

教育資料與圖書館學

Journal of Educational Media & Library Sciences

<http://joemls.dils.tku.edu.tw/>

Vol. 59 , no. 1 (2022) : 35-71

預印本之特性、出版倫理與其在
COVID-19肺炎疫情下的
知識傳播影響力

The Publication Ethics of
Preprints and Preprints' Influence on
Knowledge Dissemination during
the COVID-19 Pandemic

潘 璿 安 Sophia Jui-An Pan
Assistant Research Fellow
E-mail: sophiapan@nycu.edu.tw

[English Abstract & Summary see link
at the end of this article](#)





預印本之特性、出版倫理與其在 COVID-19肺炎疫情下的 知識傳播影響力

潘璿安

摘要

預印本論文是當代知識傳播的重要途徑之一；預印本論文產業的蓬勃發展，不僅展現了推動開放科學的意義，也代表研究成果的傳播方式已經產生重大變化。本文將透過文獻分析論述預印本論文之出版倫理相關議題，以及其在COVID-19肺炎疫情中所扮演的知識傳播角色。首先，從預印本論文的歷史與特性談起，探討其在學術研究與知識傳播上的定位與優勢，接著提出預印本論文這種知識傳播型態所衍生的出版倫理議題；接續則探討預印本論文在肺炎疫情大流行期間的發表情形，包括數量與品質，以及其在這段期間對知識傳播的正面影響與潛在隱憂。最後，本文針對學術界中不同角色的機構與人士，各自在推動預印本論文之出版倫理與知識正確傳播上所能著力的面向提出建議。

關鍵詞：新冠肺炎，知識傳播，出版倫理，預印本，預印本伺服器

前言

學術界公開傳播研究成果的途徑相當多元，因此有些研究在正式出版成為期刊論文前，已經用其他形式公開過了，其中最常見的方式是學位論文與研討會論文。除此之外，還有一種知識傳播(knowledge dissemination)型態也時常被提出來討論，即「預印本論文」(preprint)。

近代的預印本論文是指研究人員(論文作者)在公開的預印本伺服器(preprint server)上發表的研究成果。和一般期刊論文最大的差別是，多數預印本論文在上傳到伺服器時，還沒有通過同儕審查(peer review)的程序；在多數情況下，這些論文是正準備投稿到同儕審查期刊的稿件，另有些作者是將稿

國立陽明交通大學人文與社會科學研究中心助理研究員
E-mail: sophiapan@nycu.edu.tw

此篇文章之同儕評閱意見報告(Open Point)及導讀簡報(InSight Point)請至本刊網站查閱
2021/10/13投稿；2022/02/04修訂；2022/02/15接受

件同時投稿到伺服器與同儕審查期刊，讓審稿中的作品能搶先曝光 (Berg et al., 2016; Bourne et al., 2017; Committee on Publication Ethics [COPE], 2018; Johnson et al., 2018)。預印本伺服器如同一個檔案保管處 (archive)，用於保存這些已經完稿的研究著作。為了彰顯伺服器的儲存與索引特性，伺服器的命名通常是結合 Xiv/Rxiv/ArXiv 等詞與其主要收錄的論文領域，例如 AgriXiv (農業)、bioRxiv (生命科學)、engRxiv (工程) 與 PsyArXiv (心理學)。

利用伺服器儲存預印本論文始於 1990 年代，但當時參與其中的研究領域並不多，最早是以經濟學及物理學為主 (林雯瑤, 2003)。直到 2010 年左右，其他學科的研究人員才比較積極發表預印本論文，伺服器供應商的數量也在此時快速增加；截至 2019 年已有超過 60 個預印本伺服器在網路上提供預印本論文服務 (Chiarelli et al., 2019)。自 2019 年底至今，由於新型冠狀病毒 (COVID-19) 肺炎在全球大流行，使得預印本論文再次受到學術界的矚目，並在對抗疫情期間扮演著重要的知識傳播角色。

