

台灣科學社群對部落格的想像： 同儕交流的延伸、公眾溝通的未滿

羅尹悅

摘要

社交媒體的興起，增加了科學家與公眾交流的選項，不需要依賴大眾媒體。當前多元的媒體傳播環境中，較少研究系統性地探討科學家如何參與公眾科學傳播，無從理解社交媒體對公眾科學傳播的意義為何。本研究透過線上問卷訪談台灣生物醫學、自然和工程科學家。分析 272 份有效問卷的結果顯示，即使是在網路、傳播媒介多元的環境中，和公眾面對面的傳播溝通，仍是科學家最常參與的公眾傳播形式。受訪科學家中，僅少數科學家表示有在經營部落格，經營部落格的科學家期望藉由部落格，拓展同儕團體，和與公眾對話。本研究未能納入人文社會學者，期望未來研究能進一步擴大訪談領域，更完整地描繪社交媒體在台灣公眾科學傳播的意義。

◎ 關鍵字：科學傳播、部落格、科學社群、科學家部落客

◎ 本文作者羅尹悅為世新大學傳播管理學系助理教授。

◎ 聯絡方式：Email：yylo@shu.edu.tw；通訊處：116 台北市文山區木柵路一段17巷1號世新大學傳播管理學系。

◎ 收稿日期：2020/05/31 接受日期：2020/12/15

Social Media and the Science-Public Interface in Taiwan: Blogging Scientists Address Audiences Beyond the Scientific Community but not Primarily the General Public

Yin-Yueh Lo

Abstract

The rise of social media has increased scientists' options to communicate directly with the public without having to rely on journalistic mediation. However, little is known about how Taiwanese scientists engage with the public in times of social media. This study provides empirical evidence about Taiwanese scientists' participation in public science communication and the role of social media in that respect. Responses of 272 biomedical, natural and engineering scientists provide an overview of their behaviors and preferences regarding public communication. Traditional face-to-face communication is still the most frequent activity for scientists' public participation. Of our respondents, only a dozen scientists blog and only few of them blog regularly. Their answers regarding the target audiences they have in mind suggest that blogs primarily serve to address an extended peer community and a channel to communicate with the general public. This study did not include social scientists; future research is necessary to close this gap.

⊙ Keywords: science communication, blogs, scientific community, blogging scientists

⊙ Lo, Yin-Yueh is an Assistant Professor in Department of Communications Management at Shih Hsin University.

⊙ Corresponding author: yylo@shu.edu.tw; address: No. 1, Ln. 17, Sec. 1, Muzha Rd., Wenshan Dist., Taipei City 116, Taiwan (R.O.C.).

⊙ Received: 2020/05/31 Accepted: 2020/12/15

壹、引言

科學家與公眾之間的交流，在台灣有一段不短的歷史（Huang, Li, & Lo, 2020），其中最具有代表性的知識交流刊物，當屬 1970 年代由科學家和研究生發起設立的《科學月刊》（林照真，2010）。台灣的公眾科學傳播近十多年來更是蓬勃發展，例如 2007 年行政院國家科學委員會（現科技部）成立「臺灣科普傳播事業催生計畫（2007~2011 年）」（2011 後為：臺灣科普傳播事業發展計畫）開始組織化與系統化地推動科學知識的傳播，以及 2014 年成立的科普網站《泛科學》。科學傳播在台灣的這一段歷程，約略可以看出兩條發展脈絡，其一是有愈來愈多人意識到將科學知識融入日常生活的重要，從研究生、科學家、政府部門到民間有志推動科學知識者，廣義的科學傳播者愈來愈多元；其二是，傳播媒介科技的發展帶動科學傳播的媒介多元化，從以紙本平面媒體起家的《科學月刊》到涵括廣電媒體以及許多實體活動的「臺灣科普傳播事業催生／發展計畫」，乃至以網路媒體為主的《泛科學》，在在都顯示當前台灣科學傳播的豐富。

在公眾這一端，媒介科技的發展也讓民眾有更多元的資訊來源。2015 年時，電視媒介是民眾日常生活中重要的科學資訊來源，定點上網裝置以及行動上網裝置則緊接在後（蔡俊彥，2015）；2020 年電視媒介與上網裝置的排序調換：近六成的民眾表示，網路是他們主要的科學資訊來源，回答電視的民眾約為三成（新興科技媒體中心，2020）。相對而言，科學家作為知識生產的第一線工作者，儘管在《科學月刊》、《泛科學》、或是許多與科學知識相關的節目中，我們都可以看到科學家的身影。然而系統性地研究科學家對於公眾傳播活動的參與卻很少。本研究試圖勾勒出台灣科學家的公眾科學傳播行為，理解台灣科學家多是透過哪些媒介與公眾傳遞科學知識。

貳、文獻回顧

一、科學家的公眾溝通

科學家如何與公眾溝通，傳達科學知識、或是針對科技議題提出個人見解，是公

眾科學傳播的重要議題。英國皇家科學會（Royal Society）在 1985 年提出一份報告，鼓勵科學家了解大眾媒體的運作邏輯，學習透過媒體與公眾溝通，甚至將與公眾溝通視為科學家的責任（The Royal Society, 1985）。在網路通訊科技尚未普及的 90 年代，報紙、雜誌、電視與廣播等大眾媒體是民眾生活中重要的資訊來源，大眾媒體近乎寡佔科學與社會之間的溝通管道。此一時期科學傳播相關的研究，不論是討論媒體在科學與公眾中的角色，例如：Nelkin（1995）或 Weingart（1998）；或是探討科學家與媒體記者的互動，例如：Peters（1995）或 Rensberger（2009），其中所指的媒體多為大眾媒體。

在台灣，相關的討論同樣以大眾媒體為主。早期《科學月刊》曾有相關的評論文章，例如江才健（1985）觀察台灣媒體，指出媒體中關於科學的報導側重在重大行政決策與科學家個人，鮮少著墨於科學知識與研究技術；謝瀛春（1988）認為台灣科學家甚少主動接觸媒體；較為近期的《科學月刊》文章在探討科學家該如何參與科學傳播時，仍以透過大眾媒體式的科學傳播為主（李旺龍，2014）。

科學與大眾媒體的關係是科學傳播中一個重要的議題（Peters, 2013；Rödler, Franzen, & Weingart, 2012；陳憶寧，2011）。既有的研究大致指出，不論是台灣或是歐美，科學家與媒體記者皆有頻繁的互動，Peters 等人（2008）調查美國、德國、法國、日本、英國生醫科學家與媒體的接觸頻率，超過7成的受訪科學家表示在2005-06 一年間至少有一次接受媒體的訪問；Lo 與 Peters（2015）的調查中則指出，約有六成的台灣生命科學家在 2008-2011 三年之間至少接受過一次媒體的訪談。若進一步具體詢問科學家最近一次的媒體受訪經驗、以及受訪後的媒體報導，多數有受訪經驗的科學家與媒體有實際良好的互動經驗，超過五成的科學家表示滿意（Peters et al., 2008），即便是在台灣也是如此（56%）（Lo & Peters, 2015）。

除了透過媒體傳播進行公眾科學傳播，科學家還有哪些方式能夠與公眾溝通？傅雅秀（1996）探討中央研究院生命科學家在學術與非學術的資訊使用行為，非學術的部份包含與公眾的交流。儘管多數受訪者贊同科學家應該將科學知識普及化並與大眾分享，實際參與過相關活動的科學家人數卻不多。該研究的受訪者認為能夠接受的公眾科學傳播形式，「以受邀演講方式和投稿刊物」為首，其次是「由經費贊助者發佈訊息」、「自己主動發佈訊息」和「接受電視、報紙等媒體訪問」再次之（傅雅秀，

1996，頁 148)；然而該研究並沒有進一步指出，科學家實際公眾參與的形式與頻率。

進入 21 世紀，傳播媒體的選擇更為多元，Jensen 與 Croissant (2007) 調查法國國家科學研究中心 (Centre National de la Recherche Scientifique) 中科學家的公共參與活動，從面對面的演講活動、公共論壇、策展、開放實驗室，到透過不同媒介形式，包含書刊、報紙雜誌、光碟、廣播、電視、電影，或是透過科普網站；Kreimer、Levin 與 Jensen (2011) 調查上千名阿根廷科學家的公眾傳播活動，其中指出對公眾演講與科學相關主題是最常見的參與形式，接受廣電、雜誌、新聞媒體採訪則次之。

