辨 (c)
	建立模型 (m)
探究能力－	觀察與定題 (o)
問題解決 (p)	計劃與執行 (e)
	分析與發現 (a)
	討論與傳達 (c)
科學的態度與本質	培養科學探究的興趣 (i)
(a)	養成應用科學思考與探究的習慣 (h)
	認識科學本質 (n)

資料來源：教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要－自然科學領域。

教育部，臺北市。

根據以上架構，自然科學領域一共列出 20 條針對學科特性而規劃的具體描述，便是目前大家所知的「學習表現」條目。

在「學習重點」的段落中，除了上述的學習表現條目之外，更高比例的篇幅，是用來說明各科應列入教材的系統性科學知識有哪些，此部分即為所謂的「學習內容」。自然科學領域綱要的學習內容劃分總共有四個層次，先由三個大課題出發，延伸出七個跨領域概念，在這七個跨領域概念之下，分別有編號 A 至 N 一共 14 個不同的主題，再由此往下細分出各個科目的次主題。依照次主題的分類，各科目學習內容的細部說明，才以條列的方式具體列出。以生物科為例，在七個

跨領域概念之下，與生物科相關的部分有八個主題，分別為編號B、D、E、F、G、L、M、N，如下表 2-2-3 所示：

表 2-2-3 自然科學領綱文件中的生物科學習內容架構

課題	跨領域概念	主題
自然界的組成與特性	物質與能量	能量的形式、轉換及流動（B）
	構造與功能	生物體的構造與功能（D）
	系統與尺度	物質系統（E）
		地球環境（F）
自然界的現象、規律及作用	改變與穩定	演化與延續（G）
	交互作用	生物與環境（L）
自然界的永續發展	科學與生活	科學、科技、社會及人文（M）
	資源與永續性	資源與永續發展（N）

資料來源：教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要—自然科學領域。

教育部，臺北市。

其中，又以編號B、D、F、G、L的五個主題下所包含的42項條目與生物專業知識關聯最為密切，一般被編列在教科書中的正式單元，而E、M、N三個主題中的內容則較多被安排於跨科章節，與其他學科概念結合。為了呼應本研究的研究問題以及考量研究對象（國中生物教師）的專業背景，因此後續的研究工具設計，以編號B、D、F、G、L五個主題內的42項學習內容條目作為主要探討項目，而不將牽涉到跨科內容的E、M、N三個主題包含其中。

第三節 教師信念對課程實施的影響

教育學者 Giroux (1988) 曾經提過，在教育改革的時候，不能忽視教師在其中所扮演的角色，教師在教育改革政策之下的積極性，會是改革成功的鑰匙。

課程的規劃是一種理想，若要將理想實現，必須透過教學才能完成。教師作為實際運作課程的執行者，在教學實踐的過程中，需要進行的轉化與權衡非常多，包含教學目標、教學活動、教學流程、學習機會、評量方式的組織與安排等等，又或者每天要面對實務現場的各種狀況，例如：政策改變、教材更新、學生的學習需求等等，因此教師在教學現場其實一直在進行非常多的決定與判斷，而這些決定與判斷，或多或少會反映出教師的教學信念與課程意識（甄曉蘭，2003）。

教師信念 (teachers' belief) 指的是教師所相信、視之為真的命題或陳述，屬於教師思考 (teachers' thinking) 的一部分（郭玉霞，2000）。在國內外皆有許多學者進行與教師思考、教師信念相關的研究，探討教師在實踐課程的時候，教師的思考方式是如何影響到課程的實施與教學（Clark & Peterson, 1986；Brickhouse, 1990）；也有些更縮小範圍的研究，去探討教師對於教材的詮釋如何影響課程實施出來的效果（甄曉蘭，2000）；另外也有些研究指出，不同的教師可能因為個別差異而對課程有不同看法（Sharp et al., 2011）。由此可知，教師信念與課程落實之間，確實是一個值得探究的議題。

Giroux (1988, 1994) 的研究甚至直接指出，教師是一種「轉化型知識份子」(transformative intellectuals)、一群具有自主性的知識轉化者，更提醒教育改革的決策者，應該重視教師在實務現場對於課程計畫與教學實踐上的專業性。而透過 Margot & Kettler (2019) 進行教師對於 STEM (science, technology, engineering and math) 教育意見的看法調查研究中，更能直接看到教育方針理想

與務實面的矛盾——儘管教師們重視 STEM 的教育概念，但是卻在實務上面臨許多不同層面的挑戰及困境，而產生實踐上的困難（Margot & Kettler, 2019）。

綜合以上文獻探討的資訊，進行簡單的脈絡梳理：教師對課綱的看法，會反映出教師信念，而教師信念會影響到教學，也就是課程的實踐。既然課綱的改革是希望能夠引領教育的革新、成為教學新的領導方針，在教學現場能否真正落實，教師的角色非常關鍵，而教師對於課綱的看法則至關重要。

第四節 生物教育領域對教師信念研究

在國外，有不少生物教育領域的教師相關的個案研究，其中有些和課程改革較為相關。例如 Friedrichsen & Barnett（2018）的報告，便是透過研究一個小型的生物科教師專業成長社群，了解第一年面臨大改革、沒有其他參考資源的生物教師們，如何解讀 NGSS（Next Generation Science Standards）以及嘗試運作符合目標的課程的過程（Friedrichsen & Barnett, 2018），而這樣的研究恰好呈現了教師如何以自身的專業和信念來進行決策與取捨，間接彰顯出了教師如何解讀教育改革方針，對於教學影響的重要性。

在台灣的生物教育領域研究中，與教師信念相關的研究較少，最相關的一份研究報告，是余曉清（1999）的個案研究，其研究內容旨在探討生物教師的教學信念與教學、師生互動之間的關係。另外，姚宗翰（2010）針對一位具有 13 年教學經驗的國中生物教師，進行科學本質觀、教學信念與教學的探討，其個案研究報告指出，教師的科學本質教學信念會直接影響教師教學的想法以及做法。

根據前面小節的敘述，教師信念對於教學實踐非常重要，會對教學帶來直接的影響，然而目前在生物教育領域卻缺乏更多的研究，因此本研究所要進行的探

討有其意義與價值存在。本研究希望能透過調查教師對於課綱的看法，了解此方面的教師信念，探討目前課綱落實的狀況。



第三章 研究方法

本研究旨在探討，國中生物科教師對〈十二年國民基本教育課程綱要〉的看法，因課綱在不同學科領域中的條目有所不同，所以選擇以〈十二年國民基本教育課程綱要——自然科學領域〉中羅列的「學習表現」與生物科知識最密切相關的部分「學習內容」條目作為調查主軸。為了調查教師看法，本研究將學習表現條目以李克特五點量表（Likert scale）方式設計問卷，分別以「重要性」和「可行性」作為評量依據；另將學習內容條目以十點量表方式設計問卷，讓教師以自身經驗評價各學習內容條目在教學上需「投注心力」的多寡程度。此問卷設計是為了讓教師能透對各個條目的評估，以呈現其教師信念。

第一節 研究對象

本研究之研究對象包括：台灣北、中、南、東各地區現職國中生物教師，並且是在十二年國教課綱頒布後有實際授課經驗者，針對此群體進行問卷發放，完成「十二年國民基本教育課程綱要自然領域生物科教師認知調查問卷」施測。

本研究之調查問卷透過研究者的人脈資源，以滾雪球取樣，將問卷用網路形式發出至各校，後續將問卷結果回收，進行研究樣本資料的統計分析比對。本次調查一共回收 65 份有效問卷，另外，依據回收研究資料的訪談意願顯示，在本次調查中，有 38 位教師願意具名留下聯繫方式，其中 21 位教師願意接受後續訪談。在此 21 位教師中，研究者根據其問卷填寫的狀況進行初步分析與篩選，選出 10 位在開放問題中回應較多的教師作為訪談對象，進一步聯繫確認受訪意願之後，再依據受訪教師方便的形式進行對話。其中 8 位教師以線上會議形式受訪，2 位以面對面訪談進行。訪談原始資料以錄音形式保存，並整理為逐字稿，以利後續分析比較教師的回應。

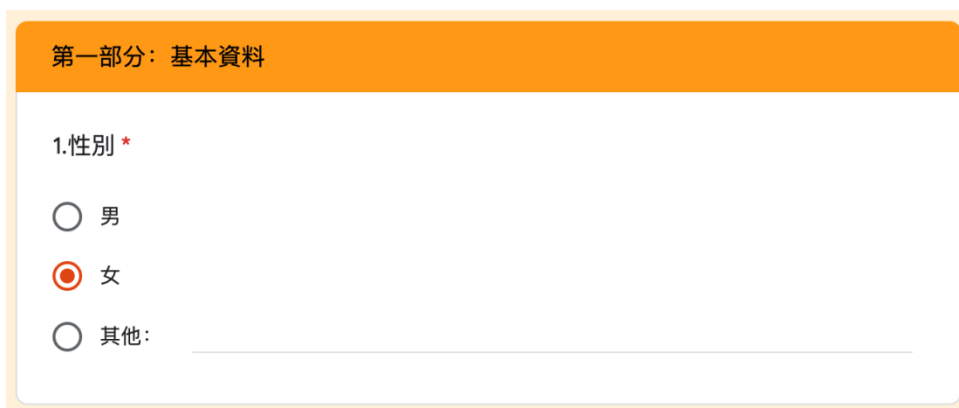
第二節 研究工具

本研究總共使用兩種工具，分別為量化工具與質性工具。第一種為量化工具「十二年國民基本教育課程綱要自然領域生物科教師認知調查問卷」(見附錄一)，是研究者參考〈十二年國民基本教育課程綱要——自然科學領域〉中羅列的「學習表現」與生物科相關的「學習內容」自編而成。第二種工具為質性工具，是延續問卷調查之後的訪談大綱(見附錄二)，以用訪談資料來輔助量化數據的結果解釋。以下分別針對兩種工具進行詳細的說明：

壹、問卷

「十二年國民基本教育課程綱要自然領域生物科教師認知調查問卷」內容包含：「基本資料」、「自然領域學習表現條目之重要性與可行性」、「生物科課綱學習內容條目之投注心力評比」、「開放式問題」等四個部分。

第一部分為填答者基本資料調查，其中包含教師的性別、年齡、教學年資、現任職務、修業背景、任教學校地區、學校規模，以及是否參加過任何 108 課綱相關研習活動。收集此部分資料的目的，是為了呼應研究問題，後續用來分析這些背景變量與教師對課綱的看法之間是否有影響。此部分問卷展示範例如下圖 3-2-1 所示：



第一部分：基本資料

1. 性別 *

☐ 男

☒ 女

☐ 其他: _____

圖 3-2-1 十二年國教課綱自然領域生物科教師認知調查問卷第一部分

問卷第二部分，為自然科學領域課綱學習表現條目之重要性與可行性問卷，在此部分分別列出自然科學領域中包含的 20 項學習表現條目，採用李克特五點量表（Likert scale）的形式進行設計，並請受測教師依照其認知評估情形，圈選該條目的重要性以及可行性，如下圖 3-2-2 所示：

第二部分：自然科學領域課綱學習表現條目之重要性與可行性問卷

本部分將針對課綱中學習表現的各項條目，請老師們進行填答。
 請您看過每道題目之後，依照您自己的想法圈選出每一個學習表現條目的「重要性」和「可行性」。
 「重要性」即您認為該條目的重要程度。
 「可行性」即您會在教學中，實際執行相關活動培養該能力的程度。

圈選欄位的數字代表意義如下：1=非常不重要/不可行，2=不重要/不可行，3=普通重要/可行，4=有些重要/可行，5=非常重要/可行。

ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像 *
 當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下
 以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。（1=非常不重要/不可行，5=非常重要/可行）

	1	2	3	4	5
重要性	☐	☐	☐	☒	☐
可行性	☐	☐	☒	☐	☐

圖 3-2-2 十二年國教課綱自然領域生物科教師認知調查問卷第二部分

問卷第三部分，為自然科學領域課綱學習內容條目之投注心力評比問卷，在此部分列出自然科學領域課綱學習內容中，與生物科專業知識內容最相關的 42 項條目，以十點量表設計問卷選項，受測者被要求以 1 = 「投注極少心力」到 10 = 「投注及多心力」的量表進行圈選，請教師依據其教學經驗判斷，分別評價每個條目中所列的學習內容，在教學上通常需花費多少心力與教學時間，亦即投注心力的多寡狀況，如下圖 3-2-3 所示：

第三部分：自然科學領域課綱學習內容條目之投注心力評比問卷

本部分將針對課綱中，國中生物科學習內容的各項條目，請老師們進行「投注心力」程度填答。
「投注心力」亦即您在教學時，該項目通常花費您多少心力、教學時間比重。

請根據您的教學經驗，對每一項學習內容條目，依投注心力的比重勾選1到10之間的數值。
圈選欄位的數字，10代表您認為這項學習內容在該單元教學時非常重要或學生學習上相當困難，故需要投入您相對最多的心力和教學時間，1分則反之。

Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
投注極少心力	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	投注極多心力

圖 3-2-3 十二年國教課綱自然領域生物科教師認知調查問卷第三部分

問卷第四部分，設計了 4 個開放式問題（詳見附錄 1），教師可根據問題自由填寫意見。此部分設計是用來補足前三部分量化數據調查可能產生的缺失，舉例來說，以問卷第二部分的調查數據結果，量化的數據確實能夠反映各學習表現條目在教師心中的重要性和可行性差別，但於此同時，如果某些特定條目同時被認為「重要」而「不可行」、兩者之間產生較衝突的結果時，量化數據無法直接顯示教師會有如此看法的背後原因，反之亦然。問卷的部分呈現效果，如下圖 3-2-4 所示：

第四部分：開放式意見調查

請您看過下列各題之後，依據您的想法或教學情形，自由回應下列問題。

1.對於十二年國教國中自然領域課綱中，學習表現/生物學習內容條目，請問您的整體看法為何？

您的回答

圖 3-2-4 十二年國教課綱自然領域生物科教師認知調查問卷第四部分

貳、訪談

訪談為問卷調查之後的延伸調查，如訪談大綱（見附錄 2）所示，訪談內容主要針對以下問題：（1）教師對自然領域學習表現、生物科學習內容條目的總體看法及原因；（2）在教學中落實學習表現條目方面發現的具體問題和困難，以及（3）對於新課程綱要的建議，進行受訪教師的意見調查。

訪談形式依照受訪者的方便而調整，分為線上訪談以及面對面訪問兩種方式進行。訪談的原始資料以錄音形式保存，後續轉為逐字稿進行編碼整理與內容分析。訪談時間大約耗時 15～30 分鐘不等，根據教師回應的狀況而有所不同。

第三節 資料處理與分析

為了回答研究問題，本研究第一組工具的調查結果使用 SPSS 處理量化的統計數據，以描述性統計、獨立樣本 t 檢定、相依樣本 t 檢定、單因子變異數分析進行處理，具體使用的情形如下：

壹、描述性統計

為了回應研究問題一和研究問題三，將問卷調查資料回收後，針對教師的性別、年齡、年資、學歷、目前職務、地域性、對學習表現條目的看法、對學習內容條目的看法，進行描述性統計，以揭示受測教師的背景資料特性，還有教師對於各項學習表現、學習內容條目的看法。