知識傳播的過程往往涉及社會、政治、教育、經濟與倫理等面向的複雜因素，再加上近兩年受疫情影響，使得這個過程更面臨前所未見的改變。在知識傳播過程中，學術界不同角色的機構與人士也都身負重任，包括科學研究與學術出版的重要組織、同儕審查期刊/期刊編輯、學術出版商/預印本伺服器供應商、學術機構/研究經費獎補助機構，以及研究人員/論文作者等。這些複雜因素與多元角色間的互動，攸關著當代的知識發展與學術傳播，其中有待探討與解決的問題，正是本文所欲探索的重點。

本文欲透過文獻分析，論述與預印本論文有關的出版倫理 (publication ethics) 相關議題，包括其在疫情期間對知識傳播所產生的影響，以及科學家 (論文作者) 對傳遞預印本論文的責任。在文章結構上，本文將首先回顧預印本論文的歷史與特性，包括闡述物理學、經濟學與生物醫學界在推行預印本論文上的經驗，以及預印本論文在學術研究與知識傳播上的定位與優勢。接著提出近年預印本論文所衍生的三項出版倫理課題，包括發表時的原則性規範不足、一稿多投與重複發表之疑慮，以及其造成之數位倉儲 (digital preservation) 過載現象；接續則探討預印本論文跳過傳統學術審查 (學術守門人) 的框架後，在促進預印本論文專業審查與解決疫情得失間的平衡點。最後，本文針對學術界不同角色身分的機構與人士，各自在推動預印本論文之出版倫理與知識正確傳播所能著力的面向提出建議。

二、文獻回顧

(一) 預印本之歷史背景概述

透過伺服器儲存與傳播預印本論文雖始於 1990 年代早期，但其實以類似

預印本論文的概念做為知識傳播途徑的歷史甚為久遠。在1660年代的英國，當時的科學家與醫師會組成稱為「隱形學院」(invisible college)的團體，定期見面並討論研究構想與實驗結果，目的是蒐集來自其他知識分子的研究高見(Crane, 1972; Welsh & Wright, 2010)。其中一個隱形學院後來發展成為英國著名的「皇家學會」(The Royal Society, n.d.)。這種隱形學院式的互動團體至今依然存在；成員間藉由組織無形的研究網絡(research networks)，傳閱出版前的研究手稿，以分享研究資訊與最新進度，同時促進共同著作的機會與著作的被引用率(Andrés, 2009; van Raan, 2000)。預印本論文逐漸成為一種研究成果在完稿後與正式出版前之過渡期著作。

早期的預印本論文是以紙本傳遞，惟不同研究領域的發行策略稍有差異。例如在數學與物理學界，多是由研究人員(論文作者)自己印行與分送；而在電腦科學與經濟學領域，則是由所屬機構協助發行(Cruz & Krichel, 2000)。當1990年代預印本伺服器這類新科技開始啟用後，物理學與經濟學領域持續以先行者之姿，投身發行數位預印本的行列(本研究已彙整當前較具知名度之預印本伺服器，請見附錄)。

1. 物理學領域：Physical Review D之經驗

物理學者利用還未出版的稿件進行交流已有相當久遠的歷史，而且這些出版前的稿件是能被引用的，作法是於文中標註「私人通訊」(private communication)、「未出版」(unpublished)或「印行中」(in press)等提示(Smith, 2000)。Smith(2000)曾藉由文章“The Journal as an Overlay on Preprint Databases”回顧美國物理學會(American Physical Society)旗下期刊*Physical Review D*(簡稱PRD)參與數位預印本發行的歷史。

Smith(2000)在文中提到，1991年八月伺服器Los Alamos Electronic Preprint Archive(現更名為arXiv)啟用後不久，便有物理學者在PRD的論文中引用arXiv所收錄的預印本論文。這顯示物理學界對於電子預印本的接受度不亞於紙本預印本。數位版的PRD在1996年七月正式上線，該期刊開始積極串接多個預印本伺服器的服務，讓讀者能連結到非PRD出版的預印本論文；在1997年底，更開放作者能利用伺服器，直接將預印本論文投稿到PRD，也授權作者將已經獲得PRD接受但尚未出刊的稿件上傳到預印本伺服器(Smith, 2000)。數位版PRD連接預印本伺服器服務的作法，在當時不僅讓預印本論文之可及性超越傳統的紙本期刊，更動搖傳統學術界對於「學術刊物」(scholarly publication)的認定方式。最重要的是，PRD的作法大幅加速一篇物理學論文首次問世的時間(Smith, 2000)。

