資優教育季刊　民 110 年 8 月　第 156 期　第 21-28 頁
Doi: 10.6218/GEQ.202108_(156).21-28

獨立研究是科學展覽嗎？談科學展覽的宗旨與資優生獨立研究之異同

洪曙天 *　　徐瑄廷

金門縣立中正國小
資優教育教師

摘　要

本文旨在探究獨立研究與科學展覽（以下簡稱科展）兩者之差異，透過分析《十二年國民基本教育資賦優異相關之特殊需求領域課程綱要》（教育部，2019）與《中華民國中小學科學展覽實施要點》（2020），能釐清這兩者之間，在精神、課程規劃、實務工作及法規條文上之異同。並希望透過文獻的整理，重新凸顯獨立研究在資優教育中的重要性與獨特性。也體認到科展並非資優教育中必修的課程或活動。期盼能讓指導科展或是資優班教師，能夠辨認這兩者的性質，進而思考應如何從事這兩項不同教學目標之指導行為。

關鍵詞：獨立研究、科學展覽、資優教育

* 通訊作者：洪曙天（t982520000@gmail.com）

Gifted Education Quarterly August , 2021 Issue No. 156 Page21-28
Doi: 10.6218/GEQ.202108_(156).21-28

Is Independent Research Equivalent to Science Fair? Difference Between Independent Research and Science Fair

Shu-Tian Hung* Shiuan-Tyng Shyu

Gifted Education Teacher,
Kinmen County Jhong-Jheng
Elementary School

Abstract

This study explored the differences between independent research and science fair, and how these differences were important to understand, especially in purposes, course planning, practice, and legal provisions in the Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education for Gifted Students and the Guidelines for Primary and Secondary School Science Fair. Literature review was conducted to highlight the importance and uniqueness of independent research in gifted education, and it also indicated that science fair should not be considered as courses or activities required for gifted education. Supervisors of science fair and gifted education teachers were advised to distinguish the differences between independent research and science fair and figured out the appropriate methods to guide the two types of teaching activities.

Keywords: independent research, science fair, gifted education

*Corresponding Author: Shu-Tian Hung (t982520000@gmail.com)

壹、前言

近幾年，國教階段之資優班學生接觸科學展覽（以下簡稱科展）機會提升，有部分學校資優班，將科展視作資優班正式課程之一，強制規範資優班之科展送件數。另，國、高中資優鑑定書面審查採認全國科展的成果，作為學生選擇入學的參考依據。這樣的風氣，確實影響多數老師們的觀念而將科展與獨立研究混在一起。

獨立研究課程在資優教育的發展上行之有年。諸多學者早期即提出資優生學習獨立研究課程的重要性，並且在許多課程模式當中，皆可看見獨立研究的身影。Renzulli (1994) 的三合充實模式 (The Enrichment Triad Model)，第三類型充實活動中提到，讓學生進行個別或小組探究實際問題，發展獨立研究的技能。Betts (1985) 自主學習者模式（Autonomous Learner Model，簡稱 ALM）中，第五向度乃深入研究，即在培養學生進行獨立研究的規劃與撰寫。從這些資優課程模式中皆可看見獨立研究的重要性，皆期望培養學生研究能力，使其在自己有興趣的領域進行研究，產出高水準的成果。研究過程中，重視學生獨立學習的能力和態度，教師主要提供諮詢服務，學生經由探索、接觸，甚至是良師的引導下，能夠自行發現問題，尋求解決方法。即為獨立研究之精神。

而這兩者在本質或法條規範上，有何差異？本文旨在探究這兩者之異同，希冀透過釐清獨立研究與科展的定位，能夠凸顯獨立研究在資優教育中的重要性與獨特性。期盼指導科展或是資優班教師，能夠辨認這兩者的性質，進而思考應如何從事這兩項不同教學目標之指導行為。

貳、全國中小學科展會簡介

一、科展精神與意義

邱美虹（2016）表示，科展為我國發展科學教育實務工作中之一環。1956 年，成立「國立臺灣科學教育館」，1960 年起定期舉辦「全國中小學科學展覽會」，迄今已過四十年。