貳、獨立樣本 t 檢定

作為研究問題二、研究問題四的回應，為了瞭解受測教師看法的不同是否會因教師背景變量不同而有差異，根據回收的資料特性，將背景變量中的性別、最高學歷，採用獨立樣本 t 檢定來進行分析比較。

參、單因子變異數分析

回應研究問題二、研究問題四，為了瞭解教師背景變量，是否影響受測教師對於學習表現、學習內容的看法，因此透過單因子變異數分析（ANOVA）將教師的年齡、年資進行比較。

肆、相依樣本 t 檢定

針對研究問題一，為了瞭解受測教師，對於每個學習表現條目的重要性、可行性之評估狀況情形，將此部分數據進行相依樣本 t 檢定，以確定每個學習表現條目的重要性和可行性之間是否存在顯著差異。

第二組工具的調查結果，則透過逐字稿的方式，將訪談的影音資料轉錄成書面文字，再詳細讀取資料，與第一組工具中的第四部分（開放性問答）資料進行補充搭配，透過編碼以及內容分析進行整理，並將其組織，作為輔助解釋量化數據的依據。

第四章 研究結果與討論

本章根據回收的問卷資料，將數據進行統計分析之後，以研究問題為主軸，區分成三個小節進行報導與討論。

第一節：教師背景資料與課綱看法分析。此節將初步報導本次問卷回收的教師樣本背景概況以及對於課綱的看法，以作為研究問題一「國中生物教師評估國中生物各學習表現條目之重要性與可行性狀況為何？」以及研究問題三「國中生物教師評估國中生物各學習內容條目之投注心力多寡狀況為何？」的具體回答。同時，背景資料將作為研究問題二「不同背景的國中生物教師對國中生物學習表現重要性與可行性之評估是否有所不同？」和研究問題四「不同背景的國中生物教師對國中生物各學習內容條目之投注心力多寡是否有所不同？」分析時的基本資訊。

第二節：教師在課綱學習表現重要性及可行性評估之問卷回答情形分析。此節將問卷回收所得的資料以統計軟體進行分析之後，報導其結果，並且用來回應研究問題二「不同背景的國中生物教師對國中生物學習表現重要性與可行性之評估是否有所不同？」。

第三節：教師在課綱學習內容之投注心力評比問卷回答情形分析。此節則是以問卷回收的資料分析結果，來回應研究問題四「不同背景的國中生物教師對國中生物各學習內容條目之投注心力多寡是否有所不同？」。

第一節 教師背景資料與課綱看法分析

本節以描述性統計的方式，分析 65 位研究樣本的性別、年齡、任教年資、最高學歷、任教地區等資訊。本研究欲探討的概念與教師信念相關，而影響教師信念的因素普遍認為與教師背景可能有關，故在進行問卷調查時，一併蒐集教師背景的特定相關資訊，以利後續進行獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析，了解教師背景與教師對於課綱的看法之間是否達到顯著差異。

壹、教師背景變量描述性統計

根據本次回收的研究樣本統計後顯示，男性為 34 人，佔 52.3%；女性為 31 人，佔 47.7%，男女樣本比例接近各佔一半，如表 4-1-1 所示。

表 4-1-1 性別統計分析表 (n=65)

性別	人數	百分比 (%)
男	34	52.3
女	31	47.7
總計	65	100.0

根據本次回收的研究樣本統計後顯示，34 歲以下的受測者 22 位，35～44 歲的受測者為 25 位，45～54 歲的受測者為 18 位，如表 4-1-2 所示。

表 4-1-2 年齡統計分析表 (n=65)

年齡	人數	百分比 (%)
34 歲以下	22	33.9
35 歲～44 歲	25	38.5
45 歲～54 歲	18	27.7
總計	65	100.0

根據本次回收的研究樣本統計後顯示，任教年資 1～2 年的有 7 位，任教年資 3～5 年的有 13 位，任教年資 6～10 年的有 8 位，任教年資 11～19 年的有 22 位，任教年資 20 年以上的有 15 位，如表 4-1-3 所示。

表 4-1-3 任教年資統計分析表 (n=65)

任教年資	人數	百分比 (%)
1~2 年	7	10.8
3~5 年	13	20.0
6~10 年	8	12.3
11~19 年	22	33.8
20 年以上	15	23.1
總計	65	100.0

若將教學年資以 10 年為單位區隔新手教師與資深教師，可發現教學年資 10 年以下者為 28 位，佔本次樣本的 43.1%，教學年資 10 年以上者為 37 位，佔本次樣本的 56.9%。

根據本次回收的研究樣本統計後顯示，最高學歷為學士者有 16 人，佔本次樣本的 24.6%；最高學歷為碩士者有 49 人，佔本次樣本的 75.4%。樣本中最高學歷為碩士者的數量比最高學歷為學士者多，前者的數量幾乎是後者的三倍，詳細數據如表 4-1-4 所示。

表 4-1-4 最高學歷統計分析表 (n=65)

最高學歷	人數	百分比 (%)
學士	16	24.6
碩士	49	75.4
總計	65	100.0

根據本次回收的研究樣本統計後顯示，來自各地區的分佈狀況如下：台中地區 3 人、台北地區 5 人、台南地區 3 人、宜蘭地區 1 人、金門地區 1 人、屏東地區 1 人、桃園地區 4 人、高雄地區 9 人、基隆地區 2 人、雲林地區 2 人、新北地區 27 人、新竹地區 5 人、嘉義地區 1 人、彰化地區 1 人。儘管樣本分佈的範圍很廣，但是多數仍集中在北部地區為主，如表 4-1-5 所示。

表 4-1-5 問卷樣本分佈地區統計分析表 (n=65)

分佈地區	人數	百分比 (%)
台中	3	4.6
台北	5	7.7
台南	3	4.6
宜蘭	1	1.5
金門	1	1.5
屏東	1	1.5
桃園	4	6.1
高雄	9	13.8
基隆	2	3.1
雲林	2	3.1
新北	27	41.4
新竹	5	4.6
嘉義	1	1.5
彰化	1	1.5
總計	65	100.0

根據本次回收的研究樣本統計後顯示，過往曾參加過任何一場十二年國教相關增能研習活動的受測者有 62 人，佔 95.4%；沒有參加過任何一場十二年國教相關增能研習活動的受測者有 3 人，佔 4.6%。由此部分數據顯示，在研究樣本中的受測教師們，絕大多數皆有參加過十二年國教相關研習活動，兩組樣本數相差太大，所以後續不列入背景因素變量進行分析，結果如表 4-1-6 所示。

表 4-1-6 十二年國教相關研習參加情形統計分析表 (n=65)

是否參加過相關研習	人數	百分比 (%)
是	62	95.4
否	3	4.6
總計	65	100.0

貳、學習表現重要性及可行性變量描述性統計

根據本次回收的研究樣本統計，20 條學習表現的重要性與可行性評比情形，以下將對照課程綱要中的三大項目：探究能力之思考智能、探究能力之問題解決、科學態度與本質，分區呈現。

在「探究能力思考智能」的四個條目當中，不論是可行性或重要性，受測教師填答的最小值皆為 1，最大值皆為 5。重要性得分的部分，四個條目的平均分數皆在 4.0 以上，而標準差落在 0.752~0.935 之間。可行性得分的部分，平均分數在 2.98~3.81 之間，標準差在 0.861~1.096。由此部分統計結果可知，在探究能力思考智能的四項條目中，受測教師填答的平均重要性數值，皆大於平均可行性數值，如表 4-1-7 所示。

表 4-1-7 探究能力-思考智能學習表現條目重要性及可行性分析統計表 (n=65)

條目	重要性				可行性			
	最小值	最大值	平均值	標準差	最小值	最大值	平均值	標準差
ti-IV-1	1	5	4.20	.904	1	5	3.24	.968
tr-IV-1	1	5	4.49	.752	1	5	3.81	.916
tc-IV-1	1	5	4.40	.844	1	5	3.60	.862
tm-IV-1	1	5	4.00	.935	1	5	2.98	1.096

在「探究能力問題解決」的八個條目當中，僅有 pa-IV-1 的最低重要性評分為 2、pe-IV-2 的可行性最低評分為 2，其餘條目不論是重要性或可行性，受測教師填答的最小值皆為 1，最大值皆為 5。重要性得分的部分，八個條目的平均分數皆在 4.16 以上，而標準差落在 0.772~0.901 之間。可行性得分的部分，平均分數在 3.16~4.23 之間，標準差在 0.805~1.153。此部分統計結果顯示，在探究能力思考智能的八項條目中，逐條比較受測教師的填答結果，可發現每個條目的平均重要性得分，皆大於平均可行性得分，如表 4-1-8 所示。

表 4-1-8 探究能力-問題解決學習表現條目重要性及可行性分析統計表 (n=65)

條目	重要性				可行性			
	最小值	最大值	平均值	標準差	最小值	最大值	平均值	標準差
po-IV-1	1	5	4.38	.842	1	5	3.93	.826
po-IV-2	1	5	4.21	.892	1	5	3.46	1.061
pe-IV-1	1	5	4.16	.893	1	5	3.16	1.153
pe-IV-2	1	5	4.47	.772	2	5	4.23	.805
pa-IV-1	2	5	4.43	.809	1	5	3.98	.960
pa-IV-2	1	5	4.21	.892	1	5	3.30	1.029
pc-IV-1	1	5	4.26	.871	1	5	3.21	.943
pc-IV-2	1	5	4.24	.901	1	5	3.55	.968

在「科學的態度與本質」的八個條目當中，不論是可行性或重要性，受測教師填答的最小值皆為 1，最大值皆為 5。重要性得分的部分，八個條目的平均分數皆在 4.07 以上，而標準差落在 0.811~1.018 之間。可行性得分的部分，平均分數皆在 3.89 以下，標準差在 0.935~1.105 之間。由此部分統計結果可知，在科學得態度與本質的八個條目中，受測教師填答的平均重要性數值，皆大於平均可行性數值，如表 4-1-9 所示。

表 4-1-9 科學的態度與本質學習表現條目重要性及可行性分析統計表 (n=65)

條目	重要性				可行性			
	最小值	最大值	平均值	標準差	最小值	最大值	平均值	標準差
ai-IV-1	1	5	4.44	.848	1	5	3.81	1.013
ai-IV-2	1	5	4.20	1.018	1	5	3.89	1.105
ai-IV-3	1	5	4.36	.858	1	5	3.70	1.011
ah-IV-1	1	5	4.46	.811	1	5	3.29	1.085
ah-IV-2	1	5	4.27	.927	1	5	3.55	.935
an-IV-1	1	5	4.07	.940	1	5	3.35	.991
an-IV-2	1	5	4.03	.999	1	5	3.38	1.099
an-IV-3	1	5	4.12	1.096	1	5	3.60	1.115

此部分 20 項條目中，所有項目都是重要性得分的平均值大於可行性平均值，但是儘管可行性平均值相比的數值偏低，在五點量表的評分方式之下，其中 19 項條目的平均得分還是達到中間選項的 3 以上，僅有一條 tm-IV-1 平均得分為 2.98，也是十分接近 3。然而，無論是重要性或可行性評比，幾乎所有條目都有教師在評比時填寫極端值的 1 和 5。為了瞭解此部分數值是否具有參考價值或是為無效問卷，研究者透過原始資料進行比對，發現有少數教師確實對課綱反應較為極端，負面的看法如下：

T032：推論部分較難理解

T035：學習內容的描述還是有點模糊

T042：亂砍東西，編教材的都不知道人間疾苦

T045：寫得太廣泛、太空洞了（不夠具體）

T058：有些條目標準過高，學生難以達成

而也有部分平均分數結果較高的教師，表示對課綱的贊同與支持，如下列意見呈現：

T039：梳理國中階段學生要學習的生物現象概念，覺得相當清楚

T053：可做為參考依據

T060：贊成素養導向

參、學習內容之投注心力評比變量描述性統計

根據自然領域課程綱要的編排，與生物科相關的學習內容條目分佈在八大主題內，本次研究僅挑選與專業知識關聯最緊密的五大主題：能量的形式轉換及流動（B）、生物體的構造與功能（D）、地球環境（F）、演化與延續（G）、生物與環境（L）進行調查。然而，五大主題之下的條目數量並不相同，因此在統

計分析的時候，先將各主題獲得的評分加總，再按照比例計算該區的平均條目得分，各主題的條目數量以及平均得分，如表 4-1-10 所示。

表 4-1-10 學習內容各主題平均得分分析表 (n=65)

主題	各條目平均分數
能量的形式轉換及流動 B (8 項)	7.48
生物體的構造與功能 D (17 項)	7.20
地球環境 F (2 項)	6.53
演化與延續 G (11 項)	6.95
生物與環境 L (4 項)	6.44

由此部分的初步整理可看出，讓教師投注心力評分最高的主題，是能量的形式轉換及流動(B)之下的條目，平均得分為 7.48，而得分最低的是生物與環境(L)主題的條目，平均得分為 6.44。這樣的統計結果，其實能從目前市面上的教科書編排策略窺知一二。

教科書作為教學現場的重要知識傳遞工具之一，內容上的編排其實是影響教師教學安排的一個重要角色。研究者發現，無論是在問卷的開放式問題或是訪談中，都有部分教師將「課程綱要」與「課本教材內容」混為一談：

T007：細胞分裂時，應該是經過 G1、S、G2 的時期，完成複製後形成染色體，而非課本上呈

現一根染色體複製後變成二分體的形態，雖然學習內容 Da-IV-4 是要學生了解染色體

在分裂過程中會發生變化，但此圖造成很大很大的誤解，甚至會衍伸出「減數分裂為

什麼還要複製後再分裂，直接同源染色體分開變成兩個有單套染色體的細胞就好了」

T014：在課本許多知識的傳遞過程中，大多只給結論，跟舊課綱相比少了許多來龍去脈，增加

授課難度

T016：學生光靠書本中的文字描述，很難完全理解課文中要傳遞的知識，老師必須要講解說

明才能將課本片段的觀念建構起來，所以課本內容過於簡化，不利於知識的理解。

T019：課本內容不夠

在此份問卷所設計的題目中，並沒有任何一題與教科書（課本）的評價相關，然而教師對於學習內容部分所提出的意見回應，卻都跳脫不了從教科書角度出發看待課綱的學習內容，由此可知課本內容的安排，對於影響教師的意識形態意義重大。

在一般認知中，都希望教學可以達到深入淺出的效果，所以將較為重要、困難的知識放在教科書的前中段，是一個符合常理的安排。從市面上的教科書單元編排順序可發現，教師投注心力評分得分最低的主題——生物與環境（L），條目一共有4項，儘管包含兩個次主題，但是皆被編排在整個國中階段生物課本的最後單元中。這樣的編排或多或少暗示了該單元的難易程度，也反映出某些教學安排上的共識，或許能解釋該主題在教師評比投注心力平均得分最低的現象。然而，教師投注心力評分最高的主題——能量的形式轉換及流動（B）之下，包含兩項次主題，條目一共有8項，分別出現在上、下學期的課本中，至少分佈於兩個不同的單元，由此可推測，教師在安排教學計畫的時候，便很可能受此影響，而相對投注較多的心力於此。

