

Leite 科學教科書科學史內容分析表介紹： 108 課綱七年級課本比較

陳秀溶^{1*} 蔡顯璽²

¹彰化縣立彰泰國民中學

²國立彰化師範大學

壹、緒論

林樹聲（1999）指出培育學生的科學素養是科學教育改革的主要目標，如1989年美國科學促進學會（American Association for the Advancement of Science, AAAS）推動 *Science for All American* 的 Project 2061 教育改革計畫，指出「沒有正當的理由—智力、社會或經濟—為什麼美國不能改造學校，使所有學生都能獲得科學素養。」，由此可見美國的 Project 2061 教育改革計畫旨在培育公民具有科學素養以適應未來世界；教育部（2008）於九年一貫自然與生活科技領域課綱中描述到「自然與生活科技之學習應該重視培養國民的科學與技術的精神及素養」；教育部（2018）於自然科學領域之十二年國民基本教育課程綱要（108課綱）中提及「讓學生經由探究、專題製作等多元途徑獲得深度的學習，以培養科學素養」。由此顯見不論國內外科學教育核心之一便是培養學生的科學素養。科學素養涵蓋範圍定義各家學者意見不一，Matthews（1994）指出具備科學素養的人

除對基本科學概念、科學方法有所瞭解外，應能在日常生活中應用科學知識及對科學、技學、社會間的交互作用有所體認，並且需「瞭解一部分的科學史」。靳知勤（2007）指出科學素養和社會的價值與生活文化型態有關，因而會隨著時代變遷而有所轉變，但 Hodson（2006）回顧近 50 年來探討科學素養的文獻，指出雖然眾多研究學者對於科學素養有各自不同的見解，但其中有個共通點就是都將科學發展史涵蓋其中。早在 1958 年 Hurd 便提出「科學教育主要的目的之一是縮小非凡的科學成就與社會大眾兩者間的落差。科學發展史可呈現出科學想法、科學理論的發展與其對人類的貢獻，因此科學史也是科學課程中的重要向度」。

我國近年來的教育改革浪潮中，科學史在自然科學課程中也逐漸受到重視，在課程的規劃中科學史亦占有一席之地，如：九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域（教育部，2008）分段能力指標，明確指出「瞭解科學如何發現與技術如何發展的過程為國民科學與技術的基本能力」；而在教材選編的實施要點中亦提及「教師宜

*為本文通訊作者

融入科學發現過程的史實資料、科學家簡介，使學生得以藉助科學發現過程之瞭解，體會科學本質及科學探究的方法和精神，同時產生典範學習之效果」；在「科學的發展」次主題之教材內容細目中，仔細描述到希望教師能「在適當時機，介紹科學研究的過程」、「介紹人類利用科學改善生活的演進史」及「在適當的科學活動中，敘述科學發現過程中科學家所擁有的批判思考、探究思考及創造思考的特質」。

教育部（2018）十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域中對培育科學素養之自然課程規劃包含學習表現與學習內容部分，學習表現包括科學認知、探究能力及科學的態度與本質；在學習內容部分「科學、科技、社會及人文」主題之「科學發展的歷史」次主題中，明確提及課程內容應包含「科學史上重要的發展過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻」。由此顯見隨著時代的變遷，教育政策著重點會有所調整，但「科學史」卻一直是課程教學重點之一。

學校教學課程深受教科書的影響，Leite（2002）指出一般科學教師教學十分倚賴教科書，進行科學教學時一般是以教科書為中心（Renner, 1990），依循著教科書的內容編排進行，因此教科書對學校課堂教學實踐有著重大影響（Knippels, Waarlo, & Boersma, 2005），更是傳遞學習內容的重要工具（周珮儀，2005）。因「科學史」為科學教育中的一個重要環

節，故本文章想探討十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域（教育部，2018）實施後，國民中學七年級市佔率最高的三個自然科學教科書版本中，「科學史」編輯所呈現內容與模式間的差異。

貳、科學史融入教學的優點

藉由科學史融入教學課程可達成教育部（2018）十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域，學習表現項目中「科學的態度與本質」所詳列的「養成科學思考與探究的習慣與認識科學本質」等教學目標，而這些教學目標可藉由科學史融入教學課程中達成。