郭泓男（2013）提到，在科學教育與科展推行前，科學知識多從課堂中聽講得到的，多為第二手知識。而科展給予學生的意義在於：學生需學習設計研究問題；嘗試將構想進行概念化，成為一個研究計畫；連結資料並組織資料使其有意義。比起傳統教學，科展的參與可以使學生得到更多機會獲得科學探究技能。

李文獻（2006）指出，科展的功效之一，在於補足學校內科學教育中，因授課時數或進度壓力，導致實作與科學探究活動之不足。因此科展提供了學生更多科學問題探究、實際操作，以及練習形成研究計畫的機會。

二、《中華民國中小學科學展覽實施要點》之分析

除探討科學教育與科展會的精神與內涵外，筆者希望透過條文的爬梳，能夠理出一些脈絡與特徵。詳列《中華民國中小學科學展覽實施要點》（以下簡稱《科展要點》）（2020）之宗旨如下：

「（一）激發學生對科學研習之興趣與獨立研究之潛能。

（二）提高學生對科學之思考力、創造力，與技術創新能力。

（三）培養學生對科學之正確觀念及態度。

（四）增進師生研習科學機會，倡導中小學科學研究風氣。

（五）改進中小學科學教學方法及增進教學效果。

（六）促使社會大眾重視科學研究，普及科學知識，發揚科學精神，協助科學教育之發展。」

科展要點之宗旨，第（一）、（二）、（三）點的主體在於提升學生之科學態度與科學素養。第（四）、（五）、（六）點強調學校內科學教育品質之提升，並且希望推廣科學普及的風氣，提升全體國民的科學知識及科學

精神。因此筆者發現，科展會重視全體國民的科學素養之提升，希望臺灣能夠培養更多科學人才，朝向一個科學與科技大國的方向邁進。

參、資優學生獨立研究意涵

一、獨立研究的精神

郭靜姿（1993）清楚地指出獨立研究的目的：

「（一）培養研究的興趣與精神
（二）提供實際研究的經驗
（三）加強研究方法的訓練
（四）培養獨立與自學的能力
（五）提高問題解決的能力
（六）發展高層思考的能力。」

潘裕豐（2004）認為獨立研究是根據自己的興趣，選擇主題，訂定研究計畫，選擇適合的研究方法，有效地搜集資料，分析解釋資料，進而形成研究結果。

Renzulli 與 Reis (2003) 認為學生自己選擇一個自己有興趣的問題進行探究，可以幫助學生：

「（一）將知識、動機創意投注在自己選擇的研究問題或領域上。
（二）對特定領域的知識內容與學習方法獲得更深的了解。
（三）培養自主學習的能力，包含計畫、組織、運用資料、時間管理、做決定與評鑑的能力。
（四）建立自信、工作熱誠與成就感。」

筆者根據上述學者及相關研究，將獨立研究的精神與內涵整理如下：

（一）培養學生研究興趣與動機：資優學生對於有興趣之領域的學習動機強烈，能夠更有效率地使用時間，探索興趣領域的專業知識。

（二）成為知識的生產者：資優學生能夠從許多既有知識中，找出具延伸性的問題與議題。因此我們希望資優學生能夠從知識的攝取者，逐漸轉換為知識的生產者。

（三）自身問題的解答者：資優學生對自身發掘的問題有所興趣，他們就會想要找到答案，因此學生需要展現科學態度，並搭配適合的研究方法，展現他們對自身問題的尋答歷程。

二、《十二年國民基本教育資賦優異相關之特殊需求領域課程綱要》中的獨立研究課程

根據《十二年國民基本教育資賦優異相關之特殊需求領域課程綱要》（以下簡稱《資優領綱》）（教育部，2019）中，獨立研究課程的目的如下：

「（一）啟迪探究動機及興趣，陶冶研究態度與精神，培養高層次思考、問題解決及自我引導學習能力。
（二）厚植基本研究素養，培育賞析、建構與他人溝通、分享及互惠獨立研究的經驗與成果。
（三）具備對獨立研究反思能力，養成社會責任感與公民意識，主動關心本土及國際議題，積極參與社會活動。」

獨立研究課程架構之學習表現，共包含有三個向度。而這三個向度之下，共有 15 個重要的學習次項目，分述如下：

「（一）研究態度
1. 探索的興趣
2. 溝通與合作
3. 動機與毅力
4. 學術與研究倫理
（二）研究概念與思考能力
1. 研究內涵
2. 批判思考
3. 問題解決
4. 自我引導學習
（三）獨立研究技能
1. 界定研究問題
2. 擬定研究計畫
3 文獻蒐集與分析
4. 運用研究工具