2. 經濟學領域：Working Papers in Economics之經驗

經濟學領域的作者亦有發表預印本論文的習慣，但他們通常將預印本稱為「進行中論文」(working paper)。經濟學領域在1993年四月啟動Working Papers

in Economics (簡稱 WoPEc) 計畫。該計畫初期是想以單一伺服器之姿，致力於集結進行中論文，但後來其規模與服務不斷擴張；1999年五月 WoPEc 已成為一個能連結超過 80 個經濟學伺服器與檔案集的數位網絡，其中收錄超過 14,000 篇進行中論文 (Cruz & Krichel, 2000)。

目前 WoPEc 已轉型成為一個分散式書目資料庫 Research Papers in Economics (簡稱 RePEc)。RePEc 不僅典藏工作中論文，亦包括其他性質的經濟學檔案，例如專書、專書章節、期刊論文、會議論文、軟體程式，以及系統模組等。RePEc 亦會依月份統計文獻的被下載次數、摘要瀏覽次數與被引用次數。RePEc 也提供讀者查詢全球數千名經濟學作者的個人資訊與出版品，以及經濟學領域相關機構的通訊資料。在作者服務方面，RePEc 根據多重指標，提供六萬多名已註冊 RePEc 之經濟學作者的世界排名。

值得一提的是，RePEc 會針對不同的研究檔案，每日更新其影響力指數 (impact factor)、h-index 與引用表現，其中一種檔案形式即為各機構所建置之經濟學預印本伺服器 (其中包括電子檔案集)。顯見經濟學領域不僅承認預印本論文為一種學術著作，亦視之為研究機構與作者展現研究績效的重要途徑。經濟學領域示範了一個學域是如何借重資訊科技的力量，成功發展出獨樹一格的學術傳播網絡，並藉此深度解析資訊的利用途徑與效能。

3. 生物醫學領域：Information Exchange Groups 之經驗

並非所有研究領域都能接受預印本論文這種過渡期作品，生物醫學領域就是其中相對排斥的學域。相較於其他學科，生物醫學領域更重視研究資料與結果詮釋時之正確性與無偏誤，因其研究攸關人類的健康與福祉 (Borgman, 2007)。這個理由讓生物醫學界對於還未通過同儕審查的預印本論文有所疑慮，甚至讓學術期刊拒絕審查與刊登已經公開過的研究 (林雯瑤, 2003; Harnad, 2000)。不過，預印本伺服器的出現還是讓生物醫學界想藉機試探這種知識傳播模式的可行性，惟推動過程沒有物理學與經濟學界來得順遂——美國國家衛生研究院 (National Institutes of Health, 簡稱 NIH) 的實驗就是一個很好的範例。

為了提高科學資訊的傳播效率，NIH 在 1961 年成立七個不同主題的資訊交流小組 (Information Exchange Groups, 簡稱 IEGs)，作為研究人員交換研究資訊與想法的管道。IEGs 的成員數在短短六年間從最初的 32 位成長到 3,600 位，印行超過 2,500 篇研究備忘錄 (memoranda)；其中有八成的備忘錄是研究稿件，其中約有三分之二是尚未經過同儕審查的預印本論文，其餘則是已獲期刊接受但尚未正式出版的著作 (Cobb, 2017)。由於透過 IEGs 所傳遞的資訊量相當可觀，因此無論屬於商業團體或學會組織的學術期刊，都意識到 IEGs 正逐漸取代其在學術傳播上的唯一性，甚至影響商業性學術期刊的營收表現，進而掀起抵制的聲浪 (Cobb, 2017)。