以下段落，將以學習內容的主題為分類，對本次回收的研究樣本進行更詳細的分類以及統計分析呈現。

一、能量的形式、轉換及流動（B）

根據本次回收的研究樣本統計顯示，受測教師對於此主題學習內容的投注心力評比情形，如表 4-1-11 所示。

表 4-1-11 能量的形式轉換及流動投注心力評比統計分析表 (n=65)

次主題	條目	最小值	最大值	平均值	標準差
能量的形式與轉換	Ba-IV-2	1	10	7.28	2.095
生物體內的	Bc-IV-1	3	10	8.00	1.811
能量與代謝	Bc-IV-2	2	10	7.60	1.927
	Bc-IV-3	3	10	8.25	1.649
	Bc-IV-4	2	10	7.77	2.082
生態系中能量的	Bd-IV-1	1	10	6.94	2.083
流動與轉換	Bd-IV-2	3	10	6.78	1.798
	Bd-IV-3	3	10	7.23	1.757

從統計數據可得知，平均得分最高的 3 項條目皆分佈於次主題「生物體內的能量與代謝」之內。若對照課綱詳細條目可發現，此部分的具體內容包含酵素、呼吸作用、光合作用等重要知識概念。對於七年級的學生而言，此部分的知識內容與八年級理化科目中的化學反應進行有關，然而在尚未有化學反應相關先備知識的條件下，要將知識內容轉化為七年級學生可吸收的教材內容，需要投注更多心力進行教學活動，是可以預期的。

二、生物體的構造與功能 (D)

根據本次回收的研究樣本統計顯示，受測教師對於此主題學習內容的投注心力評比情形，如表 4-1-12 所示。

表 4-1-12 生物體的構造與功能投注心力評比統計分析表 (n=65)

次主題	條目	最小值	最大值	平均值	標準差
細胞的	Da-IV-1	2	10	7.75	2.165
構造與功能	Da-IV-2	1	10	6.51	2.507
	Da-IV-3	1	10	6.03	2.462
	Da-IV-4	1	10	8.25	1.871
動物體的	Db-IV-1	2	10	7.62	2.104
構造與功能	Db-IV-2	1	10	8.62	1.765

	Db-IV-3	2	10	7.35	1.824
	Db-IV-4	2	10	7.68	1.804
	Db-IV-5	1	10	5.29	2.119
植物體的 構造與功能	Db-IV-5	1	10	5.29	2.119
	Db-IV-6	2	10	7.00	2.143
	Db-IV-7	2	10	7.94	1.758
	Db-IV-8	1	10	5.42	2.098
生物體內的 恆定性與調節	Dc-IV-1	2	10	7.71	1.748
	Dc-IV-2	2	10	7.77	1.693
	Dc-IV-3	2	10	7.18	1.895
	Dc-IV-4	3	10	7.37	1.701
	Dc-IV-5	3	10	7.00	1.879

此主題之下包含的學習內容較多，可分為 3 個次主題，條目一共有 17 項；然而在課程綱要編列的第二個次主題「動植物體的構造與功能」之中一共有 8 項條目，若仔細辨別其敘述，除了編號 Db-IV-5 有同時提到動、植物之外，其餘 7 條又可以將其再拆分為動物相關知識以及植物相關知識兩部分；研究者認為，動、植物從生物分類學的角度看待，有根本意義上的不同，所以本段落將「動植物體的構造與功能」次主題，再細分為「動物體的構造與功能」、「植物體的構造與功能」兩部分呈現之，而編號 Db-IV-5 的具體敘述：動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考，則視為動、植物兩部分皆應包含的內容，換句話說，在此次主題之中，動物部分的知識量編排，其實本來就比植物部分的比重更高。

從統計數據可得知，平均得分最高的條目是 Db-IV-2，為 8.62 分；平均得分最低的是 Db-IV-5，為 5.29 分，皆落在次主題「動植物體的構造與功能」中。對照課綱了解條目詳細內容，得分最高的 Db-IV-2，描述的是以人體為例的心血液循環系統相關知識，包含人體內的物質運輸交換，還有心跳、心音、脈搏的探測；得

分最低的 Db-IV-5，則是描述動植物體適應環境的構造與人類各種精密儀器發展的關聯性。

透過比對目前市售教科書的編排，會發現 Db-IV-2 的內容，通常被安排在上冊課本的中間部分，若以現階段生物教科書最常見的編排方式——一冊課本包含六單元，則此內容幾乎都被編排在第四單元，可以說是整本教科書的魚肚。而得分最低的 Db-IV-5，無論在上冊、下冊教科書中，都沒有獨立的單元介紹，甚至連一個章節的篇幅都沒有，有時只被安排在補充資料中，或是分散在各單元的文本裡以一兩句話帶過。由以上整理可發現，教師對於不同學習內容條目的投注心力多寡，其實某種程度上可以和教科書的安排互相呼應。研究者認為，可能是學習內容提出的概念本身較容易，所以無論課本或教師教學都不需要投注太多篇幅與心力說明；但也不排除，可能正是這樣的刻板印象認知，導致教科書在編排時有了主觀的篩選依據，使得不同學習內容中的概念，在文本中形成巨大的篇幅落差，間接影響教師的授課安排。

在整理此部分統計分析數據時，研究者發現，若以次主題的方式進行分類計算平均得分，又可以觀察到不同的現象，如表 4-1-13 所示。

表 4-1-13 生物體的構造與功能次主題平均得分分析表 (n=65)

次主題	各條目平均分數
細胞的構造與功能	7.14
動物體的構造與功能	7.31
植物體的構造與功能	6.41
生物體內的恆定性與調節	7.41

此部分數據顯示，在四個次主題中，平均得分最高的是「生物體內的恆定性與調節」，得分最低的是「植物體的構造與功能」。觀察課綱條目內容，會發現

「生物體內的恆定性與調節」包含了神經系統、內分泌系統、防禦系統相關知識，在知識內容上是相對龐大且複雜的；反觀「植物體的構造與功能」，主要在介紹植物體的器官、維管束運輸以及植物對環境品質的影響，知識量相對較少。由此可知，學習內容中學科知識量的多寡，對於教師投注心力的情形多有影響。

三、地球環境（F）

根據本次回收的研究樣本統計顯示，受測教師對於此主題學習內容的投注心力評比情形，如表 4-1-14 所示。

表 4-1-14 地球環境投注心力評比統計分析表（n=65）

次主題	條目	最小值	最大值	平均值	標準差
生物圈的組成	Fc-IV-1	2	10	6.40	2.377
	Fc-IV-2	1	10	6.66	2.181

本主題之下與生物相關的條目僅有 2 項，次主題也只有「生物圈的組成」一個。細看課綱中的具體條目，會發現此部分編列的內容包含 Fc-IV-1 生態系的組成層次、Fc-IV-2 生物體的組成層次，再同時參考教科書的編列，會發現這樣的內容通常占單元中一個小節左右的篇幅，比例並不高。唯生物體的組成層次概念，涉及細胞相關的基礎知識（例如：組成生物體的基本層次是細胞），其實會不斷重複出現在其他的單元概念中，所以教師在授課的時候，難免會有更多機會重述此概念，因此在課本教材比重差不多的情形下，可以理解為何 Fc-IV-2 的分數略高於 Fc-IV-1。

四、演化與延續（G）

根據本次回收的研究樣本統計顯示，受測教師對於此主題學習內容的投注心力評比情形，如表 4-1-15 所示。

表 4-1-15 演化與延續之投注心力評比統計分析表 (n=65)

次主題	條目	最小值	最大值	平均值	標準差
生殖與遺傳	Ga-IV-1	1	10	7.77	2.075
	Ga-IV-2	1	10	6.95	2.260
	Ga-IV-3	1	10	7.48	2.151
	Ga-IV-4	2	10	7.46	2.055
	Ga-IV-5	1	10	6.54	2.352
	Ga-IV-6	1	10	7.18	2.549
演化	Gb-IV-1	2	10	5.98	2.169
生物多樣性	Gc-IV-1	3	10	7.43	1.968
	Gc-IV-2	1	10	7.06	2.263
	Gc-IV-3	1	10	6.28	2.190
	Gc-IV-4	1	10	6.32	2.187

在本主題之下，得分最低的條目非常明顯，是屬於「演化」次主題之下的 Gb-IV-1。此條目具體描述的學習內容不多，僅點出化石可作為某些生物曾經存在於地球的證據，不涉及演化相關學說；這項條目所在的次主題，正是目前國中階段學習內容變動較大的一部分。舊課綱中的演化篇幅尚包含達爾文、拉馬克等人提出的理論，但新課綱已將此部分從國中階段刪除，保留至高中進行教學，教科書對此部分的編排也因此大幅縮減，此條目之所以獲得最低分可說是有跡可循。然而，在問卷開放式意見調查的部分，有三位教師提到對於演化論刪除的相關意見：

T005：演化的概念其實搭配實例就很容易懂，不論是馬或是鯨都能顯現，而且演化學說發展

的時空背景與脈絡，也是科學研究很重要的一環，不同於典型科學方的設計實驗後分

析，演化學說更著重觀察與文獻參考，此部分在國中（義務教育階段）弱化甚是可惜

T056：刪除演化論不太恰當

T059：演化學的部分應該要教，分類學的部分可以酌減

本主題之下，除去演化之外的另外兩項次主題，分別有 6 項及 4 項條目，將其以次主題的分類進行平均得分計算之後，發現「生殖與遺傳」得分為 7.23，「生物多樣性」為 6.77。「生殖與遺傳」所包含的知識層面較為複雜且廣泛，包含基本的生物生殖定義、孟德爾遺傳研究的科學史、性別遺傳、人類 ABO 血型遺傳、遺傳變異，最後甚至延伸至生物技術的發展，教師在此部分評分較高的原因由此可以想像得到。「生物多樣性」則包含生物分類、生物扮演的生態角色、微生物、基因轉殖。有趣的是，若對照教科書作為參考，會發現「生物多樣性」之下的 Gc-IV-3 以及 Gc-IV-4 兩項條目內容，更常被編排在課本中生殖與遺傳單元的最後面，而非生物多樣性章節；另 Gc-IV-1 通常會自成一個生物分類的主題式大單元，而 Gc-IV-2 則會與本研究下一段落要討論的「生物與環境」主題編排在一起。雖然課綱學習內容的編排順序，本來就不一定與教科書章節安排有絕對的關聯，但是在多數章節都能與課綱學習內容次主題互相呼應的情形下，「生物多樣性」這個次主題的內容被拆分至各個不同單元，就顯得相對特別了。

五、生物與環境（L）

根據本次回收的研究樣本統計顯示，受測教師對於此主題學習內容的投注心力評比情形，如表 4-1-16 所示。

表 4-1-16 生物與環境之投注心力評比統計分析表（n=65）

次主題	條目	最小值	最大值	平均值	標準差
生物間的交互作用	La-IV-1	2	10	6.46	2.055
生物與環境的	Lb-IV-1	2	10	6.17	1.965
交互作用	Lb-IV-2	1	10	6.43	2.506
	Lb-IV-3	1	10	6.69	2.371

本主題是這次研究調查中，平均投注心力得分最低的一個，其內容包含生態系的演替、非生物因子對生物的影響、人類活動對生物的影響、生態平衡相關知識。在本段落的最一開始便提過，此主題通常被編排在生物教科書的最後一個單元，或甚至是編排於補充內容之中，由此可見其內容特性，或許是較為簡單的，也可能是一些統合性的總結概念，適合作為國中階段生物知識學習的最後收尾。詳細閱讀此部分學習內容條目可知，此主題內容主要與環境保育概念相關，若目標是設定在喚起學生的環保意識，也確實並不需要在課堂上投注大量時間與心力進行說明，因為環境保育的概念已經偏向是一個社會共識，學生已經有一定的認知基礎，並不是只有在學校，更不是只有在生物科課堂上會進行環境保育知識的學習與落實。



第二節 學習表現重要性及可行性評估問卷回答情形分析

本節將針對問卷調查中，「學習表現之重要性及可行性評比」的部分，配合其調查變項，再根據變項特質，以適合的統計分析方式進行處理後，進行分析結果的報導與說明。

壹、教師性別對學習表現看法之獨立樣本 t 檢定

本研究旨在探討教師信念對於課綱看法之關聯，而社會普遍認為性別的不同與可能會造成價值判斷上的差異，故於此部分進行不同性別是否真的對於課綱看法會有所差異的檢定分析，使用獨立樣本 t 檢定，分析受測教師對於課綱學習表現條目的重要性與可行性評分，在性別上是否達到顯著差異。

根據本次回收的研究樣本統計分析結果，在不同性別中，各條目的重要性及可行性得分平均值、標準差、t 值如表所示， $p > .05$ ，並未達到顯著差異，表示性別的不同並不會影響到學習條目之重要性與可行性分數高低，如表 4-2-1 所示。

表 4-2-1 不同性別對學習表現看法之獨立樣本 t 檢定統計分析表 (n=65)

條目	性別	平均值	標準差	t 值	p 值
ti-IV-1 重要性	男	4.29	0.97	0.88	0.384
	女	4.10	0.83		
ti-IV-1 可行性	男	3.29	1.00	0.42	0.679
	女	3.19	0.95		
tr-IV-1 重要性	男	4.59	0.78	1.08	0.285
	女	4.39	0.72		
tr-IV-1 可行性	男	3.91	0.97	0.89	0.379
	女	3.71	0.86		
tc-IV-1 重要性	男	4.59	0.78	1.92	0.059
	女	4.19	0.87		
tc-IV-1 可行性	男	3.65	0.98	0.46	0.649
	女	3.55	0.72		
tm-IV-1 重要性	男	4.09	0.93	0.79	0.43

	女	3.90	0.94		
tm-IV-1 可行性	男	3.18	1.06	1.49	0.141
	女	2.77	1.12		
po-IV-1 重要性	男	4.44	0.93	0.56	0.575
	女	4.32	0.75		
po-IV-1 可行性	男	4.00	0.92	0.63	0.534
	女	3.87	0.72		
po-IV-2 重要性	男	4.35	0.92	1.31	0.195
	女	4.06	0.85		
po-IV-2 可行性	男	3.41	1.23	-0.39	0.696
	女	3.52	0.85		
pe-IV-1 重要性	男	4.35	0.88	1.76	0.083
	女	3.97	0.87		
pe-IV-1 可行性	男	3.15	1.28	-0.16	0.873
	女	3.19	1.01		
pe-IV-2 重要性	男	4.59	0.82	1.22	0.227
	女	4.35	0.71		
pe-IV-2 可行性	男	4.35	0.77	1.29	0.203
	女	4.10	0.83		
pa-IV-1 重要性	男	4.62	0.60	1.99	0.05
	女	4.23	0.96		
pa-IV-1 可行性	男	4.15	0.96	1.44	0.155
	女	3.81	0.95		
pa-IV-2 重要性	男	4.35	0.92	1.31	0.195
	女	4.06	0.85		
pa-IV-2 可行性	男	3.32	1.15	0.13	0.898
	女	3.29	0.90		
pc-IV-1 重要性	男	4.32	0.91	0.60	0.552
	女	4.19	0.83		
pc-IV-1 可行性	男	3.12	1.04	-0.87	0.386
	女	3.32	0.83		
pc-IV-2 重要性	男	4.21	0.98	-0.37	0.709
	女	4.29	0.82		
pc-IV-2 可行性	男	3.41	1.05	-1.24	0.218