5. 資料分析與解釋
6. 研究成果展現
7. 研究成果評鑑。」

從以上獨立研究課綱學習項目的呈現可知，獨立研究課程包含研究概念的理解、研究態度的建立、研究方法與思考能力的培養以及研究技能的學習，透過教師循序漸進的課程規劃，可引導學生學習研究者應該的能力與態度，為其將來往學術領域發展奠基。

三、資優班獨立研究實施現況

劉惠佳（2003）指出，國內已有超過七成的資優班教師進行過獨立研究課程，並且有許多有關獨立研究方案指導的書籍或教材。如：蔡春美於民 75 年編著《國小資賦優異兒童獨立研究能力的指導》；而高雄市（2007）出版《高雄市 95 學年度國小推廣資優教育獨立研究課程教師指導手冊》。而在教育部國民及學前教育署——優質特教平臺上，彙整了許多十二年國教資優前導學校之獨立研究課程模組、課程示例，及「獨立研究實作」教師手冊（教育部國民及學前教育署優質特教平臺，2017），可供教師們參考如何指導學生進行獨立研究。在課程節數與規劃上，《新北市國民小學一般智能資賦優異資源班實施計畫》（2013）中，規範資優學生於獨立研究課程的修習節數。新北市每年皆會分區舉辦獨立研究聯合發表會，讓新北市不同區域學校之資優生，能夠跨校進行獨立研究發表與觀摩。

獨立研究在國內實行多年，獨立研究的架構也越來越清楚。而課程架構包含的主要單元，如圖 1。

肆、從官方條文分析科展會與獨立研究之差異

因《科展要點》與《資優領綱》原始文本篇幅較長，不易全文放入，因此將較明顯差異陳列如下，並整理如表 1 所示：

（一）進行時間：獨立研究為明訂於教育部頒布之《資優領綱》課程，屬於分散式或是集中式資優班的「正式課程」(Eisner, 1979)；而《科展要點》中，指出科展應利用「寒、暑假、週末、課餘時間」進行，並非在課表上的正式課程，屬於未列於課表上的「非正式課程」，因此依照優先順序，獨立研究應在正式課程時間上實施，而科展應於課餘時間實施，因此如果這兩者有所衝突，應依照地位上的優先順序進行取捨。

（二）評審標準：《科展要點》中，明定「需要對研究領域有所貢獻」；而《資優領綱》中獨立研究的規範，針對作品的展覽，強調學生需檢視是否運用適切的研究方法，且能否具體地、明確地表達、解析、呈現研究作品的重點。可見科展強調作品本身的學術價值，而獨立研究較強調學生的學習歷程，且是否展現出高度的科學素養和科學精神。

（三）參與人數：《科展要點》中，有清楚明定的人數，因涉及每個成員的研究貢獻度，此與部分升學管道之分數評定有關。在《資優領綱》中，獨立研究則沒有明定人數，僅說明原則為個人或小組共同研究一個題目。

（四）精神與宗旨：在《資優領綱》中提到獨立研究的學習表現，其中「研究態度」中提到「溝通與合作」、「動機與毅力」、「學術與研究倫理」。可以看出《資優領綱》花了更多篇幅，強調資優學生間的團隊溝通合作，與《資優領綱》內領導才能領域中提到的部分學習表現互相呼應。以及學生在研究過程中，會面臨到的挫折與失敗，資優班教師需協助學生提升挫折容忍力，並試著提高學生的研究毅力與意志力。而在《資優領綱》內第 47 頁提到：「教師設計課程時，應以學生需求為中心，可視學生的先備經驗、能力與素質涵養現況」，選用適合學生的學習表現。

（五）作品類別：《科展要點》中明訂，作品類別包含數學、自然、物理、化學、生物、生活與應用性學科，也就是大家所理解的泛稱為「理工類」及「生物類」的領域，僅有在高中組多一個「行為與社會科學」。而獨立研究的主題相當多元，在《資優領綱》中也沒有硬性