最早開始拒絕預印本論文投稿的是美國免疫學家學會(American Association of Immunologists)，其在1966年年會中投票決議旗下期刊*The Journal of Immunology*不再接受預印本論文投稿。與此同時，期刊*Nature*與*Science*感受到更強烈的相對剝奪感；他們當時面對的不僅是IEGs與其在角色上的重疊，也面臨來自物理學界之類似團體Physics Information Exchange的壓力。不敵外界的反對聲浪，IEGs的計畫代表人Eugene A. Confrey在1966年11月投書到*Science*，宣布NIH將在1967年三月終止所有IEGs的運作與服務，主因有二：(1)IEGs本身就是一個具實驗性質的計畫，這個計畫的階段性任務已完成，即證實IEGs確實能促進科學資訊的傳播效率；(2)運作IEGs與印行預印本論文的成本已超越NIH所能負荷，因此當(1)所述的任務已完成，計畫就有終止的必要性(Confrey, 1966)。即使表面上看起來，來自學術出版商的抵制不是NIH終止IEGs服務的主因，但Confrey(1966)在投書中也坦承，IEGs的創新性確實挑戰了傳統的學術出版機制，因此關閉服務並全面檢視與調整IEGs的運作模式是絕對必要的，這也是未來重啟IEGs或其他類似服務的先決條件。

其實在IEGs計畫結束後，生物醫學領域也不是沒有再嘗試運行預印本服務，但每每都以終止服務作結；例如ClinMed Netprints(1999-2005)和Nature Precedings(2007-2012)，其生命週期都和IEGs差不多，約五到六年即走入尾聲。直到2013年，PeerJ Preprints和bioRxiv兩個伺服器的啟用才真正把發表數位預印本論文的風氣帶入生物醫學領域。這些新的生物醫學預印本伺服器也保證不會侵害到學術期刊的營運版圖或收益，只是想將過去一貫連結在一起的「知識首次傳播」與「經同儕審查認證」脫鉤(Cobb, 2017)。2019年底COVID-19肺炎疫情蔓延，全球對於獲取科學研究成果的迫切性俱增，似乎也讓這些再次面臨生命週期關鍵時刻的生物醫學預印本伺服器，獲得在學術界站穩腳步的契機。

為何有些領域比較願意接受預印本論文，有些則接受度不高？這可能與閱讀習慣的差異、期刊出版商的強勢作為，以及對文獻內容精確性的要求度不同有關(林雯瑤, 2003)。換句話說，對預印本論文的接受度或許與其是採用紙本發行或數位發行(即透過伺服器)沒有直接關係，而是受到領域內做學問的方法及歷久以來學術出版慣例的影響。例如在高能物理學的領域中，由於該領域以理論主義學者占多數，而他們頻繁發表論文之目的，是為了與其他理論主義學者及實驗主義學者進行討論，因此如果透過預印本論文能促進這些討論的速度與密度，當然應該積極為之(Till, 2001)。物理學界更是認同研究人員應該透過傳遞預印本論文搶得知識的優先權(intellectual priority; Ginsparg, 1997)。反觀生物醫學領域的經驗可知，要嘗試改變一個領域固有的知識傳播模式有其一定的難度，勢必得同時面對來自內部的矛盾(如NIH無力因應IEGs的快速擴張)與外部的壓力(如NIH遭遇到傳統學術期刊的抵制)，而且可能需要相當長的時間才有機會改變。

即使預印本論文在不同領域的發展進程不同，但無論從早期的紙本發行或到現在的數位預印本與伺服器，這種以尚未通過同儕審查居多的過渡期著作依然能延續至今而未被學術界淘汰，代表其對學術界、研究人員（論文作者）與知識傳播，都有同儕審查期刊所無法取代的意義與優勢。

(二) 預印本的特性與優勢

1. 提升知識傳播的效率與廣度

學術出版的時效性本身就具有競爭價值，發布時間也攸關著一篇研究論文的重要性（林雯瑤，2003）。傳統的學術出版流程歷時冗長，尤其同儕審查階段往往需要花費數個月甚至數年的時間才能完成，形同降低了知識傳播的時效性。

相比較下，預印本伺服器提供研究人員另一種選擇，讓他們能在比同儕審查期刊所需的更短時間內，快速且廣泛地分享學術研究的成果，進而提升成果應用的時效性。換言之，預印本論文能大幅縮短知識發布與散布的時間，同時提升知識擴散的廣度（Bourne et al., 2017; Chiarelli et al., 2019; Gopalakrishna, 2021; Massey et al., 2020; Ravinetto et al., 2021）。發表預印本論文也能說是將控制出版時程的發球權，交回到研究人員手裡（傅雅秀，2003）。在操作上，研究人員只要將完成的稿件上傳到預印本伺服器，由伺服器團隊檢查及確認無誤後（註：此階段以格式與寫作品質檢查為主，不審查科學內容），就會在短時間內完成刊登，此時研究成果就算是公諸於世，讀者也能免費檢索全文。