許多研究文獻均指出將科學史融入教學的優點眾多，如：增進學生對科學本質的瞭解（邱明富、高慧蓮，2006；林陳涌、鄭榮輝、張永達，2009；翁秀玉、段曉林，1997；喬莉莉、洪志誠，2005；陳冠宏，2018）、提升學生的科學態度（巫俊明，1997；邱明富，2003；林陳涌、鄭榮輝、張永達，2009；喬莉莉、洪志誠，2005）、讓學生了解到科學理論的暫時性與不確定性（巫俊明，1997，2002；Garrison & Lawwill, 1993）、能增加學生對於科學家及其工作的興趣和鑑賞（Klopfer & Wastson, 1957）、提升學習興趣（蔡膳兆，2014）、讓學生瞭解科學也是一種文化的產物，無法脫離社會、文化、宗教及政治等獨立發展（Jones, 1989），且藉由探討科學概念的發展與精緻化過程中，使學生更加瞭解科學概念間的關連性（洪振方，1998）。

參、三個版本教科書科學史內容分析比較

Leite (2002) 發展了一個分析科學教科書中科學史內容的檢核表，用以有系統的深入分析科學教科書中科學史內容，主要包含八個面向：1. 歷史資訊的類型與組織方式；2. 呈現歷史資訊的素材；3. 歷史資訊的正確度；4. 歷史資訊的脈絡；5. 科學史內容的定位；6. 科學史的學習活動類型；7. 教科書的內部一致性；8. 科學史的參考書

目，如表一所示。

Leite (2002) 所發展的檢核表除上述八個主要面向外，底下還有次項目的細分，且對於次項目有分類依據的描述，故本文便依據 Leite (2002) 的檢核表將其簡化用以進行 109 學年度國民基本教育課程七年級自然科學課本科學史內容分析比較，分別以 A、B、C 代號表示目前市佔率最高的國民中學三個自然科學教科書版本，分析結果如附錄一所示。

表 1：Leite (2002) 科學教科書科學史內容分析檢核表

主項目	子項目	子項目涵蓋範圍描述
歷史資訊的組織和類型	科學家傳記資料	1.科學家的生平（姓名、生忌日）、個人特質（感情、性格、心情等）與其生命中的插曲/軼事（和誰結婚、被斬首） 2.科學家的天賦（智慧、聰明、最重要的…）與平凡事蹟（考試失敗、靠工作維生）
	科學的演進 (Evolution of science)	演進類型： 1.「提及一個科學發現」 2.「描述一個科學發現」還包含一些如何發現的細節 階段關係 1.直線前進的(一連串相關的時期，同一方向) 2.真實的演化(意見之間”來回”討論，包括爭議等) 重要人物 1.科學家個人(科學家獨自一人完成科學發現) 2.一群科學家(兩個或更多知名科學家共同工作) 3.科學社群(同時期對科學發現重要的科學家)
呈現歷史資料的教材	科學家照片	
	機械或實驗設備等的照片	以前科學家： 曾經使用或發現的機械或實驗設備等的照片

	原始文件/原文	由科學家自己著作的;可能是譯本的原始文件
	歷史的實驗	過去科學家曾做的實驗
	二手資料	不是由科學家或教科書作者所作的文章、模型或設備
	教科書作者所著的課文	教科書作者針對某一主題或科學家所撰寫的文本
	其他	如，郵票、詩集、圖畫
歷史資訊的正確和精確性		
與歷史資訊有關的情境	科學的	歷史資訊與目前已有及/或尚欠缺的科學和數學知識有關
	科技的	歷史資訊與目前已有及/或尚欠缺的技學有關
	社會的	歷史資訊與當時生活的條件和認同的價值觀有關
	政治的	歷史資訊與當時的政治有關
	宗教的	歷史資訊與當時的宗教信仰有關
歷史內容的地位	歷史內容在科學教學與學習的角色	基本的(必須學習的內容)
		補充的(任選的內容，至少對某些學生而言)
	人口母群	所有學生(它是基本教材)
		資優學生(當作者表示它具補充的角色)
有關科學史的學習活動	活動的地位(在學習過程所扮演的角色)	必修(所有學生都必須修習)
		自由的(由自願者決定)
	活動的階層(依學習目標或難易度來分)	標準的(沒有說明目標和難易)
		加深的(進階學習活動)
	活動的型態(關於需完成的活動)	指引閱讀(科學史文本上包含討論問題)
		搜尋書目(要求尋找科學史資訊並寫一篇短文)
		分析歷史資料(分析以前科學家得到的資料)
		進行歷史的實驗(複製科學家做過的實驗)
		其他(如，記錄資訊)
	書籍的內部	同質的