回顧台灣的科學傳播歷程，可以看見科學家的多元參與，然而目前關於科學家如何參與公眾傳播的研究，仍舊以「與大眾媒體記者」的互動為主，鮮少系統性地研究科學家如何運用其他媒體形式與公眾接觸。本研究期望提供實證數據，描繪在多元媒介傳播環境中，台灣科學家的公眾傳播參與行為，因此第一個研究問題為：

RQ1 多元媒介的傳播環境中，台灣科學家的公眾傳播參與形式為何？

二、科學家的社交媒體使用行為與動機

不論國內外的研究皆指出，多數科學家支持參與公眾傳播與大眾分享知識。促成科學家參與投入的原因可能因人而異，不過主要的原因包括，期望傳遞訊息、分享知識，填補學界與社會之間的知識落差，甚至進一步地增加公眾對於科學社群的信任 (Besley, Dudo, & Yuan, 2018; Dudo, & Besley, 2016; Rose, Markowitz, & Brossard, 2020)；另一方面在真假資訊難以明確劃分的現今，科學家也希望透過參與公眾傳播，為學術知識辯護，避免不實訊息誤導民眾 (Dudo, & Besley, 2016)。

網路科技的發展，讓科學家的公眾參與，除了透過大眾媒體、或是與公眾面對面的互動，有更多樣化的選擇，例如透過部落格寫作以接觸到更多的讀者。科學家使用社交媒體不是新鮮事，例如 ResearchGate 和 Academia.edu 即是專門為學術交流設計出的學術社交媒體 (Van Noorden, 2014)，但是社交媒體會成為科學家們用以和公眾交流的選項嗎？

學界對於科學家運用社交媒體，作為與公眾溝通的管道是樂觀其成。Brossard 與

Scheufele (2013) 認為當網路成為大眾的科學資訊主要來源時，科學家也應該積極地運用網路媒體進行公眾科學傳播。知名學術期刊像是 Science 和 Nature 也發出建議性文章，提醒科學家在網路中與公眾互動時的注意事項 (Gewin, 2011 ; Reich, 2011 ; Tachibana, 2014) 。Nisbet 與 Scheufele (2009) 更認為，隨著科學家開始運用社交媒體進行公眾傳播，像是寫作科學部落格，會增加科學部落格的影響力，而透過大眾媒體進行公眾科學傳播的影響力則會降低。

目前既有的研究調查資料皆指出，社交媒體已經是科學家與社會之間的連結。Pew Research Center (2015) 調查科學家的公眾傳播活動，結果顯示與觀眾直接互動或是接受媒體採訪仍是最常見的參與形式，然而有近半數的受訪科學家表示自己曾透過社交媒體與公眾溝通，近四分之一的受訪科學家表示曾經用部落格介紹科學研究，儘管使用社交媒體或是部落格發表文章的次數可能不是很頻繁，只有 5% 的科學家表示「經常」 (often) 透過社交媒體介紹科學研究；2% 的科學家經常透過部落格介紹科學研究。社交媒體也成為科學家觀察社會脈動的窗口，Allgaier、Dunwoody、Brossard、Lo 與 Peters (2013) 對科學家使用社交媒體的方式進行調查，發現科學家較少主動在社交媒體發佈資訊，有更多的時候是透過社交媒體 (像是 Facebook、Twitter) 觀察社會輿情、或是獲得新資訊。社交媒體不只是科學家主動接觸公眾的管道，或是被動觀察社會脈動，透過社交媒體所創造出的影響力，不僅能夠影響公眾，也能影響學術聲望。Liang 等人 (2014) 即指出透過社交媒體的分享，能夠放大科學家的公眾參與 (例如與記者互動) 成效，進一步提高科學家的學術影響力。

不滿主流媒體科學報導的品質，也成為科學家透過社交媒體與公眾進行交流的可能原因之一。近年來陸續有研究指出，社交媒體逐漸成為科學記者尋找靈感、題材的地方 (Brumfiel, 2009) ；或是科學家與科學記者在網路空間中，相互競爭成為民眾主要的「科學資訊來源」 (Colson, 2011) 。儘管傳統大眾媒體所擁有的影響力與內容觸及閱聽人數，恐怕不是科學家們的社交媒體可以輕易取代，例如 Allgaier、Brossard、Dunwoody、Lo 與 Peters (2012) 調查美國與德國的神經科學家對於媒介影響力的評估，調查結果指出，相較於發表在網路中新聞，科學家傾向認為被印在全國性報紙上的新聞，有更大的影響力，也更有可能影響到政治決策；因為媒體對於議題的選擇，什麼樣的議題會被選入版面，或是什麼樣的議題不會被播報，可能間接說明了新聞重

要性；而科學家的社交媒體內容，在題材選擇上，反映的更可能是個人主觀偏好。

關於台灣科學家如何使用社交媒體的研究不多，單文婷（2019）綜合整理多篇文章，分析科學家使用社交媒體的動機，然而該回顧研究中，所使用的分析文章皆非出自台灣的研究。因此本研究的第二個研究問題：

RQ2 影響台灣科學家是否使用社交媒體的考量因素有哪些？

三、科學部落格

近年來媒介科技日新月異，舉凡部落格、Facebook、Twitter、Instagram、YouTube 以及 LINE 皆被視為廣義的社交媒體，而不同的平台也各有特色。例如，LINE 的社群較封閉，卻較能促成交流與討論；Instagram 的內容以圖像為主；YouTube 則是影音傳播為主。本研究主要探討科學家與公眾之間的交流，選擇部落格作為主要觀察的媒介。部落格不像 Twitter 有 280 字元的限制，讓科學家有更完整地闡述知識與分享意見，在圖文版面的配置也提供使用者更多的彈性。即使有許多不同的社交平台，不少科學家仍認為部落格是較好的知識溝通媒介（Brown, & Woolston, 2018）。

探討科學家的部落格寫作，大致可以分成兩個面向：（一）部落格如何增進科學家與民眾之間的交流，以及（二）科學家寫作部落格對於學術工作所帶來的影響。科學部落格具有同時連結強調嚴謹與事實證據的學術領域，和強調實用與相關性一般民眾生活的可能性，透過部落格，科學知識有機會擴散到學術圈以外的地方；另一方面部落格也可能因此促成跨界合作，為科學家的學術工作帶來正向發展。

然而該如何定義何謂「科學部落格」？是由寫作者的身份來定義？或是由內容來定義？研究者在目前仍沒有明確的界定。若由寫作者的身份來探討，會發現經營科學部落格的部落客並非都是科學家，Jarreau（2015）指出除了科學家之外、還有學生、教育者、科學記者或是科學公關等，難以單獨從寫作者的身份來界定「科學部落格」。若以寫作內容來探討，則會發現部落格涵蓋內容之多元，難有明確的劃分。

少數研究將研究重點放在以科學家為創作者的部落格，本文中將稱呼寫作部落格的科學家為「科學家部落客」。歐美的研究結果大致指出，部落客主要以白人男性

居多，研究領域以生醫領域居多，多數的部落客是科學領域的研究生、或是資歷尚淺的研究人員 (Shema, Bar-Ilan, & Thelwall, 2012b)。這些科學家的寫作動機主要來自於對寫作和科學相關議題的喜愛 (Mahrt, & Puschmann, 2014; Ranger, & Bultitude, 2014)；另一個重要動機則是希望可以接觸到更多的閱聽人和分享資訊 (Kjellberg, 2010; Puschmann, & Mahrt, 2012)。在 Bonetta (2007)、Coombes (2007) 和 Waldrop (2008) 的報導個案中，希望影響公眾意見是部落客的動機之一；這一點與 Colson (2011) 和 Puschmann 與 Mahrt (2012) 的調查結果不同，在這兩份研究中影響公眾意見不是科學家的主要動機。Leidinger, Quiring 與 Schäfer (2015) 也指出對於科學家部落客而言，資訊分享的動力更勝於希望影響公眾意見。