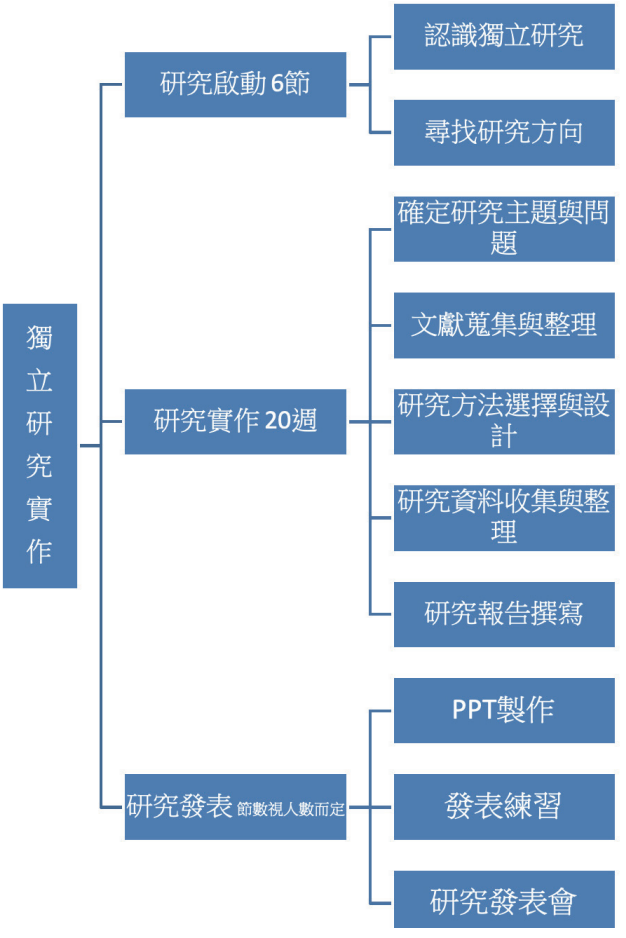

圖 1 獨立研究課程規劃架構圖

（教育部國民及學前教育署優質特教平臺，2017）

規定主題的範圍或類別，幾乎是取決於學生的興趣，符合個別化及自主學習的精神，因此獨立研究的作品名稱相當多元而豐富。

（六）其他禁止規範：在《科展要點》中明定，學生需「親自動腦、動手，決不假手他人代做，或抄襲、仿冒、虛偽、做假」，參展作品也不得由指導老師或他人代為製作。並且鼓勵學生全面「志願」參加，而非指定少數人參加，或

表 1

科展會與獨立研究之差異分析

	科展會	獨立研究
進行時間	非正式課程：寒、暑假、週末之課餘時間	正式課程：資優班課表內之正課
評審標準	需對研究領域有所貢獻，強調作品本身之學術價值	強調學生學習歷程，是否展現科學素養與態度
參與人數	明定人數限制，因涉及部分升學管道之評分公平性	原則為小組或個人，共同研究一主題。

精神與宗旨	強調：將科學普及化，使社會大眾皆有科學精神與重視科學教育。並期待學生的研究成果，能夠對研究領域有所貢獻，提升國家競爭力、發揚科學精神	強調：團隊溝通與合作、學生動機與毅力、學術與研究倫理。教師需協助學生，提升團隊合作能力、研究過程中的挫折容忍力與意志力。學生需同時展現情意、創造力、領導才能等學習表現，來搭配完成獨立研究
作品類別	含數學、化學、物理、自然、生物、應用科學等類，為泛「理工」類別，僅高中組多了「行為與社會科學」類	不限定，依據學生自主學習的精神，由學生依據興趣選定，較個別化且多元
其他禁止規範	禁止抄襲、代做。不得強迫學生參加	較無強調
主體性	以推廣科學教育為主，對象是全體學生與全體國民	以資優學生需求為主