	女	3.71	0.86		
ai-IV-1 重要性	男	4.59	0.86	1.43	0.159
	女	4.29	0.82		
ai-IV-1 可行性	男	4.03	0.97	1.81	0.074
	女	3.58	1.03		
ai-IV-2 重要性	男	4.26	1.14	0.53	0.596
	女	4.13	0.88		
ai-IV-2 可行性	男	3.82	1.22	-0.52	0.603
	女	3.97	0.98		
ai-IV-3 重要性	男	4.44	0.89	0.71	0.483
	女	4.29	0.82		
ai-IV-3 可行性	男	3.71	1.12	-0.02	0.988
	女	3.71	0.90		
ah-IV-1 重要性	男	4.53	0.83	0.70	0.484
	女	4.39	0.80		
ah-IV-1 可行性	男	3.18	1.17	-0.90	0.372
	女	3.42	0.99		
ah-IV-2 重要性	男	4.38	0.95	0.96	0.341
	女	4.16	0.90		
ah-IV-2 可行性	男	3.59	0.99	0.31	0.759
	女	3.52	0.89		
an-IV-1 重要性	男	4.09	0.97	0.10	0.92
	女	4.06	0.93		
an-IV-1 可行性	男	3.18	1.09	-1.53	0.132
	女	3.55	0.85		
an-IV-2 重要性	男	4.12	1.07	0.73	0.467
	女	3.94	0.93		
an-IV-2 可行性	男	3.38	1.21	-0.02	0.986
	女	3.39	0.99		
an-IV-3 重要性	男	4.12	1.23	-0.04	0.967
	女	4.13	0.96		
an-IV-3 可行性	男	3.56	1.26	-0.31	0.758
	女	3.65	0.95		

得出此結果並不令人意外，畢竟台灣對於兩性的教育機會算是相對均等的，因此不同性別的教師對於專業領域的判斷，有相當的共識是非常合理的。

貳、教師學歷對學習表現看法之獨立樣本 t 檢定

根據本次回收的研究樣本統計結果，發現樣本的最高學歷分布只有兩種情形：學士或碩士，因此本部分使用獨立樣本 t 檢定，來分析不同學歷是否會造成教師對學習表現的看法有所不同。各條目的重要性及可行性得分平均值、標準差、t 值、df 值如表 4-2-2 所示。

表 4-2-2 學歷對學習表現看法之獨立樣本 t 檢定統計分析表 (n=65)

條目	學歷	平均	標準差	t 值	df	p 值
ti-IV-1 重要性	學士	4.38	0.81	0.89	63	0.377
	碩士	4.14	0.94			
ti-IV-1 可行性	學士	3.06	0.93	-0.87	63	0.387
	碩士	3.31	0.98			
tr-IV-1 重要性	學士	4.81	0.40	2.01	63	0.049
	碩士	4.39	0.81			
tr-IV-1 可行性	學士	3.81	0.98	-0.01	63	0.989
	碩士	3.82	0.91			
tc-IV-1 重要性	學士	4.75	0.45	1.95	63	0.055
	碩士	4.29	0.91			
tc-IV-1 可行性	學士	3.69	0.79	0.47	63	0.644
	碩士	3.57	0.89			
tm-IV-1 重要性	學士	4.31	0.70	1.56	63	0.125
	碩士	3.90	0.98			

tm-IV-1 可行性	學士	3.19	1.22	0.85	63	0.398
	碩士	2.92	1.06			
po-IV-1 重要性	學士	4.75	0.45	2.05	63	0.045
	碩士	4.27	0.91			
po-IV-1 可行性	學士	4.44	0.73	3.09	28	0.005
	碩士	3.78	0.80			
po-IV-2 重要性	學士	4.56	0.63	1.82	63	0.073
	碩士	4.10	0.94			
po-IV-2 可行性	學士	3.31	1.30	-0.64	63	0.522
	碩士	3.51	0.98			
pe-IV-1 重要性	學士	4.44	0.51	1.39	63	0.169
	碩士	4.08	0.98			
pe-IV-1 可行性	學士	2.88	1.26	-1.18	63	0.243
	碩士	3.27	1.11			
pe-IV-2 重要性	學士	4.69	0.48	1.26	63	0.212
	碩士	4.41	0.84			
pe-IV-2 可行性	學士	4.44	0.81	1.19	63	0.24
	碩士	4.16	0.80			
pa-IV-1 重要性	學士	4.63	0.50	1.11	63	0.272
	碩士	4.37	0.88			
pa-IV-1 可行性	學士	4.31	0.87	1.59	63	0.116
	碩士	3.88	0.97			
pa-IV-2 重要性	學士	4.50	0.52	1.48	63	0.143

	碩士	4.12	0.97			
pa-IV-2 可行性	學士	3.56	0.89	1.14	63	0.257
	碩士	3.22	1.07			
pc-IV-1 重要性	學士	4.69	0.48	2.33	63	0.023
	碩士	4.12	0.93			
pc-IV-1 可行性	學士	3.06	1.00	-0.74	63	0.46
	碩士	3.27	0.93			
pc-IV-2 重要性	學士	4.56	0.81	1.64	63	0.107
	碩士	4.14	0.91			
pc-IV-2 可行性	學士	3.75	0.93	0.93	63	0.355
	碩士	3.49	0.98			
ai-IV-1 重要性	學士	4.69	0.60	1.32	63	0.192
	碩士	4.37	0.91			
ai-IV-1 可行性	學士	4.19	1.11	1.72	63	0.091
	碩士	3.69	0.96			
ai-IV-2 重要性	學士	4.63	0.62	1.97	63	0.054
	碩士	4.06	1.09			
ai-IV-2 可行性	學士	4.31	1.01	1.78	63	0.08
	碩士	3.76	1.11			
ai-IV-3 重要性	學士	4.56	0.63	1.04	63	0.303
	碩士	4.31	0.92			
ai-IV-3 可行性	學士	3.94	0.93	1.05	63	0.299
	碩士	3.63	1.03			

ah-IV-1 重要性	學士	4.81	0.40	2.04	63	0.045
	碩士	4.35	0.88			
ah-IV-1 可行性	學士	3.44	0.96	0.61	63	0.542
	碩士	3.24	1.13			
ah-IV-2 重要性	學士	4.56	0.63	1.43	63	0.157
	碩士	4.18	0.99			
ah-IV-2 可行性	學士	3.63	0.96	0.35	63	0.729
	碩士	3.53	0.94			
an-IV-1 重要性	學士	4.25	0.77	0.85	63	0.401
	碩士	4.02	0.99			
an-IV-1 可行性	學士	3.50	0.97	0.68	63	0.501
	碩士	3.31	1.00			
an-IV-2 重要性	學士	4.44	0.73	1.91	63	0.06
	碩士	3.90	1.05			
an-IV-2 可行性	學士	3.63	1.15	1.01	63	0.318
	碩士	3.31	1.08			
an-IV-3 重要性	學士	4.50	1.03	1.60	63	0.114
	碩士	4.00	1.10			
an-IV-3 可行性	學士	3.38	1.41	-0.93	63	0.357
	碩士	3.67	1.01			

在 20 項學習表現條目之中，有 16 項的重要性得分分析情形為 $p > .05$ ，未達到統計上的顯著差異；而其中 4 項的分析情形為 $p < .05$ 。從本部分數據整理可得知，受測教師的學歷，對於其對學習表現的重要性看法，大部分而言並沒有顯著

差異。達到顯著差異的 4 個條目分別為 tr-IV-1、po-IV-1、pc-IV-1、ah-IV-1，有趣的是，在此 4 項條目中，學士為最高學歷的教師（以下簡稱學士教師）平均評分皆高於最高學歷為碩士的教師（以下簡稱碩士教師），顯示前者對於這 4 項條目的重視程度高於後者。

這四項條目分散在不同的項目分類中，僅 po-IV-1、pc-IV-1 同屬於探究能力的問題解決之下，tr-IV-1 項目關心的是推理論證能力，但有趣的是，在不同分類之下的 po-IV-1 和 ah-IV-1 兩項條目，皆有提到科學報導的識讀與覺察問題。

研究者認為，學士教師和碩士教師的求學經歷差異，確實有可能導致對這些項目的重視程度不同；若仔細觀察這四個項目，會發現這些條目點出的內容，其實正是碩士求學期間非常重要的幾項能力。或許碩士教師在經歷過完整的求學過程之後，已經將這些能力內化，而沒有意識到這些學習表現需要特意訓練；也有可能反過來，正因為經歷過，所以認為這些能力適合在更高的求學階段再精進。

在 20 項學習表現條目之中，有 18 項學習條目的可行性得分分析情形為 $p > .05$ ，未達顯著差異；其中 2 項的分析情形 $p < .05$ 。從本部分數據整理可得知，受測教師的學歷，對於其對學習表現的可行性看法，大部分而言並沒有顯著差異。達到顯著差異的 2 個條目分別為 po-IV-1 和 pc-IV-1，正好與前段討論的其中兩項相同，而在這兩項條目的可行性評分情形上，學士教師認為的可行性程度，比碩士教師高。結合前段的整理，搭配此段兩項學習表現的可行性程度評估差異，研究者認為可能是學士教師對於教學的想法有較理想的期待，或許可以解釋其產生的差異。在整理問卷的開放式問答中，也發現幾位碩士教師與之相關的看法：

T018：學生的反應可能不如預期，需要利用更多的資源或者是表達形式，才有機會能讓學生達到一定的目標反應

T029：希望（學習表現）能更明確，並更符合現實學生學習狀況

T061：學習表現對一般生很難實施及測量，對國中生來說真的太難達到

以及持相反意見的學士教師看法，可以用來輔助呈現這些差異：

T009：可以在學習表現和內容條目中看到素養的成分內含其中，其實深深了解的話，就會發現到這些指標都是相當優質的！也都是好的教育的指標！

參、教師年齡對學習表現看法之單因子變異數分析

根據本次回收的研究樣本統計結果，34 歲以下的受測者為 22 位，35～44 歲的受測者為 25 位，45～54 歲的受測者為 18 位，各組人數頗為接近。各條目的重要性及可行性得分平均值（M）、標準差（SD）、F 值、p 值如表 4-2-3 所示。

表 4-2-3 年齡對學習表現看法之單因子變異數分析統計表（n=65）

	34 歲以下		35 歲～44 歲		45 歲～54 歲		<i>F</i>	<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
ti-IV-1 重要性	4.50	0.80	4.00	1.00	4.11	0.83	1.96	0.149
ti-IV-1 可行性	3.27	1.08	3.28	0.89	3.17	0.99	0.08	0.922
tr-IV-1 重要性	4.82	0.39	4.28	0.94	4.39	0.70	3.48	0.037

tr-IV-1	3.77	1.02	3.84	0.90	3.83	0.86	0.04	0.965
可行性								
tc-IV-1	4.77	0.43	4.12	1.05	4.33	0.77	3.90	0.025
重要性								
tc-IV-1	3.55	0.80	3.64	0.99	3.61	0.78	0.07	0.932
可行性								
tm-IV-1	4.32	0.65	3.76	1.01	3.94	1.06	2.21	0.119
重要性								
tm-IV-1	3.14	1.17	2.92	0.81	2.89	1.37	0.32	0.730
可行性								
po-IV-1	4.64	0.73	4.16	0.94	4.39	0.78	1.93	0.154
重要性								
po-IV-1	4.27	0.83	3.84	0.85	3.67	0.69	3.15	0.050
可行性								
po-IV-2	4.68	0.57	3.96	0.98	4.00	0.91	5.14	0.009
重要性								
po-IV-2	3.41	1.33	3.44	0.87	3.56	0.98	0.10	0.905
可行性								
pe-IV-1	4.45	0.67	4.00	1.00	4.06	0.94	1.76	0.181
重要性								
pe-IV-1	3.00	1.35	3.36	0.99	3.11	1.13	0.59	0.555
可行性								
pe-IV-2	4.50	0.91	4.44	0.71	4.50	0.71	0.05	0.956

重要性								
pe-IV-2	4.41	0.85	4.08	0.86	4.22	0.65	0.98	0.382
可行性								
pa-IV-1	4.59	0.59	4.36	0.81	4.33	1.03	0.65	0.526
重要性								
pa-IV-1	4.14	1.17	3.88	0.83	3.94	0.87	0.43	0.652
可行性								
pa-IV-2	4.32	0.65	4.12	1.05	4.22	0.94	0.28	0.755
重要性								
pa-IV-2	3.23	1.11	3.48	1.00	3.17	0.99	0.58	0.564
可行性								
pc-IV-1	4.59	0.59	3.96	0.98	4.28	0.89	3.30	0.044
重要性								
pc-IV-1	3.14	1.17	3.24	0.83	3.28	0.83	0.12	0.886
可行性								
pc-IV-2	4.45	0.80	3.96	0.98	4.39	0.85	2.15	0.126
重要性								
pc-IV-2	3.55	0.96	3.40	0.96	3.78	1.00	0.79	0.458
可行性								
ai-IV-1	4.59	0.67	4.32	1.03	4.44	0.78	0.59	0.558
重要性								
ai-IV-1	4.18	1.10	3.52	0.96	3.78	0.88	2.64	0.079
可行性								

ai-IV-2	4.32	0.99	4.04	1.10	4.28	0.96	0.50	0.608
重要性								
ai-IV-2	3.91	1.27	3.64	1.04	4.22	0.94	1.48	0.236
可行性								
ai-IV-3	4.55	0.60	4.12	1.01	4.50	0.86	1.77	0.179
重要性								
ai-IV-3	3.82	1.18	3.44	0.96	3.94	0.80	1.53	0.226
可行性								
ah-IV-1	4.82	0.39	4.16	0.94	4.44	0.86	4.25	0.019
重要性								
ah-IV-1	3.36	1.18	3.12	1.01	3.44	1.10	0.53	0.591
可行性								
ah-IV-2	4.50	0.80	4.04	1.06	4.33	0.84	1.51	0.229
重要性								
ah-IV-2	3.59	1.05	3.44	0.92	3.67	0.84	0.33	0.723
可行性								
an-IV-1	4.41	0.73	3.72	0.94	4.17	1.04	3.51	0.036
重要性								
an-IV-1	3.55	1.10	3.00	0.91	3.61	0.85	2.75	0.071
可行性								
an-IV-2	4.36	0.85	3.76	1.01	4.00	1.08	2.23	0.116
重要性								
an-IV-2	3.55	1.22	3.12	1.05	3.56	0.98	1.18	0.313

可行性								
an-IV-3	4.27	1.24	3.92	1.12	4.22	0.88	0.70	0.500
重要性								
an-IV-3	3.59	1.33	3.32	1.03	4.00	0.84	2.01	0.143
可行性								