科學部落格多數涵蓋多元主題，甚少單一針對科學家部落客自己的研究領域 (Fausto et al., 2012; Mewburn & Thomson, 2013)。Mewburn 與 Thomson (2013) 分析 100 則科學部落格的貼文，發現主題多元，最頻繁出現的貼文主題是個人對學術制度與文化的反思與研究成果的分享，反映科學家部落客的工作與生活。Kjellberg (2009) 也發現，科學部落格會涵蓋多元主題而非聚焦在科學研究的單一主題，因為科學家部落客認為主題的多元性能吸引到更多讀者。然而 Kouper (2010) 分析部落格留言時卻指出，大部份的留言可能都來自於與科學家相近背景、或是相同看法的讀者，認為科學部落格只能有限度地擴展科學家的接觸群眾。除了反映科學家個人的議題選擇偏好，科學家的撰寫內容也反映他們對主流媒體報導品質的不滿，Shema、Bar-Ilan 與 Thelwall (2012a) 分析超過 100 個由科學家所撰寫的部落格，發現部落格中主要引用的科學文章以領域中的權威期刊為主，引用的內容也反映出科學家對於主流媒體報導相同內容的不滿。

目前的研究仍無法肯定部落格是否會為科學家的學術發展帶來的正面發展。多數的研究認為，部落格是科學家交流的平台之一，就像是科學家透過 Twitter、Facebook 的意見交換，有可能促成科學家之間的合作 (Brown, & Woolston, 2018)。部份科學家確實將部落格寫作視為學術討論的一環，儘管不似學術文章發表那般的嚴謹，因此在部落格寫作為科學相關的主題時，也同樣將引用、文獻參考等學術寫作習慣，延伸至部落格寫作之中。Wolinsky (2011) 訪談的科學家部落客表示，寫作部落格的過程讓他們有機會整理思緒、發展研究與進行寫作，透過部落格與同儕的交流，也為他們

帶來學術合作的機會，在部份個案中也可以見到，這些科學家部落客透過部落格發揮同儕審查的精神，成功讓有疑慮的學術文章遭到撤回，這些例子皆說明，社交媒體網絡中的學術討論有可能影響學術圈內的實務運作。雖然如此，我們無從得知這些透過部落格所促成的學術合作、或是同儕審查，在目前的學術圈是特例或是常態。

關於部落格寫作和研究者學術職涯發展之間的關係，Cameron 等人（2016）訪談美國與加拿大醫學相關系所的主管，多數主管肯定研究者透過部落格寫作進行 e 化教育，顯示寫作者對於參與教育的用心，然而只有少數主管會將研究者的部落格寫作納入升遷考核的考量中。

關於台灣社交媒體在公眾科學傳播中所扮演的角色，相關的研究不多。施琮仁（2016）從公民參與的角度出發，研究台灣最大的科學社群，發現社交媒體能強化公民參與，同時也能促成科學知識的普及。然而目前不清楚的是，整體而言，有多少台灣的科學家實際透過經營社交媒體與公眾互動？這些科學家又在社交媒體中提供了哪些內容？考量社交媒體的多元性，因此以部落格為主要探討的媒介，本研究的第三個研究議題：

RQ3 台灣科學家的部落格使用行為為何？

參、研究方法

一、問卷設計

問卷主題以科學家的媒體使用為主，期望了解科學家透過哪些管道參與大眾傳播，包含：科學家的媒體使用，與科學家對於大眾傳播的想像等主題。關於科學家參與不同形式的傳播活動，這一部份的量測問題為 Hans Peter Peters 的研究團隊所發展，曾在德國、美國、中國、巴西與以色列進行過調查。¹迄今為止該團隊尚未發表此一部份的調查結果。

本研究特別關心科學家對使用部落格的想像；若科學家表示自己有經營部落格，

1. <http://hpp-online.de/research-projects/>

則會被進一步詢問其部落格的寫作行為。此一部份的問卷項目，則由作者自行發展。

二、抽樣過程

為了解線上科學家如何與大眾溝通，我們透過 Web of Science 在問卷發佈的前一年，曾經在「生命科學與生醫」、「物理科學」與「科技工程」三個領域的期刊中發表過至少一篇研究論文的台灣科學家（以機構地址為準）。在這三個領域中，再以隨機選取的方式，各選擇了 500 位科學家，最後組成共 1,500 位台灣科學家的樣本²。

線上問卷調查的邀請信與提醒信，主要根據 Dillman、Smyth 與 Christian (2009) 在 Total Design Methods 的建議來擬定內容。邀請信與提醒信的發送則是透過 SoSci Survey³ 這個德國線上平台。除了第一封的邀請信，陸續共寄出六封提醒信，希望提高科學家回覆問卷的動機。1,500 封的電子邀請信，最後成功送到 1,438 位科學家的信箱中。調查日期為 2014 年 1-3 月。

最後收到 272 份有效問卷。扣除掉電子信箱失效，主動表示不願意參與調查的科學家，以及超過 10% 的問題沒有回答的問卷。調查回覆率約為 23%。

三、樣本敘述

樣本敘述資料，以受訪者主觀的自我認定為主。272 位受訪者的平均年齡約為 48 歲。性別以男性為主。受訪者的領域主要來自「科技工程」（39%），其次為「生命科學與生醫」（38%）。超過半數的受訪者表示自己的研究重心偏向應用類（53%）。研究資歷為「資深」（46%）和「中生代」（39%）。超過八成的受訪者任職於大專院校或是大學附設醫院（表一）。

此處的調查資料與科技部 2013 和 2014 所公佈的《全國科技動態調查》趨勢相近，擁有博士學位的研究人員超過八成在大專院校中任職。

-
2. 此研究為一跨國比較研究 (Ren et al., 2014) 的延伸計畫。人文社會學者的研究發表習慣較多元，涵括期刊、專文與專書，並且主要語言仍以當地語言為主；而生命科學與理工領域中的研究者，以期刊論文作為主要發表形式的習慣、並且以英文為主要發表語言。為了增加跨國比較時抽樣方法上的一致性，以及減少抽樣時繁複程度，因此本研究的科學家僅侷限在理工、生命醫學研究人員，以 Web of Science 作為主要的抽樣資料庫。
 3. <https://www.soscisurvey.de/>

表一：受訪者基本資料

平均年齡		48.3 歲	
人口特徵		人數	比例
年齡層	不滿 36 歲	17	6.8%
	36-45 歲	76	30.5%
	46-55 歲	102	41.0%
	56-65 歲	46	18.5%
	超過 65 歲	8	3.2%
		總數*	249
性別	男性	236	89.7%
	女性	27	10.3%
		總數*	263
博士學位	有	249	95.4%
	無	12	4.6%
		總數*	261
研究領域	生命科學與生醫	99	37.5%
	物理科學	63	23.9%
	科技工程	102	38.6%
		總數*	264
研究重心	基礎研究	43	16.2%
	基礎與應用兼具	81	30.6%
	應用研究	141	53.2%
		總數*	265
研究資歷	新生代	38	14.3%
	中生代	102	38.5%
	資深者	123	46.4%
		總數*	263
研究機構	大專院校或大專院校附設醫院	222	83.8%
	醫療院所	9	3.4%
	公立研究機構	13	4.9%
	民間研究機構	2	0.8%
	私人公司或企業	3	1.1%
	政府單位或局處	7	2.6%
	科學研究院	6	2.3%
	自雇	1	0.4%
	總數*	263	100%

管理職位	無管理職位	56	21.3%
	其他管理職位	22	8.4%
	研究小組領導者、PI	142	54.0%
	校長、院長、所長、系主任	43	16.3%
	總數*	263	100%
研究發表數量	少於 5 篇	6	2.3%
	5-9 篇	13	4.9%
	10-25 篇	67	25.3%
	26-50 篇	72	27.2%
	51-100 篇	53	20.0%
	超過 100 篇	54	20.4%
	總數*	265	100%

*部份題目因為受訪者未提供資料，因此此數填答總人數不相同。

肆、研究結果

一、多元參與形式中，以面對面傳播最為普遍

在公眾科學傳播領域中，了解科學家們透過何種方式與民眾溝通是重要的課題。最多受訪者曾參與「演講、公眾論壇、科學展覽、科學週或科學沙龍」這類與大眾面對面接觸的活動。近四分之三的受訪者在 2013-14 中至少有參與一次這類公眾科學傳播活動。