強迫每一位學生參加。這點則是和獨立研究的精神相符的，僅《資優領綱》內未明訂禁止的條令。

伍、結論與建議

科展與獨立研究的精神與實務操作，確實有許多相似之處，不論從主題的探究、問題的釐清、研究計畫的擬定、研究設計、研究方法的選定，到研究的過程，研究結果的呈現等等，幾乎可以說是大同小異，皆在提升學生的科學態度、科學方法及科學素養。唯獨差在獨立研究更強調資優學生的主體性以及自主學習，更重視研究歷程或學生學習的過程而非僅成果。並且在《資優領綱》獨立研究的學習表現中，可以看見含有情意、創造力、領導才能的部分影子，因學生從這四類資優特需課程學習之後，所具備的能力與素養，有交互作用的功能。而科展更強調科學教育的推廣，對象為全體國民，這部分則與獨立研究有所不同。另外，科展過程以成果為導向，在實務操作上，難免無法顧及學生的興趣、態度等無法單從量化成果看出的部分，老師需要以更多質性的方式留意學生表現。

各縣市科展行之有年，不同的學校也對科展有不同的期待，對於《科展要點》中所明訂的規範，落實的程度也有所不同。而家長或資優家長對於科展與獨立研究的想像幾乎是一樣的，都希望自己的學生可以花時間參加科展，甚至使用到正課時間也無妨。希望透過此文，能夠具體地對科展會與獨立研究進行區分。讓學校、家長，能夠理解這兩者之間的差異，了解這兩項教學活動，都是對普通生與資優學生有幫助的，惟目的與一些細節的不同，重點與比重也會有所不同。

總歸而言，不論是科展或是獨立研究，對普通學生或資優學生，在科學教育的科學素養養成上，都有極大的效果與貢獻。身為資優班教師與家長的我們，更要落實這兩項教學活動的精神。關注學生在這當中，是否更加提升了自己釐清問題與動機、選定主題、使用適切的研究方法、進行精確的研究設計、擬定完整研究計畫等相關能力。並且在最後，能向其他學生及大眾清楚且完整地呈現研究結果。以及學生在這過程當中，是否更熱愛科學、更熱愛研究、更了解自己。這就是我們身為學生最大後盾的教師及家長，最該留意的事了。

參考文獻

中華民國中小學科學展覽實施要點（2020）。中華民國一百一十年十一月五日科實字第 11002002440 號令發布。

李文獻（2006）。展望全國科展的教育功效。**科學月刊，37**(9)，644-645。

邱美虹（2016）。科學教育之發展與反思——從萌

芽期、蓬勃期、挑戰期談起。**科學研習，55**，8-16。

高雄市（2007）。**高雄市 95 學年度國小推廣資優教育獨立研究課程教師指導手冊**。高雄：高雄市政府教育局。

教育部（2019）。**十二年國民基本教育資賦優異相關之特殊需求領域課程綱要**。110 年 5 月 20 日，取自 https://www.k12ea.gov.tw/files/class_schema/課綱 /36- 特教 /36-4/ 十二年國民基本教育資賦優異相關之特殊需求領域課程綱要 .pdf

教育部國民及學前教育署優質特教平臺（2017）。**國小——「獨立研究實作」教師手冊**。110 年 5 月 20 日，取自 https://sencir.spc.ntnu.edu.tw/GoWeb/include/index.php?Page=3-7-3

郭泓男（2013）。**探討導入科學探究教學於科展培訓對學生科學探究能力之影響**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北。

郭靜姿（1993）。如何指導資優生進行獨立研究。**資優教育季刊，48**，5-15。

新北市國民小學一般智能資賦優異資源班實施計畫（2013）。中華民國一百零二年六月二十四日北教特字第 1022053863 號函公布。

劉惠佳（2003）。**國小資優資源班獨立研究方案實施狀況之調查研究**（未出版之碩士論文）。國立嘉義大學，嘉義。

潘裕豐（2004）。資優生獨立研究課程設計的理念與應用探討。**資優教育季刊，92**，12-21。

蔡春美（1986）。**國小資賦優異兒童獨立研究能力的指導（臺灣省國民教育輔導叢書第十四輯）**。臺北：臺灣省政府教育廳。

Betts, G. T. (1985). *The autonomous learner model: For the gifted and talented.* Greeley, CO: ALPS.

Eisner, E. W. (1979). The use of qualitative forms of evaluation for improving educational practice. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 1*(6), 11-19.

Renzulli, J. S. (1994). *Schools for talent development: Practical plan for total school improvement*. Mansfield Center, CT: Creative Learning.

Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2003). The schoolwide enrichment model: Developing creative and productive giftedness. In N. Colangelo, & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (3rd ed.) (pp.184-2-3). Boston, MA: Allyn and Bacon.