一致性(對照歷史資訊)	異質的(會以不同的方式結合歷史資訊)	少量的歷史組織的章節
		少數章節有歷史組織的部分
		有些章節有科學史的部分
		有些章節的部分包括一些歷史資訊
		好幾章節和/或 一個章節沒有歷史資訊
科學史的參考書目	科學史書籍	
	包含歷史資訊的科學書籍	有歷史資訊的科學書籍

由附錄一，可看出 A 版本中有 7 個科學史，虎克與孟德爾遺傳法則在課文中呈現，金納的牛痘疫苗是以小視窗的形式文字簡易描述補充，其餘則是以年代為主軸描述某一主題演變過程；B 版本中有 7 個科學史，虎克、細胞的發現、孟德爾遺傳法則在課文中呈現，同時在該章節後面對虎克與孟德爾再加以詳細介紹，而許旺與許來登是在知識快遞中簡略文字介紹，勞倫茲、達爾文則在科普閱讀中補充。C 版本的科學史是三個版本中最多的，共有 18

個，其中虎克、細胞的發現、酵素的發現、凡赫芒、金納、孟德爾遺傳法則、青黴素的發現在課文中呈現，巴斯德、威廉博蒙特、巴夫洛夫、摩根、林奈、瑞秋卡森的介紹則在科學家日誌中以漫畫格式呈現，幽門螺旋桿菌與胃潰瘍、大腦的 GPS、試管嬰兒、生理時鐘、生物的分類則是針對一個主題的發展以科學大事記呈現，且在後面會有引導的問題討論，三個教科書版本科學史主題及呈現方式統整如表 2 所示。

表 2：三個教科書版本科學史主題及呈現方式統整

	課文介紹	小視窗/知識快遞	課文延伸閱讀(科學漫遊、科普閱讀、)	課文延伸閱讀與問題討論
A 版本	虎克、孟德爾遺傳法則	金納	細胞的發現、人體循環、糖尿病發現與治療、抗生素的發現	
B 版本	虎克、細胞的發現、孟德爾遺傳法則	許旺、許來登	虎克、孟德爾、勞倫茲、達爾文	

C 版本	虎克、細胞的發現、 現、酵素的發現、 凡赫芒、金納、孟 德爾遺傳法則、 青黴素的發現	巴斯德、威廉博蒙 特、巴夫洛夫、摩 根、林奈、瑞秋卡 森的	幽門螺旋桿菌與 胃潰瘍、大腦的 GPS、試管嬰兒、 生理時鐘、生物 的分類
------	--	--	---

由表 2 可看出虎克、細胞的發現、金納的牛痘疫苗、孟德爾的遺傳法則在三個版本中均有呈現，且三個版本將科學史融入教科書中的編輯方式均是採用「異質性」編寫，部分融入課文中，部分則是以延伸閱讀方式擴充。但三個版本呈現科學史的方法各有不同，B 版本的科學史是以描述科學家個人為主，僅細胞的發現是以主題式呈現，而 A 與 C 版本則是涵蓋了科學家個人介紹或是主題式的呈現；三個版本中科學史數量 C 版本最多，A 與 B 版本科學史數量雖相同，但 B 版本介紹的科學家多有重複，如：虎克在課文中介紹而在後面的科普閱讀再加以補充，故若以介紹的科學家或科學主題來看，C 版本居冠，之後依序為 A 版本、B 版本。

肆、三個版本科學史融入教科書規劃比較

陳意升（2004）將 1997 至 2002 年間國內四個主要國小自然科教科書版本第 9-12 冊中科學史內容進行分析，提出教科書常過度簡化甚至省略科學研究或發展的過程；且多數故事傳遞科學知識皆可以從觀察得來，忽略科學研究中的創意成分；故事通常只提到最有名的科學家，忽略其他