隨著網路科技的發展，傳播溝通的管道也變得較為多元。曾在網路、部落格或是社交媒體撰文或發布資訊，並且以一般公眾為主要對象的科學家也不少。超過一半的受訪者表示自己在過去 12 個月中曾至少有過一次這樣的舉動。

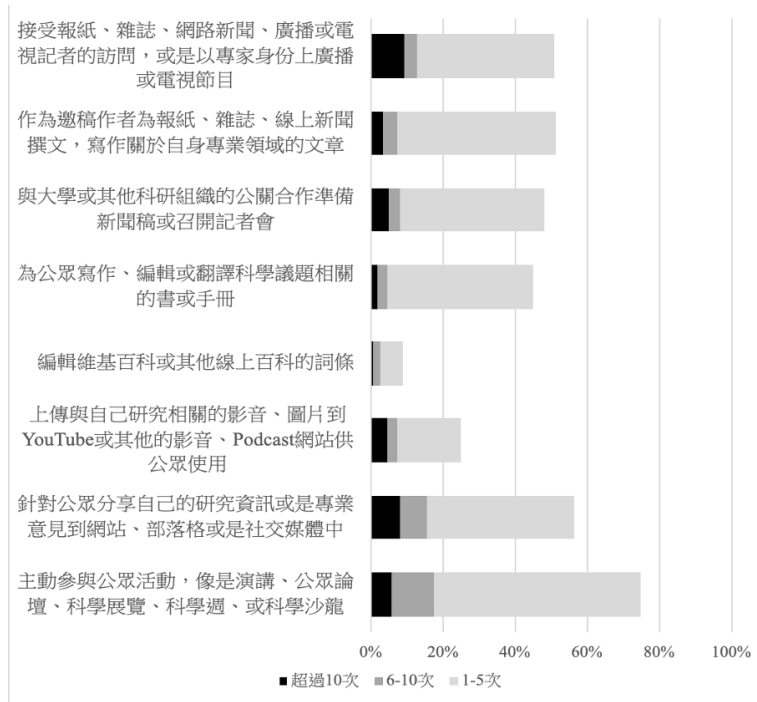
同樣是透過網路與公眾溝通，曾經上傳影音圖像到「YouTube 或其他的影音、圖像、Podcast 網站供公眾使用」的科學家人數就明顯較少，只有不到二成的科學家表示曾這麼做過；而透過參與維基百科的詞條撰寫，提供正確知識訊息給民眾的科學家又更少了，僅有不到一成的科學家表示曾在 2013-14 中編輯過「維基百科、或其他線上百科的詞條」。

科學家較普遍運用「網路、部落格或是社交媒體」（56%）在公眾溝通之中，較少運用「YouTube 或其他影音、圖像、Podcast 網站」（25%）以及「在維基百科、或其他線上百科」撰寫詞條（9%）。同樣是網路媒介，科學家卻有不同的使用度，可能是科學家對於不同媒介的熟悉度不一，例如科學家較不熟悉影音內容的製作，因此也較不會使用。考量這份問卷施行的時間，近年影音傳播的使用人口增加，以及影音內容生產的技術門檻下降，投入影音式傳播的科學家人數很有可能會增加。

透過大眾傳播媒體，像是接受記者訪問、接受媒體邀稿、投書媒體，或是與研究機關的公關合作發佈新聞稿，仍是科學家重要的公眾溝通管道。約有五成的受訪科學家表示，在過去 12 個月裡曾至少一次接受過「報紙、雜誌、網路新聞、廣播或電視記者的詢問」或是曾以「專家身份上廣播與電視節目」；其中近一成的受訪科學家甚至在過去一年有超過 10 次以上的邀訪經驗。也是大約五成的受訪科學家表示自己曾為媒體撰文。顯示即使在傳播媒體多元化的環境中，大眾傳播媒體仍是科學家重要的公眾傳播管道。

與研究機關的公關合作發佈新聞稿或是舉行記者會，也是科學家與公眾溝通的常見模式之一。近半數的科學家表示自己在過去 12 個月中至少有一次這類的參與經驗。這可能意味著科學家與科研組織之間具有互相依賴的關係，雙方的合作讓科學家和他們的研究成果能夠有更多的媒體曝光，在此同時也能透過研究成果，增加科研組織在公眾間的正向知名度。

科普書籍或是相關手冊也是管道之一。超過四成的科學家在過去一年中，曾為大眾編撰、翻譯過科學議題相關的書籍或是手冊（圖一）。

圖一：2013-2014 年間科學家參與各式公共科學傳播活動的頻率


二、影響科學家參與的因素

科學家的公眾科學傳播參與頻率和年齡層相關性 (Kendall's Tau-b) 不高，僅在「為公眾寫作、編輯或翻譯科學議題相關」著作這類活動才達到顯著的相關性 ($p < .05$)，年齡較高則這類活動的參與頻率較高。在其他類型的傳播活動參與頻率，則沒有年齡的相關性。

除了「編輯維基百科」的參與頻率，科學家的研究重心與公眾科學傳播的參與頻率有正向的相關，愈是側重在應用研究的科學家，參與公眾傳播的頻率較高。儘管不是直接分析應用或是基礎研究對科學家的公眾參與頻率的影響，Jensen 與 Croissant (2007) 和 Peters、Spangenberg 與 Lo (2012) 的調查也顯示，與民眾生活愈是相近的學術領域，例如人文社會科學，研究者的公眾參與頻率就會比其他基礎科學領域的研究者高。

研究科學家與媒體互動的研究，常指出具有管理職位的科學家較有機會與記者互

動 (Dudo, 2013)，然而過去研究所關心的「媒體」侷限在探討報紙、雜誌、廣播、電視等傳統媒體，較少觸及透過網路媒體的傳播形式。本研究進一步發現，科學家的管理職位較高時，不僅有較多與傳統媒體接觸的頻率，同時也有較高使用網路媒體「上傳與自己研究相關的影音」或是透過「網路、部落格或是社交媒體」的頻率（表二）。

科學家的公眾科學傳播的活動參與頻率與研究發表數量的相關性，除了在編輯「線上百科的詞條」、「上傳與自己研究相關的影音」、或是分享研究資訊至「網站、部落格或是社交媒體中」這幾個與網路媒體相關的公眾參與形式之外，大抵而言研究發表數量較多的科學家，對於公共科學傳播的參與也較為頻繁。這個結果大致與過去 Jensen、Rouquier、Kreimer 與 Croissant (2008) 的研究結果一致：研究發表豐碩的科學家，參與公共傳播活動的次數也愈多（表二）。

表二：參與公眾科學傳播活動的頻率與年齡、研究重心、研究資歷、管理職位和文章發表量之間的相關性 (Kendall's Tau-b)

	年齡層 ^a	研究重心 ^b	研究資歷 ^c	管理職位 ^d	研究發表 ^e 數量
接受報紙、雜誌、網路新聞、廣播或電視記者的訪問，或是以專家身份上廣播或電視節目	.07	.15**	.09	.26**	.16**
作為邀稿作者為報紙、雜誌、線上新聞撰文，寫作關於自身專業領域的文章	.01	.22**	.12*	.18**	.19**
與大學或其他科研組織的公關合作準備新聞稿或召開記者會	.05	.12*	.07	.22**	.14*
為公眾寫作、編輯或翻譯科學議題相關的書或手冊	.12*	.15**	.11	.25**	.21**
編輯維基百科或其他線上百科的詞條	-.07	.10	.01	.03	.00
上傳與自己研究相關的影音、圖片到 YouTube 或其他的影音、Podcast 網站供公眾使用	-.05	.15**	.05	.24**	.08
針對公眾分享自己的研究資訊或是專業意見到網站、部落格或是社交媒體中	-.09	.14*	-.07	.17**	.06
主動參與公眾活動，像是演講、公眾論壇、科學展覽、科學週、或科學沙龍	.02	.13*	.10	.18**	.12*