在 20 項條目的可行性部分，分析後發現皆為 $p > .05$ 的狀況，未達統計上的顯著。但是在 20 項條目的重要性評估部分，有 5 項顯示為 $p < .05$ ，達到顯著差異的標準，此 5 項條目分別為 tr-IV-1、tc-IV-1、pc-IV-1、ah-IV-1、an-IV-1。在這五項條目的各年齡層分數上，可以發現平均得分從年紀輕到年紀較長的組別，呈現兩端組別較高分而中間組較低分的分佈情形，並且年輕組的平均分數在這 5 項條目之中都是最高分。從以上 5 項具有顯著差異的條目內容來看，tc-IV-1、pc-IV-1、ah-IV-1、an-IV-1 的內容都和提問、抱持懷疑的態度、資訊判讀、覺察問題相關，而條目 tr-IV-1 則是強調能將所習得的知識正確與生活連結進而解釋自己的論點，比較偏向知識的應用。

這部分的結果頗為有趣，以內容較相關的 4 項條目來看，會發現年齡分層兩端的組別，都相對中間組更重視資料搜集與判讀相關的學習表現。研究者認為，這部分的評分結果落差確實有部分原因與年紀有關，因為網路發展與資訊爆炸是近代才發生的現象，最年輕的教師族群，幾乎可以說是在資訊爆炸的年代中成長，也非常習慣便利取得的網路資訊，能夠體驗到資料搜集與判讀的重要性是可以想像的情形；然而，年齡組中間的組別以及年齡組最高的組別，卻沒有按照這樣的趨勢發展，反而是年齡最高的組別比年齡中間的組別更重視資訊判讀與提問。但若仔細思考，會發現這樣的結果其實並不奇怪。按照年齡組別中間的教師年紀回推，大約是 1980 年代前後出生的一群，當時的時空背景是個人電腦正開始普及的

時代，所以其實這群年齡中間組別的教師，很有可能是對於資訊判讀相對熟悉也熟練的群體，自然而然習慣進行提問、質疑、判讀，所以反而不會意識到這些能力需要特別訓練，也是有可能發生的情形。

肆、教師年資對學習表現看法之單因子變異數分析

根據本次回收的研究樣本結果，將教師年資的分佈情形進行整理與統計，整理出不同年資教師對於學習表現重要性及可行性的評估結果，來分析不同年資是否會造成教師對學習表現的看法有所不同。各條目的重要性及可行性得分平均值（M）、標準差（SD）、F 值、p 值如表 4-2-4 所示。

表 4-2-4 年資對學習表現看法之單因子變異數統計分析表（n=65）

條目	1~2 年 (n=7)		3~5 年 (n=13)		6~10 年 (n=8)		11~19 年 (n=22)		20 年以上 (n=15)		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
ti-IV-1 重要性	4.71	0.49	4.38	0.96	4.63	0.52	3.82	0.96	4.13	0.92	2.32	0.067
ti-IV-1 可行性	3.14	1.07	3.15	1.07	4.00	0.76	3.05	0.84	3.27	1.03	1.55	0.199
tr-IV-1 重要性	4.86	0.38	4.85	0.38	4.50	0.53	4.18	0.96	4.47	0.74	2.23	0.076
tr-IV-1 可行性	3.29	1.11	3.92	0.95	4.13	0.64	3.73	0.94	3.93	0.88	0.97	0.432
tc-IV-1 重要性	4.71	0.49	4.85	0.38	4.50	0.53	4.00	1.07	4.40	0.83	2.67	0.041
tc-IV-1 可行性	3.14	0.69	3.69	0.85	3.75	0.46	3.50	1.06	3.80	0.77	0.86	0.495

可行性												
tm-IV-1	4.29	0.76	4.31	0.63	4.38	0.52	3.45	0.96	4.20	1.08	3.29	0.017
重要性												
tm-IV-1	2.71	1.25	3.23	1.17	3.38	0.74	2.68	0.89	3.13	1.36	1.01	0.408
可行性												
po-IV-1	4.86	0.38	4.46	0.88	4.63	0.52	4.05	0.95	4.47	0.83	1.75	0.152
重要性												
po-IV-1	4.14	0.69	4.23	0.93	4.38	0.52	3.73	0.88	3.67	0.72	1.94	0.115
可行性												
po-IV-2	4.57	0.53	4.69	0.63	4.50	0.76	3.77	0.97	4.13	0.92	3.17	0.020
重要性												
po-IV-2	3.57	0.98	3.23	1.59	3.50	0.53	3.27	0.98	3.87	0.83	0.89	0.476
可行性												
pe-IV-1	4.29	0.76	4.54	0.66	3.88	0.83	4.00	0.98	4.20	1.01	1.00	0.413
重要性												
pe-IV-1	2.71	0.95	3.15	1.57	3.00	0.76	3.27	1.16	3.33	1.05	0.42	0.793
可行性												
pe-IV-2	4.57	0.53	4.38	1.12	4.75	0.46	4.32	0.78	4.60	0.63	0.64	0.640
重要性												
pe-IV-2	4.29	0.95	4.46	0.88	4.38	0.52	3.95	0.90	4.33	0.62	1.05	0.389
可行性												
pa-IV-1	4.71	0.49	4.54	0.66	4.50	0.76	4.23	0.81	4.47	1.06	0.63	0.645
重要性												

pa-IV-1	4.14	1.07	4.08	1.32	4.13	0.64	3.86	0.83	3.93	0.96	0.21	0.933
可行性												
pa-IV-2	4.29	0.49	4.31	0.75	4.50	0.53	4.00	1.07	4.27	1.03	0.57	0.688
重要性												
pa-IV-2	2.86	1.07	3.31	1.11	3.88	0.83	3.23	1.07	3.33	0.98	0.98	0.427
可行性												
pc-IV-1	4.71	0.49	4.54	0.66	4.50	0.76	3.77	0.92	4.40	0.91	3.15	0.020
重要性												
pc-IV-1	2.71	0.76	3.15	1.28	3.88	0.83	3.09	0.75	3.33	0.90	1.71	0.159
可行性												
pc-IV-2	4.57	0.53	4.38	0.96	4.25	0.71	3.86	0.99	4.53	0.83	1.75	0.150
重要性												
pc-IV-2	3.14	1.07	3.69	0.95	3.38	0.74	3.45	0.96	3.87	1.06	0.89	0.474
可行性												
ai-IV-1	4.57	0.79	4.62	0.65	4.75	0.46	4.14	1.04	4.53	0.83	1.21	0.315
重要性												
ai-IV-1	4.29	0.76	4.15	1.28	3.63	0.74	3.45	1.01	3.93	0.88	1.62	0.182
可行性												
ai-IV-2	4.29	0.95	4.23	1.09	4.63	0.52	3.82	1.14	4.47	0.92	1.43	0.235
重要性												
ai-IV-2	3.71	1.60	3.92	1.19	4.13	0.99	3.55	0.96	4.33	0.98	1.30	0.281
可行性												
ai-IV-3	4.43	0.79	4.62	0.51	4.75	0.46	3.86	0.99	4.6	0.82	3.50	0.012

重要性	7											
ai-IV-3	3.43	1.62	4.00	1.00	3.75	0.71	3.41	0.96	4.00	0.85	1.22	0.313
可行性												
ah-IV-1	5.00	0.00	4.69	0.48	4.50	0.53	4.00	0.98	4.67	0.82	3.54	0.012
重要性												
ah-IV-1	2.86	1.07	3.69	1.25	3.38	0.92	2.82	1.01	3.80	0.86	2.91	0.029
可行性												
ah-IV-2	4.57	0.53	4.46	0.97	4.50	0.53	3.86	1.08	4.47	0.83	1.75	0.151
重要性												
ah-IV-2	3.57	0.98	3.69	1.18	3.75	0.71	3.32	0.95	3.67	0.82	0.55	0.702
可行性												
an-IV-1	4.57	0.79	4.38	0.77	4.13	0.83	3.50	0.91	4.40	0.91	3.97	0.006
重要性												
an-IV-1	3.57	0.79	3.54	1.33	3.38	0.74	2.91	0.92	3.73	0.80	1.97	0.111
可行性												
an-IV-2	4.43	1.13	4.46	0.66	4.13	0.83	3.50	1.01	4.20	1.01	2.85	0.031
重要性												
an-IV-2	3.00	1.29	3.92	1.19	3.63	1.06	2.91	1.02	3.67	0.82	2.60	0.045
可行性												
an-IV-3	4.86	0.38	4.00	1.47	4.13	0.99	3.82	1.10	4.33	0.90	1.42	0.237
重要性												
an-IV-3	3.57	1.40	3.69	1.44	3.50	1.31	3.32	0.89	4.00	0.85	0.87	0.490
可行性												

關於條目 ah-IV-1 的重要性部分，由於年資為 1~2 年的 7 位受測教師皆將其評為 5 分，變異數為 0，故該組數據無法進行平均等式值穩定檢定。

在 20 項條目的重要性評估部分，分析後發現有 8 項為 $p < .05$ 的狀況；可行性評估部分則有 2 項的 $p < .05$ ，達到統計上的顯著。在年資方面，根據本次收到的樣本特性分類，研究者以年資 10 年為劃分點，將教學經歷 10 年年資以下的老師稱為生手教師，10 年年資以上的稱為熟手教師。

重要性部分達到顯著差異的 8 項條目分別為：tc-IV-1、tm-IV-1、po-IV-2、pc-IV-1、ai-IV-3、ah-IV-1、an-IV-1、an-IV-2，儘管條目內容歧異度較高，但是從數據分析可看出，生手教師評價這些條目的平均分數，皆比熟手教師高。

依照學習表現的內容分類，在思考智能項目中被新手教師評分較高的兩個條目是 tc-IV-1 和 tm-IV-1，分別與批判思辨和模型應用相關；問題解決項目下，評分較高的兩項條目是 po-IV-2 和 pc-IV-1，分別是對科學提問、對同學提問；最後在科學的態度與本質項目中，有四個條目被列出，分別是 ai-IV-3 科學學習的自信心、ah-IV-1 評估證據的可信度、an-IV-1 覺察科學的正當性、an-IV-2 覺察科學的可變性。透過整理以上條目的特性可發現，絕大多數的條目皆與科學本質相關，而科學本質也是較為近代才被正視與強調的議題，生手教師年資較淺，比熟手教師更有可能在思潮改變的第一線，認知到科學本質的重要性，在此部分生手教師與熟手教師的評分落差，研究者認為可以如此解釋。

可行性部分達到顯著差異的 2 項條目為 ah-IV-1 和 an-IV-2，在平均分數的統計上，並沒有跟著年資增減呈現特別的趨勢，但在不同年資階段的教師，對於這兩項條目的評分卻有顯著的不同。此部分研究者尚未找到合理的說法能對此現象進行解釋，只能推測或許在不同年資分層的教師們，經歷過不同的時空背景或是同儕間的激盪，而產生了不一樣的價值觀。

伍、教師對各條目之重要性看法及可行性看法相依樣本 t 檢定

根據問卷回收研究樣本的數據，此部分針對「學習表現重要性」與「學習表現可行」性的 20 項條目得分，進行相依樣本 t 檢定分析處理，以檢驗教師對於學習表現重要性與可行性的評估之間是否存在落差。

透過整理重要性得分平均值與可行性得分平均值，可以得知每個學習表現條目的平均重要性得分皆高於平均可行性得分，而且在 20 項條目中，所有條目的分析結果皆為 $p < .05$ ，達到顯著差異。這是截至目前為止，本研究進行的分析統計中，最具有衝擊性的結果。分析的結果依照學習表現三大項目整理為三個表格，詳細數據如下表 4-2-5、4-2-6、4-2-7 所示。

表 4-2-5 探究能力思考智能之重要性與可行性相依樣本 t 檢定分析表 (n=65)

條目	重要性平均值	可行性平均值	t	df	p
ti-IV-1	4.2	3.24	8.31	64	0.000
tr-IV-1	4.49	3.81	6.42	64	0.000
tc-IV-1	4.4	3.6	7.58	64	0.000
tm-IV-1	4	2.98	8.25	64	0.000

表 4-2-6 探究能力問題解決之重要性與可行性相依樣本 t 檢定分析表 (n=65)

條目	重要性平均值	可行性平均值	t	df	p
po-IV-1	4.38	3.93	4.93	64	0.000
po-IV-2	4.21	3.46	5.50	64	0.000
pe-IV-1	4.16	3.16	6.21	64	0.000
pe-IV-2	4.47	4.23	2.20	64	0.031
pa-IV-1	4.43	3.98	3.99	64	0.000
pa-IV-2	4.21	3.3	8.33	64	0.000
pc-IV-1	4.26	3.21	8.38	64	0.000
pc-IV-2	4.24	3.55	6.09	64	0.000

表 4-2-7 科學的態度與本質之重要性與可行性相依樣本 t 檢定分析表 (n=65)

條目	重要性平均值	可行性平均值	t	df	p
ai-IV-1	4.44	3.81	5.93	64	0.000
ai-IV-2	4.2	3.89	2.41	64	0.019
ai-IV-3	4.36	3.7	5.48	64	0.000
ah-IV-1	4.46	3.29	8.82	64	0.000
ah-IV-2	4.27	3.55	7.11	64	0.000
an-IV-1	4.07	3.35	6.53	64	0.000
an-IV-2	4.03	3.38	6.37	64	0.000
an-IV-3	4.12	3.6	4.35	64	0.000

根據以上統計分析，呈現出一個很明顯的狀況：本次的問卷回收樣本顯示，絕大多數的教師都認同學習表現條目的重要性，然而卻不認為學習表現條目在課堂間有足夠的可行性。在問卷的開放式問題以及訪談中，皆有許多教師踴躍表達對於學習表現條目可行性的相關意見：

T004：探究活動增加，但教學時數沒有增加，很難確實帶領學生探究問題

T008：有點難以由教科書內容引導學生培養批判性思考及獨立研究的能力，故我個人認為學習內容到學習表現之間的連結是有點弱的。課堂時間遠遠不夠推動學生培養對科學的好奇心及實作能力，並且在升學主義及市區學生普遍晚上蹲補習班的情況下，學生無心課業，老師疲憊趕課，學習表現無從評估，僅能以成績檢討學習成效

T021：授課時間不見得能讓學生展現所有學習表現的機會

T025：過於理想化，且為具有科學性向的學生打造。然對多數學生來說，科學僅是點到為止的領域，對於探究及更為複雜的科學概念，並未有深入探究的企圖心，這也不是科學教師能輕易改變的狀態

T026：探究實作需要各種器材設備，且探究的構想需要時間思考架構，對沒基礎知識的學生，要做到主動探究十分困難

T038：立意良善，但缺乏整體配套，教授課程時間不足

T039：困難是一定會有，很容易會因為內容特性的評估或限制而影響教學設計的目標與實施方式，例如會擔心這樣設計教學會教不完，又或是擔心無法精熟

T040：如果需要讓大部分學生都達到學習表現條目的目標，那目前授課時數實有明顯不足（尤其在實作體驗部分，實在是擠不出時間來）

T044：相當贊同，但在考試導向的教學現場推動頗有阻力

T058：有些條目標準過高，學生難以達成

T061：通常紙筆評量都只能測到 ti-IV-1，其他多半難評估

關於在課堂中落實學習表現的困難，在教師們的諸多回應中，較常被提到的包含學習表現難以和學習內容掛鉤、授課時間不足、如何針對學習表現進行評量、學習表現的難易程度是否合適。透過教師的回應可以發現，這些現實層面的問題，確確實實造成了教師們在教學現場不易落實課綱理想的困擾。