科學家的貢獻等缺失；而傅麗玉（2000）曾分析比較中華民國、中國大陸、香港、日本、南韓、美國及英國的國小自然科學教科書中科學史材料之呈現，提出一些共同點，如：故事主角以男性科學家居多；所描繪的科學家都是聰明人、從小就異於常人；中國古代的科技成就未得到應有重視。

三個版本教科書科學史的呈現均無出現陳意升（2004）所提「科學知識皆可以從觀察得來，忽略科學研究中的創意成分」與傅麗玉（2000）所提之「所描繪的科學家都是聰明人、從小就異於常人」的狀況出現。

A 版本以延伸閱讀方式呈現的科學史，用線性呈現關於某一主題隨年代演進發展狀況，這與陳意升（2004）所指出過度簡化甚至省略科學研究或發展的過程有相同的缺失，而在「金納疫苗的發現介紹」、「糖尿病發現與治療」、「人體循環」與「抗生素的發現」主題科學史的呈現可深刻讓學生體會到科學的發展與其對人類健康的貢獻，這符合了 Hurd（1958）所提出的「科學發展史可呈現出科學理論的發展與其對人類的貢獻」，而在「糖尿病發現與治療」的介紹中也提及到中國晉代葛洪記錄到豬

胰臟能治療疑似糖尿病的症狀，故 A 版本的科學史呈現有重視中國古代科技成就，並無傅麗玉（2000）所提「中國古代的科技成就未得到應有重視」之缺失。

B 版本中科學史的呈現除課文中介紹的「虎克」、「細胞的發現」、「孟德爾遺傳法則」外，後面補充以知識快遞、科普閱讀補充的科學史都是以人物介紹形式呈現，且介紹的人物大多是課文提到的科學家再進一步仔細介紹他的生平，故相較之下科學史內容的豐富度較其它兩個版本相對而言較少，且 B 版本科學史呈現有傅麗玉（2000）所提「故事主角以男性科學家居多」與「中國古代的科技成就未得到應有重視」之缺失，但三個版本中僅有 B 版本介紹「達爾文的物種起源」科學史，物種起源出版後因「演化」的說法砥觸教會，因而批判聲浪不斷，真實的呈現了科學的發展也是一種文化的產物，無法脫離社會、文化、宗教及政治等獨立發展（Jones, 1989），科學史的這個面向其它兩個版本並無呈現。

C 版本的科學史則相當豐富，呈現形式多元，除在課文中先描述相關的科學史引起學生的學習動機之後再進入正式內容外，會以分格漫畫方式活潑生動的介紹某位科學家的重要發現，亦有主題式較為詳盡的呈現某個主題的演進發展歷史，最後還有問題討論引導，但主題式主題演進史易犯陳意升（2004）所指出過度簡化甚至省略科學研究或發展的過程的缺失。十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域

（教育部，2018）在學習內容部分「科學、科技、社會及人文」主題之「科學發展的歷史」次主題中，明確提及課程內容應包含「科學史上重要的發展過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻」，而傅麗玉（2000）提出教科書科學史「故事主角以男性科學家居多」，C 版本是三個版本中唯一注意到「女性科學家」這個重點，有介紹到瑞秋卡森女性科學家，且「酵素的發現」、「金納疫苗的發明」、「青黴素的發現」、「巴斯德微生物的發現」、「幽門螺旋桿菌與胃潰瘍」、「瑞秋卡森的環境保護議題」、「大腦的 GPS」、「試管嬰兒」、「威廉·博蒙特胃生理學研究」、「巴夫洛夫連結生理與心理領域」、「摩根的突變研究」等科學史的呈現可深刻讓學生體會到科學發展史可呈現出科學想法、科學理論的發展與其對人類的貢獻，這符合了 Hurd（1958）所提出的「科學發展史可呈現出科學理論的發展與其對人類的貢獻」。但 C 版本的科學史並無提及「中國古代的科技成就」。