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

a、b、c、d、e 參照表一的基本資料

三、寫？或是不寫？——科學家對寫作部落格的考量

科學家認為會不會撰寫部落格的主要考量在於個人時間以及溝通形式的適當性。超過五成的科學家認為，「部落格寫作會耗費做研究的時間」是一個相對重要、或是非常重要的因素考量；大約也是同樣比例的受訪科學家認為「對於科學家而言，部落格不是一個正式的傳播形式」是一個相對重要、或是非常重要的考量。這兩個考量是科學家是否參與部落格最重要的考量。

在過去的研究曾指出科學家認為寫作部落格會影響自己的研究工作（Wilkins, 2008）。從本研究的調查結果看來，相較於研究時間，受訪科學家認為其他的影響層面較為次要。例如：超過五成的受訪科學家認為「研究想法會被同事抄襲」是不重要、或僅是有點重要的考量；大約相同比例的科學家也認為「為同事、管理者或贊金提供者帶來麻煩」是不重要、或僅是有點重要的考量。

關於撰寫部落格可能帶來哪些正面效應？從訪問結果看來，受訪科學家普遍認為部落格是個人抒發意見的管道，認為「在表達個人意見時，部落格寫作比發表學術文章的限制少」是「非常重要」或是「相對重要」考量的受訪科學家約有 46%。這個結果與 Wolinsky (2011) 所報導的個案描述類似，在部落格的空間中發表個人關於研究的看法可以更自由（Wolinsky, 2011, p. 1102）。

媒體被科學家視為民眾科學素養低落的來源（Pew Research Center, 2009），部落格則提供科學家一個能夠發聲、不需要倚賴記者傳遞訊息的管道，那科學家會不會因此期望透過社交媒體，自己發佈科學資訊？

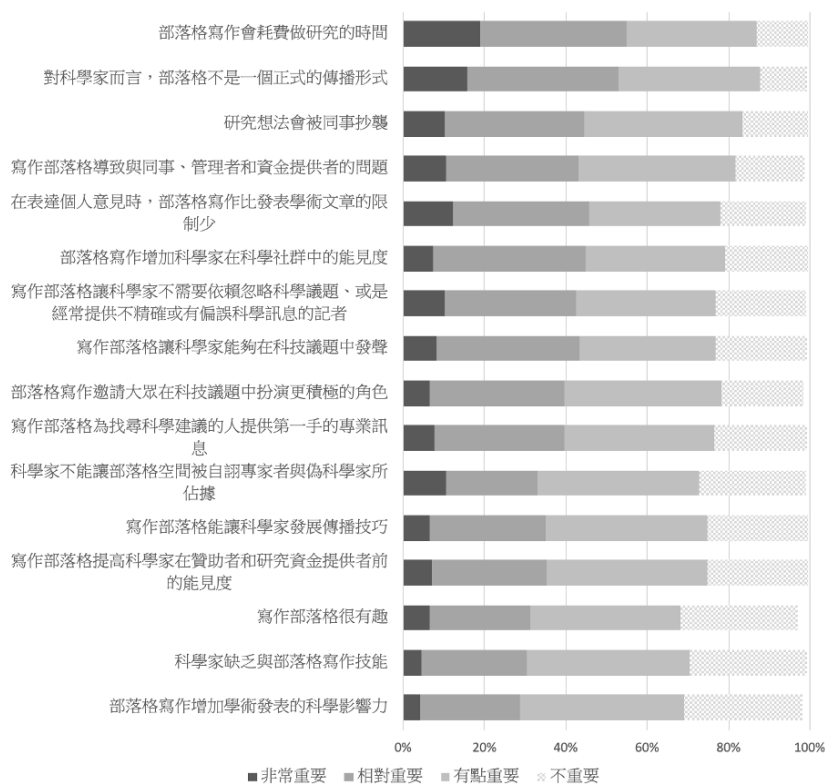
受訪科學家傾向認為部落格是個人表達意見的媒介，公眾影響力有限。也因此，認為部落格寫作能夠讓科學家減少對「忽略科學議題、或是經常提供不精確或有偏誤科學訊息的記者」之依賴度是「非常重要」或「相對重要」考量的比例，僅略高於四成。此外也僅有四成的受訪科學家認為，透過部落格「對科技議題發聲」是「非常重要」或「相對重要」的考量。也大約是四成的科學家認為在部落格與公眾討論科技議題、或是提供「第一手的專業訊息」是「非常重要」或「相對重要」的考量。可能正因為科學家評估部落格的公眾影響力有限，因此僅有三分之一的科學家認為，避免部落格成為「自詡專家者」或是「偽科學家」的發言空間，是「非常重要」或「相對重

要」的考量。

那寫作部落格對個人研究工作的正面效應，是否會成為科學家參與部落格寫作的考量？過去曾有國外的研究報導指出有個案因為部落格而促成的研究團隊（Brown, & Woolston, 2018），有 45% 的台灣受訪科學家認為，增加科學家個人「在科學社群中的能見度」是「非常重要」或是「相對重要」的正面考量。然而台灣科學家普遍不認為部落格是正式的溝通管道，因此科學家也普遍對部落格可能帶來的學術影響力有所質疑，例如，僅有 35% 的科學家認為，提高「在資金提供者」前的能見度是重要或是相對重要的考量；30% 則認為透過寫作部落格「增加學術發表的科學影響力」是重要或是相對重要的考量。

在技術層面的部份，超過七成的受訪科學家普遍認為是否擁有管理部落格的能力，是一個「不重要」或是「有點重要」的考量（圖二）。

圖二：參與寫作部落格各項考量的重要性認知



年齡層的不同，是影響科學家對重要性評估不同的主要原因。較年輕的科學家傾向更看重部落格在表達個人想法時所帶來的好處，例如「比發表學術文章的限制少」、可以減少對「忽略科學議題、或是經常提供不精確或有偏誤科學訊息的記者」的依賴，除此之外還可以「發展傳播技巧」、而且「有趣」。年輕的科學家也較傾向認為提供學術能見度是一個重要的考量，這裡的能見度包含增加「在科學社群中的能見度」以及「在贊助者和研究資金提供者前的能見度」，同時也「增加學術發表的科學影響力」。相較而言，研究重心、研究資歷、管理職位和研究發表數量對於科學家的重要性評估較沒有系統性的不同（表三）。

表三：對於參與部落格與年齡層、研究重心、研究資歷、管理職位和研究發表數量的相關性 (Kendall's Tau-b)

	年齡層	研究重心	研究資歷	管理職位	研究發表數量
部落格寫作會耗費做研究的時間	-.02	-.13*	.00	.05	.03
對科學家而言，部落格不是一個正式的傳播形式	-.02	-.09	-.02	-.01	.03
研究想法會被同事抄襲	.00	-.03	-.05	-.06	-.00
寫作部落格導致與同事、管理者和資金提供者的問題	.01	.06	-.01	-.01	-.01
在表達個人意見時，部落格寫作比發表學術文章的限制少	-.12*	-.04	-.05	.04	-.04
部落格寫作增加科學家在科學社群中的能見度	-.18**	-.02	-.11*	.04	-.09
寫作部落格讓科學家不需要依賴忽略科學議題、或是經常提供不精確或有偏誤科學訊息的記者	-.14*	-.04	-.09	.05	-.04
寫作部落格讓科學家能夠在科技議題中發聲	-.09	-.11*	-.10	-.00	-.01
部落格寫作邀請大眾在科技議題中扮演更積極的角色	-.08	-.10	-.10	.07	-.01
寫作部落格為找尋科學建議的人提供第一手的專業訊息	-.06	-.05	-.04	-.00	-.04
科學家不能讓部落格空間被自詡專家者與偽科學家所佔據	-.04	-.08	-.04	.08	.03

寫作部落格能讓科學家發展傳播技巧	-.18**	-.03	-.07	.05	-.05
寫作部落格提高科學家在贊助者和研究資金提供者前的能見度	-.14**	.04	-.09	.03	-.05
寫作部落格很有趣	-.22**	.06	-.09	-.07	-.10*
科學家缺乏與部落格寫作技能	.03	.01	-.07	.01	.02
部落格寫作增加學術發表的科學影響力	-.11*	.02	-.08	.03	-.02