陸、小結

根據以上各節的統計數據整理結果顯示，性別的不同對於教師針對學習表現的看法並不會造成太大差異，然而學歷、年齡、年資等背景條件因素，或多或少會影響教師對於特定條目的看法差異，其中又以教師年資的影響結果較為明顯，但是仍有極少條目的評估差異性並不容易解釋背後的原因。

值得關注的是，在 20 項條目的重要性與可行性相依樣本 t 檢定分析中，20 項條目的結果皆為 $p < .05$ ，達到顯著差異，而且 20 項條目的重要性平均分數皆高於可行性平均分數，顯示一個非常重要的結果：教師們普遍認為，課綱中列出的學習表現條目是重要的，但是對於這些學習表現條目在教學上的可行性卻感到相對沒有信心。

第三節 學習內容之投注心力評比問卷回答情形分析

本節將針對問卷調查中，「學習內容之投注心力評比」的部分，配合其調查變項，再根據變項特質，以各變項適合的統計分析方式進行處理後，進行分析結果的報導與說明。

壹、教師性別對學習內容之投注心力評比獨立樣本 t 檢定

此部分進行不同性別是否真的對於課綱看法會有所差異的檢定分析，使用獨立樣本 t 檢定，分析受測教師對於課綱 42 條學習內容條目之投注心力評分，在性別上是否達到顯著差異。根據本次回收的研究樣本統計分析結果呈現，在不同性別中，各條目的重要性及可行性得分平均值、標準差、t 值如表 4-3-1 所示，其中 33 項條目 $p > .05$ ，並未達到統計上的顯著差異，表示性別的不同在這些條目並不會影響到學習內容投注心力分數的高低；而有 9 項條目的 $p < .05$ ，達到顯著差異。

表 4-3-1 性別對學習內容之投注心力評比獨立樣本 t 檢定統計分析表 (n=65)

條目	性別	平均值	標準差	t 值	p 值
Ba-IV-2	男	6.62	2.53	-2.79	0.006
	女	8.00	1.13		
Bc-IV-1	男	7.47	2.12	-2.57	0.012
	女	8.58	1.18		
Bc-IV-2	男	7.18	2.26	-1.89	0.063
	女	8.06	1.36		
Bc-IV-3	男	7.94	1.95	-1.58	0.119
	女	8.58	1.18		
Bc-IV-4	男	7.32	2.33	-1.84	0.07
	女	8.26	1.67		
Bd-IV-1	男	6.32	2.38	-2.60	0.012
	女	7.61	1.45		
Bd-IV-2	男	6.50	2.02	-1.35	0.184
	女	7.10	1.49		

Bd-IV-3	男	6.94	1.82	-1.40	0.166
	女	7.55	1.65		
Da-IV-1	男	7.41	2.24	-1.34	0.184
	女	8.13	2.05		
Da-IV-2	男	5.91	2.80	-2.06	0.044
	女	7.16	1.98		
Da-IV-3	男	5.35	2.56	-2.41	0.019
	女	6.77	2.16		
Da-IV-4	男	7.85	2.24	-1.81	0.076
	女	8.68	1.25		
Db-IV-1	男	7.03	2.41	-2.44	0.017
	女	8.26	1.50		
Db-IV-2	男	8.47	1.93	-0.69	0.493
	女	8.77	1.59		
Db-IV-3	男	6.97	2.15	-1.81	0.076
	女	7.77	1.28		
Db-IV-4	男	7.29	2.08	-1.82	0.073
	女	8.10	1.35		
Db-IV-5	男	4.74	2.16	-2.29	0.025
	女	5.90	1.92		
Db-IV-6	男	6.56	2.20	-1.77	0.082
	女	7.48	2.00		
Db-IV-7	男	7.74	1.83	-0.98	0.333
	女	8.16	1.68		
Db-IV-8	男	5.29	2.21	-0.49	0.629
	女	5.55	2.00		
Dc-IV-1	男	7.35	2.12	-1.74	0.087
	女	8.10	1.14		
Dc-IV-2	男	7.44	2.02	-1.66	0.102
	女	8.13	1.18		
Dc-IV-3	男	7.09	1.98	-0.43	0.671
	女	7.29	1.83		
Dc-IV-4	男	7.12	1.90	-1.26	0.214
	女	7.65	1.43		

Dc-IV-5	男	6.91	2.05	-0.39	0.695
	女	7.10	1.70		
Fc-IV-1	男	5.79	2.73	-2.22	0.03
	女	7.06	1.73		
Fc-IV-2	男	6.32	2.40	-1.32	0.193
	女	7.03	1.89		
Ga-IV-1	男	7.41	2.49	-1.47	0.147
	女	8.16	1.44		
Ga-IV-2	男	6.41	2.56	-2.08	0.042
	女	7.55	1.73		
Ga-IV-3	男	7.09	2.43	-1.54	0.128
	女	7.90	1.74		
Ga-IV-4	男	7.35	2.23	-0.44	0.659
	女	7.58	1.88		
Ga-IV-5	男	6.09	2.57	-1.64	0.107
	女	7.03	2.01		
Ga-IV-6	男	6.94	2.83	-0.80	0.424
	女	7.45	2.22		
Gb-IV-1	男	5.62	2.34	-1.44	0.155
	女	6.39	1.93		
Gc-IV-1	男	7.03	2.21	-1.75	0.085
	女	7.87	1.59		
Gc-IV-2	男	6.71	2.48	-1.34	0.187
	女	7.45	1.96		
Gc-IV-3	男	6.26	2.31	-0.05	0.963
	女	6.29	2.08		
Gc-IV-4	男	6.12	2.48	-0.79	0.432
	女	6.55	1.82		
La-IV-1	男	6.44	2.34	-0.08	0.934
	女	6.48	1.73		
Lb-IV-1	男	6.24	2.12	0.28	0.779
	女	6.10	1.81		
Lb-IV-2	男	6.12	2.82	-1.06	0.295
	女	6.77	2.11		

Lb-IV-3	男	6.50	2.57	-0.68	0.498
	女	6.90	2.15		

達到顯著差異的 9 項條目分別為 Ba-IV-2 光合作用與呼吸作用、Bc-IV-1 酵素與代謝、Bd-IV-1 能量的流轉、Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位、Da-IV-3 多細胞個體的組成層次、Db-IV-1 人體的消化、Db-IV-5 動植物體的構造常為人類發展各種精密儀器的參考、Fc-IV-1 生態系的組成層次、Ga-IV-2 性別遺傳，在這 9 項條目中，皆是女性的投注心力評比分數明顯高於男性。然而，研究者認為不應該草率用性別刻板印象對此結果加以解釋背後的因素，所以造成此部分差異的詳細原因，可能要更深入探討後再討論比較恰當。

貳、教師學歷對學習內容之投注心力評比獨立樣本 t 檢定

根據本次回收的研究樣本統計特性，發現樣本的最高學歷分布只有兩種情形：學士或碩士，因此本部分使用獨立樣本 t 檢定，來分析不同學歷是否會造成教師對學習內容的投注心力評比有所不同。然而其中 41 項條目的統計分析呈現結果，均為 $p > .05$ ，並未達到統計上的顯著差異標準，其中僅有 1 項學習內容條目 Da-IV-2，經過統計分析後的 $p = 0.048 < .05$ ，達到統計上的顯著。關於學習內容 42 項條目的投注心力得分平均值、標準差、t 值、df 值詳細數據，如表 4-3-2 所示。

表 4-3-2 學歷對學習內容之投注心力評比獨立樣本 t 檢定統計分析表 (n=65)

項目	學歷	平均值	標準差	t 值	df	p 值
Ba-IV-2	學士	7.19	2.34	-0.195	63	0.846
	碩士	7.31	2.03			
Bc-IV-1	學士	7.88	1.67	-0.316	63	0.753
	碩士	8.04	1.87			
Bc-IV-2	學士	7.63	2.06	0.059	63	0.953

	碩士	7.59	1.90			
Bc-IV-3	學士	8.56	1.67	0.882	63	0.381
	碩士	8.14	1.65			
Bc-IV-4	學士	8.13	1.96	0.785	63	0.436
	碩士	7.65	2.13			
Bd-IV-1	學士	6.19	2.69	-1.684	63	0.097
	碩士	7.18	1.81			
Bd-IV-2	學士	6.69	1.89	-0.247	63	0.806
	碩士	6.82	1.79			
Bd-IV-3	學士	7.06	1.65	-0.438	63	0.663
	碩士	7.29	1.80			
Da-IV-1	學士	7.31	2.24	-0.938	63	0.352
	碩士	7.90	2.14			
Da-IV-2	學士	5.44	2.53	-2.013	63	0.048
	碩士	6.86	2.42			
Da-IV-3	學士	5.13	2.13	-1.721	63	0.09
	碩士	6.33	2.51			
Da-IV-4	學士	8.13	1.86	-0.296	63	0.768
	碩士	8.29	1.89			
Db-IV-1	學士	7.63	2.36	0.021	63	0.983
	碩士	7.61	2.04			
Db-IV-2	學士	9.13	1.31	1.338	63	0.186
	碩士	8.45	1.87			

Db-IV-3	學士	7.38	2.06	0.053	63	0.958
	碩士	7.35	1.76			
Db-IV-4	學士	7.88	1.96	0.503	63	0.617
	碩士	7.61	1.77			
Db-IV-5	學士	5.00	1.79	-0.632	63	0.529
	碩士	5.39	2.23			
Db-IV-6	學士	7.13	2.45	0.267	63	0.791
	碩士	6.96	2.06			
Db-IV-7	學士	8.06	1.12	0.323	63	0.748
	碩士	7.90	1.93			
Db-IV-8	學士	5.06	2.24	-0.772	63	0.443
	碩士	5.53	2.06			
Dc-IV-1	學士	7.63	1.71	-0.216	63	0.829
	碩士	7.73	1.78			
Dc-IV-2	學士	8.06	1.77	0.796	63	0.429
	碩士	7.67	1.68			
Dc-IV-3	學士	7.19	2.26	0.007	63	0.994
	碩士	7.18	1.79			
Dc-IV-4	學士	7.56	1.79	0.521	63	0.605
	碩士	7.31	1.69			
Dc-IV-5	學士	7.44	1.97	1.074	63	0.287
	碩士	6.86	1.85			
Fc-IV-1	學士	5.81	2.61	-1.141	63	0.258

	碩士	6.59	2.29			
Fc-IV-2	學士	6.50	2.53	-0.339	63	0.736
	碩士	6.71	2.08			
Ga-IV-1	學士	7.44	2.80	-0.734	63	0.466
	碩士	7.88	1.80			
Ga-IV-2	學士	6.19	2.56	-1.58	63	0.119
	碩士	7.20	2.12			
Ga-IV-3	學士	7.44	2.53	-0.084	63	0.934
	碩士	7.49	2.04			
Ga-IV-4	學士	7.00	2.39	-1.036	63	0.304
	碩士	7.61	1.93			
Ga-IV-5	學士	6.06	2.82	-0.931	63	0.355
	碩士	6.69	2.19			
Ga-IV-6	學士	6.63	2.94	-1.012	63	0.316
	碩士	7.37	2.41			
Gb-IV-1	學士	5.50	1.97	-1.03	63	0.307
	碩士	6.14	2.23			
Gc-IV-1	學士	7.19	2.01	-0.566	63	0.573
	碩士	7.51	1.97			
Gc-IV-2	學士	7.19	2.43	0.255	63	0.8
	碩士	7.02	2.23			
Gc-IV-3	學士	6.38	2.50	0.205	63	0.838
	碩士	6.24	2.11			

Gc-IV-4	學士	6.19	2.51	-0.283	63	0.778
	碩士	6.37	2.10			
La-IV-1	學士	7.06	2.32	1.356	63	0.18
	碩士	6.27	1.94			
Lb-IV-1	學士	6.38	1.78	0.48	63	0.633
	碩士	6.10	2.03			
Lb-IV-2	學士	6.50	2.50	0.126	63	0.9
	碩士	6.41	2.53			
Lb-IV-3	學士	7.06	2.26	0.717	63	0.476
	碩士	6.57	2.42			

由此部分統計分析的數據顯示，教師的最高學歷差別，對於學習內容的投注心力評比，幾乎可以說是沒有顯著差異的情形。唯條目 Da-IV-2：細胞是組成生物體的基本單位，在學士教師中被評比的平均分數，明顯低於碩士教師評比的平均分數，顯示出兩者對於此概念的投注心力多寡想法有所不同。

參、教師年齡對學習內容之投注心力評比單因子變異數分析

根據本次回收的研究樣本統計結果，依照年齡的差異分成三組，34 歲以下的受測者為 22 位，35～44 歲的受測者為 25 位，45～54 歲的受測者為 18 位，各組的樣本數量還算接近。各學習內容條目投注心力的得分平均值(M)、標準差(SD)、F 值、p 值如表 4-3-3 所示。

表 4-3-3 年齡對學習內容之投注心力評比單因子變異數統計分析表 (n=65)

條目	34 歲以下		35 歲～44 歲		45 歲～54 歲		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD		

Ba-IV-2	6.36	2.59	7.44	1.83	8.17	1.25	4.16	0.02
Bc-IV-1	7.18	2.13	7.92	1.58	9.11	1.02	6.65	0.002
Bc-IV-2	7.18	2.46	7.76	1.59	7.89	1.60	0.80	0.453
Bc-IV-3	8.27	1.86	7.88	1.69	8.72	1.23	1.39	0.258
Bc-IV-4	7.27	2.71	7.60	1.78	8.61	1.29	2.27	0.112
Bd-IV-1	5.95	2.65	7.08	1.61	7.94	1.30	5.22	0.008
Bd-IV-2	6.50	2.11	6.64	1.44	7.33	1.81	1.20	0.308
Bd-IV-3	6.68	1.94	7.12	1.59	8.06	1.51	3.33	0.042
Da-IV-1	7.36	2.30	7.40	2.25	8.72	1.60	2.62	0.081
Da-IV-2	5.68	3.06	6.60	2.16	7.39	1.94	2.43	0.097
Da-IV-3	5.45	2.72	5.76	2.31	7.11	2.08	2.61	0.081
Da-IV-4	8.45	1.87	7.76	2.05	8.67	1.53	1.46	0.241
Db-IV-1	7.50	2.26	7.20	2.27	8.33	1.50	1.60	0.211
Db-IV-2	8.77	1.51	8.12	2.26	9.11	1.02	1.83	0.169
Db-IV-3	7.32	2.06	7.00	1.87	7.89	1.37	1.26	0.291
Db-IV-4	7.82	2.15	7.48	1.71	7.78	1.52	0.24	0.788
Db-IV-5	4.27	2.07	5.40	1.78	6.39	2.12	5.72	0.005
Db-IV-6	6.36	2.40	7.00	2.02	7.78	1.80	2.24	0.115
Db-IV-7	8.00	1.75	7.60	1.87	8.33	1.61	0.93	0.4
Db-IV-8	4.86	2.23	5.36	1.80	6.17	2.20	1.98	0.146
Dc-IV-1	7.45	2.26	7.36	1.38	8.50	1.25	2.71	0.074
Dc-IV-2	7.86	2.03	7.28	1.59	8.33	1.19	2.15	0.125
Dc-IV-3	7.27	2.33	6.88	1.59	7.50	1.72	0.59	0.558