伍、建議

三個版本自然科學教科書在如何將科學史融入教學課程中的設計各有千秋，建議教科書編輯者可在規劃教科書時利用分析檢核表，觀看科學史的編輯人物、文章主題選擇除了最根本的與課程相關或是課程主題的延伸補充外，是否能將 Hurd（1958）所提科學發展史可呈現出科學想法、科學理論的發展與其對人類的貢獻；

教育部(2018)十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域中所描述課程內容應包含「科學史上重要的發展過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻」；Jones(1989)讓學生瞭解科學也是一種文化的產物，無法脫離社會、文化、宗教及政治等獨立發展等眾多面向涵蓋其中，除呈現出科學發展的原始樣貌外，亦無形中將許多議題融入教學，如「性別議題」中的女性科學角色楷模對女學生科學學習大有助益，如于曉平(2005)研究發現透過大學女性教授的帶領，能使女高中生想就讀基礎科學科系的意願提升，故若能完善的設計、挑選科學史融入課程教學，所能達成的教學效益超乎預期。

參考文獻

- 于曉平(2005)。高中數理資優女生選擇進入基礎科學科系之歷程研究。**特殊教育研究學刊**，29，337-362。
- 巫俊明(1997)。歷史導向物理課程對學生科學本質的了解、科學態度及物理學科成績之影響。**物理教育**，1(2)，64-84。
- 巫俊明(2002)。運用科學史增進學生對於科學本質的了解。**國教世紀**，199，61-68。
- 周珮儀(2005)。我國教科書研究的分析：1979-2004。**課程與教學季刊**，8(4)，91-116。
- 邱明富(2003)。科學史融入教學以提昇國小學童科學本質觀與對科學的態度之行動研究(未出版之碩士論文)。國立屏東師範學院，屏東縣。
- 邱明富、高慧蓮(2006)。科學史融入教學對國小學童科學本質觀影響之探究。**科學教育學刊**，14(2)，163-187。
- 林樹聲(1999)。科學素養的省思。**科學教育月刊**，222，16-26。
- 林陳涌、鄭榮輝、張永達(2009)。融入科學史教學對高中學生的科學本質觀、對科學的態度以及學習成就的影響。**科學教育學刊**，17(2)，93-109。
- 洪振方(1998)。科學教學的另類選擇：融入科學史的教學。**屏師科學教育**，7，2-10。
- 翁秀玉、段曉林(1997)。科學史對國小六年級學生理解科學本質之成效。**科學教育研究與發展季刊**，8，26-41。
- 教育部(2008)。97年度國民中小學九年一貫課程綱要。臺北市：作者。
- 教育部(2018)。十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域。臺北市：作者。
- 喬莉莉、洪志誠(2005)。科學史融入國小自然科教學之研究。**科學教育研究與發展季刊**，41，17-34。
- 靳知勤(2007)。科學教育應如何提升學生的科學素養-台灣學術精英的看法。**科學教育學刊**，15(6)，627-646。
- 蔡膳兆(2014)。科學史融入5E探究教學對八年級學生科學興趣與學習成效之影響-以力學單元為例(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 陳意升(2004)。以互動式科學小故事融入國小自然與生活科際課程之行動研究(未出版之碩士論文)。國立新竹師範學院，新竹市。
- 陳冠宏(2018)。融入科學史的明示科學本質教學對高中生科學本質與遺傳學概念的影響(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- American Association for the Advancement of Science (1989). *Science for All American*. New York: Oxford. Google Scholar.
- Garrison, J. W., & Lawwill, R. S. (1993). Democratic science teaching: A role for the history of science. *Interchange*, 24(1 & 2), 29-39.
- Hodson, D. (2006). Why we should prioritize learning about science. *Canadian Journal of science, Mathematics and Technology Education*, 6(3), 293-311.
- Hurd, P. D. (1958). *Science literacy: Its*

- meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16.
- Jones, R. (1989). The historiography of science: retrospect and future challenge. *Teaching the history of science*, 80-99.
- Klopfer, L. E., & Watson, F. G. (1957). Historical materials and high school science teaching. *The Science Teacher*, 24(6), 264-293.
- Knippels, M. C. P., Waarlo, A. J., & Boersma, K. T. (2005). Design criteria for learning and teaching genetics. *Journal of Biological Education*, 39(3), 108-112.
- Leite, L. (2002). History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science & Education*, 11, 333-359.
- Matthews, M. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York: Routledge.
- Renner, J. S. (1990). Understandings and misunderstandings of eighth graders of four Physics concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(1), 35-54.