四、科學家部落客

272 位受訪的科學家中，12 位受訪者表示自己有在寫作部落格（4%），顯見使用部落格的科學家仍是小眾。由於人數不多，在統計比較難有意義，在此僅透過描述性統計勾勒台灣科學家部落客的情況。

在人口特徵描述方面，12 位科學家部落客以男性為主（11 位），平均年齡為 44 歲。其中 2 位受訪者是新生代研究者，其他 10 位是中生代、或是資深研究員。12 位裡，有 9 人的主要研究範疇在應用領域，1 位在基礎領域，2 人則是應用與基礎研究兼具。這部份和過往的研究結果發現部落客以年輕的研究人員為主不同（Shema et al., 2012a），可能的原因在於調查方式的不同。以 Shema 等人（2012a）為例，該研究的調查方式是對研究部落格平台（ResearchBlogging.org）的部落客進行調查，其中涵括從自然科學到人文社會多領域的平台，許多部落格甚至有兩位以上的部落客在經營。而本研究僅調查理工科學家，詢問受訪者是否有在經營部落格，因此結果大為不同。

台灣的部落格科學家在發文頻率極度的不同。例如，12 位中有 8 位受訪者表示自己的發文頻率很低，數週才會發一篇文，甚至是更久才會寫一篇部落格文章，這部份多少和多數科學家的考量相呼應：部落格寫作可能會耗費掉用於做研究的時間；然而也有 3 位科學家則表示自己大約一天發一篇文，或是一天會發幾篇文。科學家的發文頻率呼應 Pew Research Center（2015）所公佈的研究，僅有少數科學家會規律地更新部落格。

科學家部落客會在部落格中提到哪些研究面向呢？舉凡研究發現、學術文化與習慣、科學與社會之間的關係、對公共事務的科學專業觀點、（對學生、同事、或是病

人) 提出建議、以及作為書評，討論最新發表的文章，皆是科學家部落客會發文的主題。這些主題之中，以討論學術中的發表制度、研究倫理等「學術文化與習慣」的類型，比較常是發文主題。有 7 位科學家部落客表示自己經常、或是三不五時就會發表這類主題的文章。這項研究結果，呼應 Mewburn 與 Thomson (2013) 的研究，顯示科學家部落格透過部落格反映對工作與生活的反思。這可能也顯示，這些科學家部落客除了期望透過部落格與公眾分享知識，也期望讓人理解學術組織中知識的生產與運作方式，這類甚少被外人所理解的運作規則。

儘管多數的科學家認為部落格的公眾影響力有限，台灣的科學家部落客在寫作時，仍將目標讀者設定在同儕以外的讀者，正如同之前在其他國家的研究發現 (Kjellberg, 2010; Mahrt, & Puschmann, 2014)。5 位科學家視「大學生」為重要的寫作對象；同樣也有 5 位科學家表示「一般大眾」是他們的重要寫作對象。「業餘科學家」，比起像是「商務人士」、「實務工作者」、「政府公務人員」也更重要。「記者」不是多數科學家的重要寫作對象，僅有一位科學家回答，記者是他的重要對象。這或許意味著，科學家部落客期望透過社交媒體擴大知識分享的範圍，讓對科學知識、或是學術運作感興趣的一般大眾，也有機會理解學術圈內的運作與知識生產。

關於部落格與新聞媒體之間的研究，過去曾有研究指出部落格和新聞媒體之間的互相依賴性，指得是部落格的內容成為記者的資訊來源，透過主流媒體的報導，部落格也增加能見度 (Brumfiel, 2009; Peters, Dunwoody, Allgaier, Lo, & Brossard, 2014)。然而從台灣科學家部落客的回答中，他們對台灣媒體似乎沒有此期待，整體而言，超過六成的受訪台灣科學家認為部落格不是在大眾媒體之外，公眾傳播的替代選擇。對科學家部落客而言，也少有人把記者當作一個重要的寫作對象。可能的原因在於，科學家們普遍對媒體的評價不高，正如同其他的研究資料指出台灣人對於記者的低信任度 (Gallup, 2019)，科學家部落客在寫作時，可能也抱持著類似的看法，認為記者不會對科學議題感興趣，遑論透過科學部落格找尋相關靈感並且加以報導。

社交媒體不同於傳播大眾媒體的特色，在於社交媒體提供作者與讀者較直接互動的可能性。因此我們也詢問科學家部落客他們的發文是否會獲得讀者回應？12 位中，有 10 位科學家表示自己的貼文會獲得讀者的回應，其中 8 位表示自己的貼文大約每一篇會獲得 1-5 篇讀者的留言，另 2 位表示留言數是 6-10 篇。根據留言內容、或是留

言者的帳號來判斷，10 位科學家表示多數的留言來自相同或是不同領域的科學家，或是來自於學生，這部份的結果如同 Kouper (2010) 的研究結果，科學部落格的讀者與作者本身的領域背景具有相當的重疊性。

伍、討論與結論

透過調查台灣科學家的公眾傳播參與行為，本研究試圖勾勒出科學家的公眾傳播管道，以及對於運用部落格在公眾傳播中的考量。台灣科學家的公眾傳播參與形式多元，整體而言面對面與公眾接觸仍是最常見的參與形式。多數的科學家都會使用社交媒體，然而科學家傾向認為透過部落格這類的社交媒體發聲，公眾傳播效果有效；對於個人而言，可能會增加科學家個人在社群中的能見度，但是對於爭取研究經費、或是增加個人學術發表的影響力則有限。多數的科學家最擔心的是，寫作部落格可能會壓縮到做研究的時間。

從科學家的公眾參與形式來看，本研究調查與之前歐美針對科學家的公眾科學傳播調查結果相似：面對面與公眾接觸仍是最多科學家的參與形式 (Jensen, & Croissant, 2007; Kreimer et al., 2011; Pew Research Center, 2015)，儘管各式社交媒體的出現，大眾傳播媒體仍是重要的科學傳播管道。此外，正如 Pew Research Center (2015) 的調查結果，僅有少數的科學家經常性地經營部落格，在 272 位台灣科學家之中，僅有 3 位科學家表示自己幾乎一天發一篇文章。不論是在台灣，或是國外，面對面與公眾接觸的形式較為普及的原因，很有可能是因為面對面是公眾科學傳播中，歷史最為悠久的形式 (Schiele, & Gascoigne, 2020)，同時也是最為普及的形式。

科學家的傳播參與行為和科學家在組織中的管理職位相關：管理職位愈高的科學家其公眾參與頻率也會比無管理職位的科學家高。這部份的研究結果大致呼應 Dudo (2013) 的研究，在組織中擁有管理職位的科學家會有比較多的媒體接觸。然而本研究結果更進一步地指出，即便是在社交媒體中也有類似的傾向。儘管管理職位的有無和透過網路媒體參與傳播，兩者之間的相關性可能與新興社交媒體的緣起理念稍有不同。網路科技的興起與各式社交媒體的普及，讓每一個人都有機會發聲，意味著科學家透過網路社交媒體形式與公眾溝通的比例，理應不存在與是否具備管理職位的相關

性。然而本研究的結果卻與預期不同。其中可能的解釋原因在於學術文化的規範。像是在社交媒體的經營不會作為升遷考核的考量 (Cameron et al., 2016)；隨著社交媒體的普及，過去十年來已開始有學術機構、或是實驗室規範科學家或研究人員在社交媒體中提及自身研究的相關發言 (May, 2009)。再則本研究的受訪科學家來自生醫、自然與工程相關領域，且超過八成者涉及應用議題，甚至可能與產業界簽訂相關的保密協定。在這樣的情況下，不具備主管身份的研究人員自然會避免在社交媒體中提及與「自己研究相關」的資訊或影音；而由主管作為機構或是實驗室對公眾發言的主要窗口，並且由其決定在社交媒體或平台的公佈內容。