在促進知識傳播方面，預印本論文還有許多優勢。舉例來說，許多預印本伺服器都有提供註冊「數位物件識別碼」（digital object identifier，簡稱DOI）的服務，這能促進預印本論文在檢索、閱讀與引用時的識別度與便捷性。預印本論文也會增加研究成果的被關注度（如Altmetric Attention Score; Fu & Hughey, 2019）與被引用次數（Fu & Hughey, 2019; Piwowar et al., 2018; Xie et al., 2021），引用速度也比一般學術期刊的出版模式更快（尤玳琦、林雯瑤，2018）。對研究人員而言，善用預印本論文的快速刊登特性，能讓他們搶得研究主題與成果的優先權（precedence/priority; Berg et al., 2016; Bourne et al., 2017; COPE, 2018），並降低研究主題被其他人搶走（scoop）的風險（Bourne et al., 2017; Johnson et al., 2018）。發表預印本論文也能降低研究人員將論文投稿到（或誤投到）掠奪性期刊（predatory journals）的機會（Heidary & Gharebaghi, 2021; Johnson et al., 2018）。

預印本論文屬於一種已公開發表但尚未出版的學術著作，適合列進個人的著作履歷中。對於許多正處於職涯初期（early-career）的研究人員而言，發表預印本論文已經成為他們快速累積研究績效、散布研究成果，以及觸及潛在合作者的重要途徑（Berg et al., 2016; Chiarelli et al., 2019; Heidary & Gharebaghi, 2021）。

2. 促進各界對研究成果的交流與回應

20世紀初學科逐漸專門化，有愈來愈多人投入科學研究，學術文獻的數量也因此倍增，使得同儕審查成為學術期刊用於挑選研究著作與檢查品質的普遍途徑（黃慕萱、嚴竹蓮，2016）。同儕審查的過程一般是由二至四位審查者進行，透過審查提供具建設性的理性評價，讓研究人員（論文作者）能改進論文品質（黃慕萱、嚴竹蓮，2016）。但由於作者僅能就審查者的意見去改善論文內容，而他們的意見有時會帶有個人偏見，甚至缺乏客觀與透明的審查原則，因此可能造成評審不公的情形（林雯瑤，2003；黃慕萱、嚴竹蓮，2016）。預印本伺服器則拓展出一種新的研究評價機制，讓作者能在投稿同儕審查期刊前，即先獲得來自其他角度的意見以精進論文品質。預印本伺服器也讓作者不用再迎合學術期刊的出版偏好，得以刊登更多元面向的研究結果，例如否定過往的假設或提出可能具爭議性的結論等（Heidary & Gharebaghi, 2021）。

預印本伺服器的營運是以推動「開放近用學術」（open access scholarship）為理念，由供應商提供完全公開的數位平台，並採用毋須讀者付費訂閱的「開放近用出版模式」（open access publishing），讓來自全球各地的讀者都能免費閱讀甚至公開評論其他人的著作成果（Berg et al., 2016; Chiarelli et al., 2019）。論文作者在投稿到學術期刊與接受同儕審查前，能先透過預印本伺服器獲得來自其他專業人士的回饋與意見，並在審查前爭取到優化論文品質的機會（Speidel, 2018; Xie et al., 2021）。換言之，預印伺服器同時扮演了學術發表與評價的角色，讓原本互無交集的作者與讀者能交換彼此的意見。雖然現階段不是每一個預印本伺服器都有提供讀者公開評論的功能，但即使無法評論，還是能透過作者資訊聯繫上預印本論文的發表者。