附錄一

A 版本科學教科書科學史內容分析檢核表

主項目	子項目	子項目描述	虎克	細胞的發現	牛痘疫苗	人體循環系統的發現	糖尿病的發現與治療	孟德爾遺傳法則	抗生素的發現
組織和類型	基本資料	科學家的生平	V	V	V	V	V	V	V
		科學家的天賦							
	科學演進	提及一個科學發現							V
		描述科學發現還包含一些發現的細節	V	V	V	V	V	V	
		階段關係為直線前進	V	V	V	V	V	V	V
		階段關係為真實的演進(意見之間”來回”討論,包括爭議等)							
		科學家獨自一人完成科學發現	V		V			V	
科學社群多人研究,完成科學發現		V		V	V		V		
呈現資料的教材	科學家的照片			V		V	V	V	V
	以前科學家曾經使用的機械或實驗設備等的照片		V						
	由科學家自己著作的;可能是譯本的原始文件		V						
	過去科學家曾做的歷史實驗		V		V		V	V	V

	教科書作者針對某一主題或科學家所撰寫的文本		V	V	V	V	V	V	V
	其它，如：郵票、詩集、圖畫			V		V	V		V
相 關 的 情 境	科學的。歷史資訊與目前已有或尚欠缺的科學和數學知識有關		V	V	V	V	V	V	V
	技學的。歷史資訊與目前已有或尚欠缺的技學有關						V		
	宗教的。歷史資訊與當時的宗教信仰有關								
內 容 的 地 位	教 學 與 學 習 的 角 色	基本的(必須學習的內容)	V					V	
		補充的(課文以外的延伸)		V	V	V	V		V
學 習 活 動	活 動 的 型 態	指引閱讀(科學史文本上包含討論問題)							
		閱讀文章無討論問題	V	V	V	V	V	V	V
書 籍 的 內 部 一 致 性	同質性：同類的歷史資訊，從頭至尾以相同方式與教科書結合								
	異質的(會以不同的方式結合歷史資訊)		V	V	V	V	V	V	V

B 版本 科學教科書科學史內容分析檢核表

主項目	子項目	子項描述	虎克	細胞的發現	虎克(科普)	許旺許來登	勞倫茲	孟德爾	孟德爾(科普)	達爾文	
組織和類型	基本資料	科學家的生平	V	V	V	V	V	V	V	V	
		科學家的天賦			V				V	V	
	科學演進	提及一個科學發現			V	V					
		描述科學發現還包含一些發現的細節	V	V				V	V	V	V
		階段關係為直線前進	V	V	V	V	V	V	V	V	
		階段關係為真的									V

	演進 (意見 間” 來 回” 討論, 包 括 爭 議 等)								
	科 學 家 獨 自 完 成 科 學 發 現			V			V	V	
	科 學 社 群 多 人 研 究, 完 成 科 學 發 現		V		V	V			V
呈 現 資 料 的 教 材	科 學 家 的 照 片		V		V			V	V
	以 前 科 學 家 曾 經 使 用 的 機 械 或 實 驗 設 備 的 照 片								
	由 科 學 家 自 己 著 作 的; 可 能 是 譯 本 的 原 始 文 件			V				V	V

	過去科學家曾做的歷史實驗						V		
	教科書作者針對某一主題或科學家所撰寫的文本		V	V	V	V	V	V	V
	其它，如：郵票、詩集、圖畫								
相 關 的 情 境	科學的。歷史資訊與目前已有或尚欠缺的科學和數學知識有關		V	V	V	V	V	V	V
	技學的。歷史資訊與目前已有或尚欠缺的技學有關			V					
	宗教的。歷史資訊與當時的宗教信仰有關								V
內 容 的 地 位	教 學 與 學 習 的 角 色	基 本 的(必 須 學 習 的 內 容)	V	V				V	
		補 充 的(課 文 以 外 的 延 伸)			V	V	V		V
學 習	活 動	指 引			V		V		V