本研究指出部落格只能有限度地拓展科學家的同儕團體，無法達到與公眾實質地交流。不同於其他研究 (Shema et al., 2012a; Colson, 2011) 指出，對於主流媒體的不滿是科學家部落客的寫作動機，本研究中多數受訪的台灣科學家不認為部落格有公眾影響力，可能的原因是台灣科學家普遍認為媒體記者不會對科學知識議題有興趣，或是不清楚如何報導科學知識，相對應的是，科學家部落客也因此不會將記者視為重要的寫作對象。多數的科學家認為部落格的公眾影響力有限，然而科學家部落客仍期望透過部落格擴大知識分享的對象，不論是與學生、或是與一般大眾分享。進一步從留言互動分析，儘管科學家部落客將一般大眾視為重要的目標受眾，留言主要來自與部落客領域背景相似的群眾，與「一般大眾」實質互動的成效有限。

與相似背景的讀者互動，反映的正是社交媒體的特性，會增加、強化相似背景與特質群體之間的互動。與其說部落格是作為科學家與公眾接觸的一個管道，更像是增加相似領域者之間的交流，例如研究者之間的意見交換，或是達成和學生之間的溝通。這一點與 Leidinger 等人 (2015) 的研究和 Wolinsky (2011) 的評論報導相符，科學家部落客之所以寫作、或是經營部落格不是為了爭取更多的聲量，而是期望得到更多的溝通交流。就實際層次來看，這固然意味著部落格作為公眾傳播形式的一種侷限，然而在正面意義上，部落格強化作者與讀者之間的互動，意即加強科學家，以及對科學有興趣的群眾之間的互動，代表部落格足以成為一個不錯的知識溝通管道，而且透過這個管道，作者與讀者可以有較深度的討論。對於未來期望透過社交媒體與公眾互動的科學家，有必要明確界定自己的目標受眾，了解不同社交媒體平台的特性，在內容分享的部份，亦需強調自身與目標受眾的共同特質，才有可能進一步地進行實

質地溝通交流。

研究限制上，本研究的調查在 2014 年執行，隨著網路科技的更新，以及 YouTube 在台灣的影響力增加，科學家透過 YouTube 或是其他的影音平台上傳影音或是 Podcast 的頻率比起目前本研究的調查結果可能會再增加。再則，本研究僅針對理工領域科學家調查，因此研究結果恐難以代表整個台灣學術界，期許未來有研究能補足此一缺憾。在研究方法學的部份，問卷調查的方式，依賴科學家的主觀回答，缺乏針對台灣科學部落格的文章內容與留言的分析，亦無法深入理解科學家部落客的寫作動機。期待未來研究能夠提出更符合當前科學家公眾科學傳播行為之現況，以及能進一步透過多重研究架構的方式，深度描繪社交媒體在公眾科學傳播的意義。

參考書目

- 江才健（1985）。〈報紙應該有什麼樣的科學新聞報導〉，《科學月刊》，191。
- 李旺龍（2014）。〈科學家該怎麼投入科學傳播？〉，《科學月刊》，531。
- 林照真（2010）。《台灣科學社群 40 年風雲—記錄六、七〇年代理工知識份子與《科學月刊》》。新竹：國立交通大學出版社。
- 科技部（2013）。《全國科技動態調查》。資料來源：<https://wsts.most.gov.tw/stsweb/technology/TechnologyStatistics.aspx?language=C&ID=1>（2020 年 12 月 05 日）
- 施琮仁（2016）。〈社交網站與公眾參與：「PanSci 泛科學臉書專頁」使用者研究〉，《傳播研究與實踐》，6(2)：209-241。doi:10.6123/JCRP.2016.020
- 陳憶寧（2011）。〈當科學家與記者相遇：探討兩種專業對於科學新聞的看法差異〉，《中華傳播學刊》，19：147-187。doi:10.6195/cjcr.2011.19.06
- 單文婷（2019）。〈科學家使用社群媒體與公眾溝通之動機研究〉，《視聽傳播》，49: 111-134。
- 傅雅秀（1996）。〈從科學傳播的觀點探討中央研究院生命科學專家的資訊尋求行為〉，《圖書館學刊》，11：133-163。doi:10.6182/jls.1996.11.133
- 新興科技媒體中心（2020）。〈台灣民眾科學媒體素養與科學新聞感知調查報告（摘要版）〉。資料來源：https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1KLQwUHpxbCrIn8M1yEhgfs3UVB_2aAb8（2020 年 11 月 16 日）
- 蔡俊彥（編）（2015）。《2015 台灣公民科學素養概況。科技部計畫執行成果報告》。高雄市：中山大學公民素養推動研究中心。
- 謝瀛春（1988）。〈媒介的新寵——能言善道的科學家〉，《科學月刊》，223。
- Allgaier, J., Brossard, D., Dunwoody, S., Lo, Y.-Y., & Peters, H. P. (2012). Mediennutzung und Einschätzung von Medieneffekten durch Neurowissenschaftler in Deutschland und den USA: Ergebnisse einer Online-Befragung. In C. Y. Robertson von-Throtha & J. Muñoz Morcillo (Eds.), *Öffentliche Wissenschaft & Neue Medien: Die Rolle der Web 2.0 Kultur in der Wissenschaftsvermittlung* (pp. 205-214). Karlsruhe: KIT Scientific

Publishing.

- Allgaier, J., Dunwoody, S., Brossard, D., Lo, Y.-Y., & Peters, H. P. (2013). Journalism and social media as means of observing the contexts of science. *BioScience*, 63(4), 284-287. doi:10.1525/bio.2013.63.4.8
- Besley, J. C., Dudo, A., & Yuan, S. (2018). Scientists' views about communication objectives. *Public Understanding of Science*, 27(6), 708-730. doi:10.1177/0963662517728478
- Bonetta, L. (2007). Scientists enter the blogosphere. *Cell*, 129(3), 443-445. doi:10.1016/j.cell.2007.04.032
- Brossard, D., & Scheufele, D. A. (2013). Science, new media, and the public. *Science*, 339(6115), 40-41. doi:10.1126/science.1232329
- Brown, E., & Woolston, C. (2018). Life in the old blog yet. *Nature*, 554, 135-137.
- Brumfiel, G. (2009). Supplanting the old media. *Nature*, 458, 274-277. doi:10.1038/458274a
- Cameron, C. B., Nair, V., Varma, M., Adams, M., Jhaveri, K. D., & Sparks, M. A. (2016). Does academic blogging enhance promotion and tenure? A survey of US and Canadian medicine and pediatric department chairs. *JMIR Medical Education*, 2(1), e10. doi:10.2196/mededu.4867
- Colson, V. (2011). Science blogs as competing channels for the dissemination of science news. *Journalism*, 12(7), 889-902. doi:10.1177/1464884911412834
- Coombes, R. (2007). Who are the doctor bloggers and what do they want? *BMJ*, 335, 644-646. doi:10.1136/bmj.39349.478148.59
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2009). *Internet, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method*. New York: Wiley.
- Dudo, A. (2013). Toward a model of scientists' public communication activity: The case of biomedical researchers. *Science Communication*, 35(4), 476-501. doi:10.1177/1075547012460845
- Dudo, A., & Besley, J. C. (2016). Scientists' prioritization of communication objectives for public engagement. *PLoS ONE*, 11(2), e0148867. doi:10.1371/journal.pone.0148867