Dc-IV-4	7.32	1.84	7.16	1.57	7.72	1.74	0.58	0.563
Dc-IV-5	6.68	2.08	6.96	1.84	7.44	1.69	0.82	0.445
Fc-IV-1	5.68	2.88	6.24	2.09	7.50	1.69	3.19	0.048
Fc-IV-2	6.55	2.81	6.40	1.80	7.17	1.79	0.69	0.507
Ga-IV-1	7.36	2.77	7.80	1.55	8.22	1.70	0.85	0.433
Ga-IV-2	6.41	2.77	7.00	2.10	7.56	1.65	1.29	0.281
Ga-IV-3	7.27	2.57	7.28	2.23	8.00	1.37	0.73	0.486
Ga-IV-4	7.41	2.50	7.28	1.88	7.78	1.73	0.31	0.734
Ga-IV-5	5.77	2.74	6.24	1.94	7.89	1.84	4.86	0.011
Ga-IV-6	6.95	3.06	7.12	2.47	7.56	2.01	0.28	0.755
Gb-IV-1	5.73	2.59	5.76	1.90	6.61	1.94	1.04	0.359
Gc-IV-1	7.05	2.24	7.48	1.90	7.83	1.72	0.80	0.454
Gc-IV-2	6.82	2.65	6.92	2.23	7.56	1.79	0.60	0.553
Gc-IV-3	6.36	2.59	5.96	1.88	6.61	2.12	0.48	0.621
Gc-IV-4	6.18	2.67	5.88	1.88	7.11	1.81	1.77	0.179
La-IV-1	6.82	2.42	6.00	1.87	6.67	1.78	1.05	0.355
Lb-IV-1	6.09	2.29	6.04	1.84	6.44	1.79	0.24	0.786
Lb-IV-2	6.09	3.22	6.08	2.10	7.33	1.85	1.65	0.201
Lb-IV-3	6.73	2.93	6.12	2.05	7.44	1.89	1.67	0.197

所有條目經統計分析後，僅有 6 項條目的 $p < .05$ ，為顯著差異，分別為 Ba-IV-2 光合作用與呼吸作用、Bc-IV-1 酵素與代謝、Bd-IV-1 來自太陽的能量在食物鏈的流轉、Bd-IV-3 生產者消費者分解者的能量流轉和物質循環、Db-IV-5 動植物體的構造

常為人類發展精密儀器的參考、Ga-IV-5 生物技術的好與壞。這六項條目的平均得分狀況，都呈現隨著年齡遞增而分數越高的趨勢。

不同年齡層的教師對於這些學習內容的投注心力評分，可以部分反映出教師對於該內容的重視程度差異，而這樣的評估若在不同年齡層所不同，則一定程度反映出了不同年代對於不同知識內容的在乎程度有所差別。研究者認為，這個現象可能與科學本質有關，因為科學知識會隨著時代演進而變化，可能是有了新的發現或是對過往的知識進行修正，而這些事件都有機會影響到特定時空之下的科學議題熱度差異。以上幾項達到顯著差異的學習內容條目，應該可以朝此方向更詳細探究近代是否有類似的科學議題轉變。

肆、教師年資對學習內容之投注心力評比單因子變異數分析

根據本次回收的研究樣本結果，將教師年資的分佈情形進行整理與統計，整理出不同年資教師對於不同學習內容條目投注心力的評比結果，來分析不同年資是否會造成教師對學習內容投注心力方面的情形有所不同。各條目的投注心力評比分數平均值（M）、標準差（SD）、F 值、p 值如表 4-3-4 所示。

表 4-3-4 年資對學習內容投注心力評比分數之單因子變異數分析表（n=65）

條目	1~2 年		3~5 年		6~10 年		11~19 年		20 年以上		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
Ba-IV-2	5.86	3.13	6.69	2.43	7.50	2.00	7.27	1.75	8.33	1.29	2.18	0.082
Bc-IV-1	7.86	1.57	7.00	2.35	7.50	2.00	8.18	1.65	8.93	1.03	2.40	0.060
Bc-IV-2	8.57	1.40	6.54	2.76	7.38	1.51	7.45	1.63	8.40	1.50	2.31	0.068
Bc-IV-3	8.57	1.99	8.31	1.89	8.25	1.49	7.68	1.64	8.87	1.25	1.27	0.292
Bc-IV-4	7.43	2.57	7.23	2.83	7.63	2.33	7.68	1.70	8.60	1.40	0.87	0.485
Bd-IV-1	5.57	2.64	6.15	2.82	6.63	1.69	7.05	1.43	8.27	1.44	3.18	0.020

Bd-IV-2	6.29	2.21	6.69	2.14	6.88	1.81	6.50	1.41	7.47	1.85	0.82	0.520
Bd-IV-3	6.43	2.07	6.92	1.89	7.63	1.77	6.77	1.54	8.33	1.40	2.67	0.041
Da-IV-1	6.86	2.73	7.38	2.18	8.88	1.13	7.14	2.27	8.80	1.66	2.46	0.055
Da-IV-2	5.86	2.97	5.23	3.30	8.00	1.20	6.27	2.12	7.47	2.03	2.48	0.054
Da-IV-3	5.86	2.97	5.00	2.77	6.63	2.00	5.45	2.15	7.53	2.07	2.64	0.043
Da-IV-4	7.86	2.12	8.54	1.81	8.63	2.07	7.64	1.94	8.87	1.51	1.25	0.298
Db-IV-1	7.00	2.65	7.77	2.05	7.75	2.38	7.09	2.11	8.47	1.64	1.14	0.346
Db-IV-2	8.71	1.50	8.92	1.44	8.50	1.51	8.05	2.34	9.20	1.08	1.11	0.363
Db-IV-3	6.29	2.63	7.77	1.69	7.38	1.51	6.82	1.79	8.27	1.33	2.37	0.062
Db-IV-4	7.43	3.21	7.69	1.44	8.25	1.28	7.27	1.80	8.07	1.53	0.67	0.614
Db-IV-5	4.29	1.70	4.23	2.24	5.63	2.00	5.18	2.04	6.67	1.76	3.25	0.018
Db-IV-6	6.00	2.38	6.62	2.53	7.13	1.73	6.73	2.07	8.13	1.73	1.70	0.162
Db-IV-7	8.43	1.13	7.77	2.09	8.25	1.16	7.32	1.96	8.60	1.45	1.49	0.217
Db-IV-8	5.00	1.83	4.62	2.57	5.50	2.14	5.36	1.87	6.33	1.99	1.29	0.285
Dc-IV-1	8.00	1.29	7.54	2.50	7.13	1.81	7.41	1.47	8.47	1.41	1.18	0.327
Dc-IV-2	8.57	1.62	7.46	2.30	7.88	0.83	7.09	1.60	8.60	1.18	2.51	0.051
Dc-IV-3	7.29	2.69	7.38	2.33	7.50	1.41	6.41	1.53	7.93	1.58	1.67	0.169
Dc-IV-4	6.71	1.98	7.62	1.89	7.63	0.52	6.91	1.87	8.00	1.41	1.32	0.274
Dc-IV-5	6.00	1.91	7.00	2.27	7.50	1.20	6.73	1.88	7.60	1.72	1.15	0.344
Fc-IV-1	6.29	2.36	5.46	3.15	6.00	2.07	6.18	2.15	7.80	1.66	2.04	0.100
Fc-IV-2	6.57	3.26	6.15	2.67	7.75	1.49	6.14	1.86	7.33	1.72	1.38	0.250
Ga-IV-1	6.43	3.05	7.62	2.75	8.25	1.39	7.59	1.62	8.53	1.60	1.44	0.231
Ga-IV-2	7.14	2.34	5.69	3.01	7.38	1.85	6.82	1.99	7.93	1.71	1.92	0.118

Ga-IV-3	7.29	3.09	7.15	2.58	8.00	1.41	7.00	2.16	8.27	1.44	0.98	0.425
Ga-IV-4	7.71	2.69	7.00	2.58	8.00	1.20	7.05	1.84	8.07	1.91	0.87	0.486
Ga-IV-5	6.00	2.58	5.62	2.87	7.13	2.23	6.32	2.12	7.60	1.92	1.58	0.190
Ga-IV-6	7.57	2.57	6.62	3.36	7.75	2.43	6.77	2.35	7.80	2.18	0.65	0.630
Gb-IV-1	5.71	2.69	5.62	2.75	6.38	1.60	5.59	1.92	6.80	1.97	0.89	0.475
Gc-IV-1	7.00	2.16	7.08	2.22	8.00	1.93	7.23	1.85	7.93	1.94	0.65	0.633
Gc-IV-2	6.86	2.67	6.85	2.76	8.13	1.81	6.32	2.06	7.87	1.88	1.61	0.183
Gc-IV-3	7.00	2.00	6.08	2.96	6.88	1.55	5.50	1.85	6.93	2.12	1.43	0.234
Gc-IV-4	6.14	2.12	6.23	3.09	6.88	1.55	5.77	1.97	7.00	1.89	0.84	0.503
La-IV-1	6.86	2.27	6.92	2.63	6.63	1.92	5.64	1.81	7.00	1.65	1.42	0.237
Lb-IV-1	6.14	1.95	6.08	2.40	6.25	2.05	5.82	1.89	6.73	1.75	0.48	0.751
Lb-IV-2	6.86	2.61	5.69	3.40	7.25	2.43	5.68	1.99	7.53	1.96	1.86	0.130
Lb-IV-3	7.14	3.08	6.69	2.56	7.13	3.04	5.82	1.99	7.53	1.81	1.38	0.251

在 42 項條目中，分析後發現有 41 項皆為 $p > .05$ 的狀況，未達統計上的顯著，僅有一項 Db-IV-5 的分析結果為 $p = 0.018 < .05$ ，達到顯著差異。該項條目有隨著年資增高而平均分數越高的趨勢，然而 Db-IV-5 動植物體的構造常為人類發展精密儀器的參考，此項條目在本章第一小節初步分析的部分有提過，這是所有學習內容條目中總平均分數偏低的一項，在教科書內的篇幅也非常少，研究者認為可以解釋為此條目是相對沒被教師看重的內容；然而年資越高的教師卻投注了越多心力在此條目，或許顯示出年資較高的熟手教師，因為更熟悉教材的關係，所以能在各個單元章節自由穿插安排教學活動補充相關知識，也間接使得在此條目上投注的心力比較多。

伍、小結

根據此節的各項統計分析狀況顯示，學歷和年資兩項背景因素，對於教師針對學習內容條目的投注心力評比，比較沒有顯著的差異或影響，這兩項背景因素在 42 項條目之中，分別僅測出 1 項條目達到顯著差異。性別和年齡兩項背景因素，對於教師針對學習內容條目的投注心力評比，比較有差別，但是也無法看出明顯的規律。研究者認為，透過這些分析反而更可以顯示出，這些背景因素都不如市面上教科書內容編排的影響來得大，所以教科書對於教學的影響相對於課綱內容更具有舉足輕重的地位。



第五章 結論與建議

第一節 結論

回應研究問題一：「國中生物教師評估國中生物各學習表現條目之重要性與可行性狀況為何？」，根據問卷研究樣本回收結果，研究者發現，教師在評估學習表現條目時，重要性的評估與可行性的評估之間通常存在落差。從本文第四章各小節的數據統計分析整理部分可看出，針對每一條學習表現條目，受測教師的填答平均數值，皆為重要性大於可行性，而且此狀況在 20 條學習表現條目之中，每一條皆達到顯著差異。此狀況顯示出了教師對於學習表現條目立意上有比較高度的認同，然而也顯示出了教師對於其可行性認同度較低的矛盾狀態。

針對研究問題二：「不同背景的國中生物教師對國中生物學習表現重要性與可行性之評估是否有所不同？」，研究者將樣本的評分作答情形，搭配部分背景調查的變項（包含：性別、學歷、年齡、年資）進行統計分析之後，發現普遍認知中可能對信念具有影響力的背景差異因素，並不一定是構成教師對課綱認知落差的主要原因，例如性別因素在影響教師對於學習表現條目看法的方面，就完全沒有一項達到顯著差異的條目。而學歷、年齡、年資等背景條件因素，或多或少會影響教師對於特定條目的看法差異，其中又以教師年資的影響結果較為明顯，但是達到顯著差異的條目也不到總條目的二分之一。

關於研究問題三：「國中生物教師評估國中生物各學習內容條目之投注心力多寡狀況為何？」，除了透過量化數據的比較，確實呈現出了教師們相對重視與不重視的主題差異之外，在進行研究的過程中，研究者發現一個更有趣的現象：教師們其實較少直接針對課綱所羅列的學習內容條目進行回應，反而普遍是以教科書的角度切入進行思考。這樣的現象讓研究者有了一些新的問題與反思：教師

的教學究竟是跟隨了課綱還是教科書？教師是否有意識到教科書與課綱本質上的不同？教科書的角色是輔助還是箝制了教師對於教學的想像？

最後，為了回應研究問題四：「不同背景的國中生物教師對國中生物各學習內容條目之投注心力多寡是否有所不同？」，研究者將各學習條目的平均評分情形，搭配樣本的性別、學歷、年齡、年資等背景調查變項進行統計分析之後，發現學歷和年資兩項背景因素，對於教師針對學習內容條目的投注心力評比，幾乎沒有顯著影響；相對而言，性別和年齡兩項背景因素有少數條目具有差別，但是也無法看出明顯的規律。透過歸納年齡背景因素的有達到顯著差異的條目，研究者推測或許是科學知識本身隨著時代的變動性，會有部分議題在不同年代受到不同的重視度。但是不論是性別或年齡因素的統計分析情形，得到顯著差異的條目都不及總條目的四分之一，表示這些背景因素不一定是影響教師判斷的主要原因。透過這些分析反而顯現出，這些背景因素其實不如市面上教科書內容編排對教師的影響來得大，所以教科書如何影響教師對於學習內容的認知，或許是個值得深究的問題。

第二節 建議

無論教師的個人背景狀況為何，在本研究中，教師不約而同地給予學習表現重要性較高的評分，而給予學習表現可行性較低的評分；透過這樣的差別，我們可以發現課程綱要的學習表現條目，在理想與現實操作之間有所衝突，而透過教師們的反映得知，問題主要出現在授課時數、評量、學習內容與學習表現不夠緊密而不易在課堂實踐等部分。在國外針對教師對於 STEM 看法的研究中也提到，儘管教師們重視 STEM 教育，但實際運作課程時仍面臨諸多挑戰，其中便包含課程結構、評量、大環境的支持度等等問題（Margot & Kettler, 2019），有部分結論與本研究的成果相呼應。

另外，在研究過程中，研究者發現許多教師將教科書呈現的單元內容與課綱的學習內容混為一談，然而課綱才是教育方針的準則，教科書是教學上參考輔助的工具，若是讓教科書主導了教學，反而會模糊課程綱要的核心概念。