活動	的 型 態	閱 讀 (科 學 史 文 本 上 包 含 討 論 問 題)								
		閱 讀 文 章 無 討 論 問 題	V	V		V		V		
書 籍 的 內 部 一 致 性	同質性：同類的歷史資訊，從頭至尾以相同方式與教科書結合									
	異質的(會以不同的方式結合歷史資訊)		V	V	V	V	V	V	V	V

C 版本科學教科書科學史內容分析檢核表

主項目	子項目	子項目描述	巴斯德	虎克	細胞的發現	酵素的發現	凡赫芒	幽門螺旋桿菌	威廉博蒙特	金納	大腦的GPS	巴夫洛夫	
組織和類型	基本資料	科學家的生平	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
		科學家的天賦											
	科學演進	提及一個科學發現											
		描述科學發現還包含一些發現的細節	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
		階段關係為直線前進	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
		階段關係為真實的演進(意見之間”來回”討論,包括爭議等)											
		科學家獨自一人完成科學發現	V	V			V		V	V			V
科學社群多人研究,完成科學發現			V	V		V				V			
呈現資料的教材	科學家的照片												
	以前科學家曾經使用或發現的機械或實驗設備等的照片		V										
	由科學家自己著作的;可能是譯本的原始文件		V										
	過去科學家曾做的歷史實驗		V		V	V	V	V	V	V	V	V	
	教科書作者針對某一主題或科學家所撰寫的文本		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	

	其它，如：郵票、詩集、圖畫							V			V
相關的情境	科學的。歷史資訊與目前已有或尚欠缺的科學知識有關		V	V	V	V	V	V	V	V	V
	技學的。歷史資訊與目前已有或尚欠缺的技學有關										
	宗教的。歷史資訊與當時的宗教信仰有關										
內容的地位	教學與學習的角色		V	V	V	V			V		
	基本的(必須學習的內容)										
	補充的(課文以外的延伸)	V					V	V		V	V
學習活動	活動的型態						V			V	
	指引閱讀(科學史文本上包含討論問題)										
	閱讀文章無討論問題	V		V	V	V	V	V	V		V
書籍的內部一致性	同質性：同類歷史資訊，從頭至尾以相同方式與教科書結合										
	異質的(會以不同的方式結合歷史資訊)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

C 版本科學教科書科學史內容分析檢核表

主項目	子項目	子項目描述	試管嬰兒	孟德爾	生理時鐘	摩根	分類	青黴素	林耐	瑞秋卡森
組織和類型	基本資料	科學家的生平	V	V	V	V	V	V	V	V
		科學家的天賦								
	科學演進	提及一個科學發現								
		描述科學發現還包含一些發現的細節	V	V	V	V	V	V	V	V
		階段關係為直線前進	V	V	V	V	V	V	V	V
		階段關係為真實的演進(意見之間”來回”討論，包括爭議等)								
		科學家獨自一人完成科學發現	V	V		V				V
科學社群多人研究，完成科學發現				V		V	V			
呈現資料的教材	科學家的照片			V	V	V				V
	以前科學家曾經使用或發現的機械或實驗設備等的照片									
	由科學家自己著作的;可能是譯本的原始文件									
	過去科學家曾做的歷史實驗			V	V	V	V			V
	教科書作者針對某一主題或科學家所撰寫的文本			V	V	V	V	V	V	V
	其它，如：郵票、詩集、圖畫							V		

相關的情境	科學的。歷史資訊與目前已有或尚欠缺的科學知識有關			V	V	V	V	V	V	V
	技學的。歷史資訊與目前已有或尚欠缺的技學有關			V						
	宗教的。歷史資訊與當時的宗教信仰有關									
內容的地位	教學與學習的角色	基本的(必須學習的內容)		V				V		
		補充的(課文以外的延伸)	V		V	V	V		V	V
學習活動	活動的型態	指引閱讀(科學史文本上包含討論問題)	V		V		V			
		閱讀文章無討論問題		V	A	V		V	V	V
書籍的內部一致性	同質性：同類歷史資訊，從頭至尾以相同方式與教科書結合									
	異質的(會以不同的方式結合歷史資訊)				V	V	V	V	V	V