- Fausto, S., Machado, F. A., Bento, L. F. J., Iamarino, A., Nahas, T. R., & Munger, D. S. (2012). Research blogging: Indexing and registering the change in science 2.0. *PLoS ONE*, 7(12), e50109. doi:10.1371/journal.pone.0050109
- Gallup. (2019). *Wellcome global monitor 2018: Dataset and crosstabs for all countries (Excel file)*. 資料來源：<https://wellcome.ac.uk/sites/default/files/wgm2018-dataset-crosstabs-all-countries.xlsx> (2020年11月16日)
- Gewin, V. (2011). Self-reflection, online. *Nature*, 471, 667-669.
- Huang, C.-J., Li, Y.-Y., & Lo, Y.-Y. (2020). Taiwan: From nationalizing science to democratizing science. In T. Gascoigne, B. Schiele, J. Leach, M. Riedlinger, B. V. Lewenstein, L. Massarani, & P. Broks (Eds.), *Communicating science: A global perspective* (pp. 849-864). Acton: ANU Press. doi: 10.22459/CS.2020.35
- Jarreau, P. B. (2015). Science bloggers' self-perceived communication roles. *Journal of Science Communication*, 14(4), A02. doi:10.22323/2.14040202
- Jensen, P., & Croissant, Y. (2007). CNRS researchers' popularization activities: A progress report. *Journal of Science Communication*, 6(3), 1-14. doi:10.22323/2.06030201
- Jensen, P., Rouquier, J.-B., Kreimer, P., & Croissant, Y. (2008). Scientists who engage with society perform better academically. *Science and Public Policy*, 35(7), 527-541. doi:10.3152/030234208x329130
- Kjellberg, S. (2009). Blogs as interfaces between several worlds: A case study of the Swedish academic blogosphere. *HUMAN IT*, 10(3), 1-45.
- Kjellberg, S. (2010). I am a blogging researcher: Motivations for blogging in a scholarly context. *First Monday*, 15(8). doi:10.5210/fm.v15i8.2962
- Kouper, I. (2010). Science blogs and public engagement with science: Practices, challenges, and opportunities. *Journal of Science Communication*, 9(1), 1-10. doi:10.22323/2.09010202
- Kreimer, P., Levin, L., & Jensen, P. (2011). Popularization by Argentine researchers: The activities and motivations of CONICET scientists. *Public Understanding of Science*, 20(1), 37-47. doi:10.1177/0963662510383924

- Leidinger, P., Quiring, O., & Schäfer, M. (2015, January 30-31). *Was bringen Wissenschaftsblogs den Rezipienten? Eine quantitative Inhaltsanalyse zu den Qualitätsmerkmalen rezipientenorientierter Wissenschaftskommunikation in deutschsprachigen Wissenschaftsblogs*. Paper presented at the Wissenschaftskommunikation zwischen Risiko und (Un)Sicherheit, Jena, Germany.
- Liang, X., Su, L. Y.-F., Yeo, S. K., Scheufele, D. A., Brossard, D., Xenos, M., ... Corley, E. A. (2014). Building Buzz: (Scientists) Communicating Science in New Media Environments. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 91(4), 772-791. doi:10.1177/1077699014550092
- Lo, Y.-Y., & Peters, H. P. (2015). Taiwanese life scientists less “medialized” than their Western colleagues. *Public Understanding of Science*, 24(1), 6-22. doi:10.1177/0963662513513863
- Mahrt, M., & Puschmann, C. (2014). Science blogging: An exploratory study of motives, styles, and audience reactions. *Journal of Science Communication*, 13(3), A05. doi:10.22323/2.13030205
- May, M. (2009). Harvard Medical School rescinds controversial media rules. *Nature Medicine*, 15(10), 1100-1100. doi:10.1038/nm1009-1100a
- Mewburn, I., & Thomson, P. (2013). Why do academics blog? An analysis of audiences, purposes and challenges. *Studies in Higher Education*, 38(8), 1105-1119. doi:10.1080/03075079.2013.835624
- Nelkin, D. (1995). *Selling science: How the press covers science and technology*. New York: W.H. Freeman & Company.
- Nisbet, M. C., & Scheufele, D. A. (2009). What’s next for science communication? Promising directions and lingering distractions. *American Journal of Botany*, 96(10), 1767-1778. doi:10.3732/ajb.0900041
- Peters, H. P. (1995). The interaction of journalists and scientific experts: Co-operation and conflict between two professional cultures. *Media, Culture & Society*, 17(1), 31-48. doi:10.1177/016344395017001003

- Peters, H. P. (2013). Gap between science and media revisited: Scientists as public communicators. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *110*(Supplement_3), 14102-14109. doi:10.1073/pnas.1212745110
- Peters, H. P., Brossard, D., de Cheveigné, S., Dunwoody, S., Kalfass, M., Miller, S., & Tsuchida, S. (2008). Interactions with the mass media. *Science*, *321*, 204-205. doi:10.1126/science.1157780
- Peters, H. P., Dunwoody, S., Allgaier, J., Lo, Y.-Y., & Brossard, D. (2014). Public communication of science 2.0. *EMBO reports*, *15*(7), 749-753. doi:10.15252/embr.201438979
- Peters, H. P., Spangenberg, A., & Lo, Y.-Y. (2012, April 18-20). *Variations of scientists-journalist interactions across academic fields*. Paper presented at the PCST 2012: Quality, Honesty and Beauty in Science and Technology Communication, Florence, Italy.
- Pew Research Center (2009). *Scientific achievements less prominent than a decade ago. Public praises science; scientists fault public, media*. 資料來源：https://www.pewresearch.org/politics/wp-content/uploads/sites/4/2009/07/PP_2009.07.09_public-praises-science_FINAL.pdf (2020年12月05日)
- Pew Research Center (2015). *How scientists engage the public*. 資料來源：https://www.pewresearch.org/internet/wp-content/uploads/sites/9/2015/02/PI_PublicEngagementbyScientists_021515.pdf (2020年12月05日)
- Puschmann, C., & Mahrt, M. (2012). Scholarly blogging: A new form of publishing or science journalism 2.0? In A. Tokar, M. Beurskens, S. Keuneke, M. Mahrt, I. Peters, C. Puschmann, T. van Treeck, & W. Katrin (Eds.), *Science and the Internet* (pp. 171-181). Düsseldorf: Düsseldorf University Press.
- Ranger, M., & Bultitude, K. (2014). Would my grandmother understand this? The challenges and communication strategies of the most popular science bloggers. In A. Grand (Ed.), *UWE Science Communication Postgraduate Papers, 2nd edn.* (pp. 36-43). Bristol: University of the West of England.

- Reich, E. S. (2011). Best face forward. *Nature*, 473, 138-139.
- Ren, F., Peters, H. P., Lo, Y.-Y., Massarani, L., Ren, J., & Zhang, H. (2014, May 5-8).
Scientists in the public realm: Communication models, social contexts and practices.
Paper presented at the 13th International Public Communication of Science and
Technology Conference, Salvador, Brazil.
- Rensberger, B. (2009). Science journalism: Too close for comfort. *Nature*, 459, 1055-1056.
- Rödder, S., Franzen, M., & Weingart, P. (Eds.). (2012). *The sciences' media connection -
Public communication and its repercussions*. Dordrecht: Springer.
- Rose, K. M., Markowitz, E. M., & Brossard, D. (2020). Scientists' incentives and attitudes
toward public communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*,
117(3), 1274-1276. doi:10.1073/pnas.1916740117
- Schiele, B., & Gascoigne, T. (2020). The timelines. A broad-brush analysis. In T. Gascoigne,
B. Schiele, J. Leach, M. Riedlinger, B. V. Lewenstein, L. Massarani, & P. Broks (Eds.),
Communicating science: A global perspective. Canberra: ANU Press. doi:10.22459/
CS.2020.02
- Shema, H., Bar-Ilan, J., & Thelwall, M. (2012a). Research blogs and the discussion of
scholarly information. *PLoS ONE*, 7(5), e35869. doi:10.1371/journal.pone.0035869.
t001
- Shema, H., Bar-Ilan, J., & Thelwall, M. (2012b). Self-citation of bloggers in science blogs.
In A. Tokar, M. Beurskens, S. Keuneke, M. Mahrt, I. Peters, C. Puschmann, T. van
Treeck, & W. Katrin (Eds.), *Science and the Internet* (pp. 183-192). Düsseldorf:
Düsseldorf University Press.
- Tachibana, C. (2014). A scientist's guide to social media. *Science*, 1032-1035. doi:10.1126/
science.opms.r1400141
- The Royal Society. (1985). *The public understanding of science*. London: The Royal
Society.
- Van Noorden, R. (2014). Scientists and the social network. *Nature*, 512(7513), 126-129.
doi:10.1038/512126a

- Waldrop, M. M. (2008). Science 2.0. *Scientific American*, 298, 68-73.
- Weingart, P. (1998). Science and the media. *Research Policy*, 27, 869-879. doi:10.1016/S0048-7333(98)00096-1
- Wilkins, J. S. (2008). The roles, reasons and restrictions of science blogs. *Trends in Ecology and Evolution*, 23(8), 411-413. doi:10.1016/j.tree.2008.05.004
- Wolinsky, H. (2011). More than a blog. *EMBO reports*, 12(11), 1102-1105. doi:10.1038/embor.2011.201