為了突破上述的困境，研究者提出以下幾項建議：一、學習表現的落實需要更具體的作法，或許可以提供教師更明確的模組課程實際操作；二、學習表現與學習內容的連結性需要再加強，讓教師在有限的課堂時間內可以兼顧學習內容的知識與學習表現的訓練；三、教科書內容不應成為箝制教師教學的枷鎖，在選用教材與設計評量時，應多加考量課綱條目的說明；四、教師應從解讀課綱內容的角度，判斷教科書的應用方式與教材內容取捨，而非教科書本位，必免產生「課本裡提到的內容都應該要在上課時呈現」的迷思；五、考量長久以來重視升學的文化——教師們甚至常常以「考試領導教學」自嘲，主導升學考試的單位，也應多留意如何將升學測驗轉化為與課綱理念相符的評量方式，以作為教學現場的參考標的。

參考文獻

中文文獻

- 余曉清（1999）。生物教師的教學信念、教學、與師生互動一個案研究。科學教育學刊，7（1），35-47。
- 吳清山（2018）。九年國教五十年誰在乎呢？。臺灣教育評論月刊，7（10），149-150。
- 林陳涌、徐俊龍、陳建利、張永達、趙振寰、劉湘瑤、劉翠華（2020）。中學生物教材教法。臺北市：五南書局。
- 洪詠善，范信賢（2015）。同行～走進十二年國民基本教育課程綱要總綱。臺北市：國家教育研究院籌備處。
- 姚宗翰（2010）。國中生物科教師科學本質觀、教學信念與教學實踐之個案研究（未出版碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北市。取自
<https://hdl.handle.net/11296/46mpf7>
- 黃光雄，蔡清田（2015）。課程發展與設計新論。臺北市：五南書局。
- 黃茂在、陳文典（2016）。從自然科學課程發展脈絡看新課程的挑戰。科學研習雙月刊，55（11），20-27。
- 甄曉蘭（2000）。新世紀課程改革的挑戰與課程實踐理論的重建。教育研究集刊，44，61-90。
- 甄曉蘭（2003）。教師課程意識與教學實踐。教育研究集刊，49（1），63-94。
- 教育部（2008）。國民中小學九年一貫課程綱要總綱。
- 教育部（2008）。國民中小學九年一貫課程綱要—自然與生活科技學習領域。
- 教育部（2014）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。
- 教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要—自然科學領域。
- 騰邑文化編輯部（2013）。臺灣教育世紀回顧－民國時期。宜蘭縣：零極限。

英文文獻

- Brickhouse, N. W. (1990) . Teachers' belief about the nature of Science and teacher relationships to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41, 53-62.
- Clark, C. M. & Peterson, P. L. (1986) . Teachers' thought processes. In M. C. Wittrock (Ed), *Handbook of research on curriculum* (3rd ed, pp.255-269). New York: Macmillan.
- Friedrichsen, P. J., & Barnett, E. (2018). Negotiating the meaning of Next Generation Science Standards in a secondary biology teacher professional learning community. *Journal of Research in Science Teaching*, 55 (7) , 999-1025.
- Giroux. H. A.(1988) . *Teacher as intellectuals: Toward a pedagogy of learning*. Granby, Mass: Bergin & Garvey.
- Giroux. H. A. (1994) . Teachers, public life, and curriculum reform. *Peabody Journal of Education*, 69 (3) , 35-47.
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019) . Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM education*, 6 (1) , 1-16.
- Sharp, J. G., Hopkin, R., & Lewthwaite, B. (2011). Teacher Perceptions of Science in the National Curriculum: Findings from an application of the Science Curriculum Implementation Questionnaire in English primary schools. *International Journal of Science Education*, 33 (17) , 2407-2436.

網路資源

郭玉霞（2000）。教師信念。線上檢索日期：2022 年 1 月 22 日。檢自

<http://terms.naer.edu.tw/detail/1309942/>

呂秀蓮（2016）。臺灣國民教育三波課程改革與課綱的關係。線上檢索日期：2021 年 11 月 23 日。檢自

<https://www.ceec.edu.tw/xcepaper/cont?xsmsid=0J066588036013658199&qperoid=0J107397840243107930&sid=0J184537832726476606#>

中華民國教育部（2022）。部史全球資訊網。線上檢索日期：2022 年 2 月 18 日。

檢自 <https://history.moe.gov.tw>

行政院全球資訊網（2022）。教育制度。線上檢索日期：2022 年 4 月 15 日。檢自

<https://www.ey.gov.tw/state/7F30E01184C37F0E/c533c870-9854-4344-b325-0239147484bd>

附錄

附錄一：十二年國民基本教育課程綱要自然領域生物科教師認知調查問卷

親愛的老師，您好：

誠摯地邀請您填寫本問卷，也十分感謝您在百忙中抽空填答。

本問卷旨在調查了解國中生物老師，對於 108 學年實施的「十二年國民基本教育課程綱要—自然領域」中，國民中學學習階段所列之學習表現、學習內容條目的看法，作為日後教育行政機關或未來課綱修改或精進的參考。

問卷內容分為四部分，第一部分為基本資料，第二、第三、及第四部分為相關意見調查。請參考各部分說明，並依照您個人的實際狀況進行填答。問卷內容以及您的個人資料皆僅供學術參考用，並不會公開，敬請安心填答。您的意見十分寶貴，再次感謝您的耐心配合與協助。

國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士班

研究生：葉璞之

指導教授：劉湘瑤

【第一部分】基本資料

1. 性別：☐ 男 ☐ 女
2. 年齡：☐ 24 歲以下 ☐ 25~34 歲 ☐ 35~44 歲
☐ 45~54 歲以上 ☐ 55 歲以上
3. 任教年資(含代理)：☐ 1~2 年 ☐ 3~5 年 ☐ 6~10 年
☐ 11~19 年 ☐ 20 年以上
4. 現任職務：☐ 生物科任教師 ☐ 生物教師兼班導 ☐ 生物教師兼行政

☐ 實習教師 ☐ 代理代課生物教師 ☐ 其他：_____（請說明）

5. 最高學歷：☐ 學士 ☐ 碩士 ☐ 博士

6. 修業背景：☐ 師範大學或教育大學生物相關系所畢業

☐ 一般大學生物相關系所畢業

☐ 師範大學或教育大學非生物相關系所畢業

☐ 一般大學非生物相關系所畢業 ☐ 其他

7. 目前任教學校地點：_____縣/市

8. 學校位置：☐ 都會地區(含直轄市、縣轄市) ☐ 一般鄉鎮

☐ 偏鄉、離島地區

9. 學校規模：☐ 6 班以下 ☐ 7-12 班 ☐ 13-24 班 ☐ 25-48 班 ☐ 49 班以上

10. 是否參加過任何十二年國教（108 課綱）相關增能研習活動？ ☐ 是 ☐ 否

【第二部分】自然科學領域課綱學習表現條目之重要性與可行性問卷

本部分將針對課綱中學習表現的各項條目，請老師們進行填答。請您看過每道題目之後，依照您自己的想法圈選出每一個學習表現條目的「重要性」和「可行性」。

「重要性」即您認為該條目的重要程度。「可行性」即您會在教學中，實際執行相關活動培養該能力的程度。

	重要性					可行性				
	非 常 不 重 要	不 太 重 要	普 通	有 些 重 要	非 常 重 要	非 常 不 可 行	不 太 可 行	普 通	有 些 可 行	非 常 可 行

	重要性					可行性				
	非常 不 重 要	不 太 重 要	普 通	有 些 重 要	非 常 重 要	非 常 不 可 行	不 太 可 行	普 通	有 些 可 行	非 常 可 行
探究能力 -思考智能(t)										
ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
探究能力 -問題解決(p)										
po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

	重要性					可行性				
	非常 不 重 要	不 太 重 要	普 通	有 些 重 要	非 常 重 要	非 常 不 可 行	不 太 可 行	普 通	有 些 可 行	非 常 可 行
科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。										
po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

	重要性					可行性				
	非常 不 重 要	不 太 重 要	普 通	有 些 重 要	非 常 重 要	非 常 不 可 行	不 太 可 行	普 通	有 些 可 行	非 常 可 行
訊或數據，形成解釋、發現新知、 獲知因果關係、解決問題或是發現 新的 問題。並能將自己的探究結果 和同學的結果 或其他相關的資訊 比較對照，相互檢核，確認結果。										
pc-IV-1 能理解同學的探究過程和 結果（或經簡化過的科學報告）， 提出合理而且具有根據的疑問或意 見。並能對問題、探究方法、證據 及發現，彼此間的符應情形，進行 檢核並提出可能的改善方案。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
pc-IV-2 能利用口語、影像（例如： 攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖 或實物、科學名詞、數學公式、模 型或經教師認可後以報告或新媒體 形式表達完整之探究過程、發現與 成果、價值、限制和主張等。視需 要，並能摘要描述主要過程、發現 和可能的運用。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
科學的態度與本質(a)										
ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證 自己想法，而獲得成就感。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科 學發現的樂趣。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

	重要性					可行性				
	非常 不 重 要	不 太 重 要	普 通	有 些 重 要	非 常 重 要	非 常 不 可 行	不 太 可 行	普 通	有 些 可 行	非 常 可 行
ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

【第三部分】自然科學領域課綱學習內容條目之投注心力評比問卷

本部分將針對課綱中，國中生物科學習內容的各項條目，請老師們進行「投注心力」程度填答。「投注心力」亦即您在教學時，該項目通常花費您多少心力、教學時間比重。請根據您的教學經驗，對每一項學習內容條目，依投注心力的比重勾選 1 到 10 之間的數值。圈選欄位的數字，10 代表您認為這項學習內容在該單元教學時非常重要或學生學習上相當困難，故需要投入您相對最多的心力和教學時間，1 分則反之。

能量的形式、轉換及流動(B)											
Ba-IV-2 光合作用是將光能轉換成化學能；呼吸作用是將化學能轉換成熱能。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Bc-IV-2 細胞利用養分進行呼吸作用釋放能量，供生物生存所需。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Bc-IV-3 植物利用葉綠體進行光合作用，將二氧化碳和水轉變成醣類養分，並釋出氧氣；養分可供植物本身及動物生長所需。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Bc-IV-4 日光、二氧化碳和水分等因素會影響光合作用的進行，這些因素的影響可經由探究實驗來證實。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Bd-IV-1 生態系中的能量來源是太陽，能量會經由食物鏈在不同生物間流轉。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Bd-IV-2 在生態系中，碳元素會出現在不同的物質中（例如：二氧化碳、葡											

葡萄糖)，在生物與無生物間循環使用。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Bd-IV-3 生態系中，生產者、消費者和分解者共同促成能量的流轉和物質的循環。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
生物體的構造與功能(D)											
Da-IV-1 使用適當的儀器可觀察到細胞的形態及細胞膜、細胞質、細胞核、細胞壁等基本構造。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Da-IV-2 細胞是組成生物體的基本單位。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Da-IV-4 細胞會進行細胞分裂，染色體在分裂過程中會發生變化。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Db-IV-1 動物體（以人體為例）經由攝食、消化、吸收獲得所需的養分。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Db-IV-2 動物體（以人體為例）的循環系統能將體內的物質運輸至各細胞處，並進行物質交換。並經由心跳、心音及脈搏的探測，以了解循環系統的運作情形。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Db-IV-3 動物體（以人體為例）藉由呼吸系統與外界交換氣體。											

少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Db-IV-4 生殖系統（以人體為例）能產生配子進行有性生殖，並且有分泌激素的功能。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Db-IV-5 動植物體適應環境的構造常成為人類發展各種精密儀器的參考。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Db-IV-6 植物體根、莖、葉、花、果實內的維管束具有運輸功能。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Db-IV-7 花的構造中，雄蕊的花藥可產生花粉粒，花粉粒內有精細胞；雌蕊的子房內有胚珠，胚珠內有卵細胞。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Db-IV-8 植物體的分布會影響水在地表的流動，也會影響氣溫和空氣品質。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Dc-IV-1 人體的神經系統能察覺環境的變動並產生反應。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Dc-IV-2 人體的內分泌系統能調節代謝作用，維持體內物質的恆定。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Dc-IV-3 皮膚是人體的第一道防禦系統，能阻止外來物，例如：細菌的侵入；而淋巴系統則可進一步產生免疫作用。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Dc-IV-4 人體會藉由各系統的協調，使體內所含的物質以及各種狀態能維持在一定範圍內。											

少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Dc-IV-5 生物體能覺察外界環境變化、採取適當的反應以使體內環境維持恆定，這些現象能以觀察或改變自變項的方式來探討。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
地球環境(F)											
Fc-IV-1 生物圈內含有不同的生態系。生態系的生物因子，其組成層次由低到高為個體、族群、群集。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Fc-IV-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質及脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
演化與延續(G)											
Ga-IV-1 生物的生殖可分為有性生殖與無性生殖，有性生殖產生的子代其性狀和親代差異較大。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Ga-IV-2 人類的性別主要由性染色體決定。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Ga-IV-3 人類的 ABO 血型是可遺傳的性狀。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Ga-IV-4 遺傳物質會發生變異，其變異可能造成性狀的改變，若變異發生在生殖細胞可遺傳到後代。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多

Ga-IV-5 生物技術的進步，有助於解決農業、食品、能源、醫藥，以及環境相關的問題，但也可能帶來新問題。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Ga-IV-6 孟德爾遺傳研究的科學史。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Gb-IV-1 從地層中發現的化石，可以知道地球上曾經存在許多的生物，但有些生物已經消失了，例如：三葉蟲、恐龍等。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Gc-IV-1 依據生物形態與構造的特徵，可以將生物分類。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Gc-IV-2 地球上有形形色色的生物，在生態系中擔任不同的角色，發揮不同的功能，有助於維持生態系的穩定。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Gc-IV-3 人的體表和體內有許多微生物，有些微生物對人體有利，有些則有害。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如：早期的釀酒、近期的基因轉殖等。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
生物與環境(L)											
La-IV-1 隨著生物間、生物與環境間的交互作用，生態系中的結構會隨時間改變，形成演替現象。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多

Lb-IV-1 生態系中的非生物因子會影響生物的分布與生存，環境調查時常需檢測非生物因子的變化。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多
Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。 *											
少	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	多

【第四部分】開放式意見調查

請您依照您自己的想法和實際教學狀況回答下列問題：

1. 對於十二年國教國中自然領域課綱中，學習表現/生物學習內容條目，請問您的整體看法為何？
2. 在實現上述課綱所列各項「學習表現」中的教學目標時，請問您覺得有哪些問題或困難？
3. 對於十二年國教國中自然領域課綱中，學習表現/生物科學學習內容條目，未來若要修訂，請問您有什麼建議？
4. 在落實現行的十二年國教自然領域生物課綱上，請問您對政府、學校或教師們有什麼建議？

問卷到此結束，非常感謝您的慷慨協助!

附錄二：訪談大綱

對十二年國教自然領域國中生物課綱的相關意見問卷調查，我們發現您之前的填答回覆很用心，想更了解您的意見。根據您之前的回應結果，主要想和您請教以下幾個問題：

1. 想請您更詳細的描述您對於「學習表現、學習內容」條目的相關看法及原因。
2. 在實現課綱所列各項「學習表現」中的教學目標時，請問您有遇到過哪些問題或困難？想請您具體描述您的情況。
3. 針對國中階段自然領域生物課綱的「學習表現」或「學習內容」，請問您有什麼建議？
4. 在落實現行的十二年國教自然領域生物課綱時，請問您對政府、學校或教師們有沒有任何建議？