預印本論文的快速刊登特性，也有助於學術界更即時地回應社會大眾對研究成果的疑慮（Bourne et al., 2017）。一個很好的範例是，在2016年5月25日，一篇網路報導指出「美國國家毒物計畫」（National Toxicology Program，簡稱NTP）即將公布最新的研究報告，報告內容將提及NTP發現當動物長期暴露在手機輻射（cell phone radiation）的環境下，牠們罹患癌症的機率在統計上會顯著增加，並推論手機輻射可能會影響人類的健康（見Microwave News, 2015）。這則新聞很快地引起各界激論，使得計畫執行機構NIH認為有必要立即公開研究資料，包括他們曾委託專家群針對這份報告所做的專業審查。但同時，NIH也意識到若以同儕審查期刊作為發表途徑，耗時將相當冗長，無法立即回應輿論；NIH最終決定採用預印本論文的形式，釋出部分重要研究資料與專業審查的內容。這個決定讓NIH得以在24小時內（2016年5月26日）就將與這項手機輻射研究相關的重要資料刊登在bioRxiv伺服器上；論文中特別強調，現階段的研究成果都尚未經過學術期刊的同儕審查，不過有多篇與該研究相關的稿件已經在投稿或備稿中（見Wyde et al., 2016）。

預印本論文跳過同儕審查即先行刊登的特性，常使其品質受到質疑，但這個特性也使它成為能夠快速回應不同意見的工具。從前述事件即可看到研究人員如何借助預印本論文的優勢，讓學術界與社會大眾都能更即時且完整地看到一項科學研究的全貌 (Bourne et al., 2017)。也因此，預印本論文被認為能讓學術界及早察覺科學研究中的不當行為 (science misconduct; Heidary & Gharebaghi, 2021)。

3. 推動傳統學術出版商擴大其服務項目與影響力

有些研究領域 (如物理、數學、經濟、電腦科學、生物醫學等) 盛行發表研究成果的預印本論文，甚至成為一種學術出版的慣例 (Berg et al., 2016; Xie et al., 2021)。反之，預印本論文在有些學科領域並不普遍 (如人文領域)，這或許與領域內的研究方法或出版慣例有關，也可能是出自於學術出版商的反對 (林雯瑤, 2003; Cobb, 2017; COPE, 2018)。事實上，傳統學術期刊只要持續有同儕審查制度的保障，其地位不太可能因為預印本論文的普及而動搖；近20年前，圖書資訊學者林雯瑤 (2003) 曾於著作「電子預行本與學術傳播」中提出前述預測，如今看來也確實是如此。

從同儕審查期刊的角度來看，雖然預印本伺服器與期刊在學術出版上的角色有所重疊，甚至有時會被奪去搶先刊登創新研究的機會，但其實雙方並非完全沒有互惠的空間。例如對期刊編輯而言，藉由預印本伺服器的快速刊登，能讓他們即時掌握研究主題的發展趨勢，以及研究人員與讀者在議題選擇與研究方法上的偏好 (COPE, 2018)；編輯的角色也能由過往的被動接受作者投稿，轉換成主動在預印本伺服器上選稿，發掘具出版潛力的預印本論文，再邀請作者將論文投稿到自己所服務的期刊 (Cobb, 2017; COPE, 2018)。

有愈來愈多預印本伺服器 (如 medRxiv 與 bioRxiv) 也開始和學術出版商合作，提供將預印本論文直接轉投到同儕審查期刊的服務 (direct preprint transfers)，讓研究人員不用再花二次的時間與心力去進行投稿作業 (bioRxiv, n.d.; Public Library of Science, 2019)。許多大型的學術出版商也看準預印本論文的前景，紛紛投入預印本論文的市場，包括建置預印本伺服器或與伺服器供應商合作 (李家寧, 2020)，例如 Springer Nature 與 Research Square、Wiley 與 Authorea，以及 Taylor & Francis 與 F1000 Research 等；Elsevier 的 Scopus 則是在原有的文獻索引服務外，加入提供讀者檢索多個著名預印本伺服器的服務，包括 Social Science Research Network (SSRN)、arXiv、ChemRxiv、bioRxiv 及 medRxiv 等伺服器。一些學術出版商也透過整合預印本伺服器與既有的同儕審查系統，強化出版流程的透明度 (transparency) 與對文章版本控制 (version control) 的管理，並從中擴大其品牌的服務項目及學術影響力。

前述這些合作能讓預印本伺服器與學術出版商在高度競爭的出版產業中，創造出一種有助於雙方都能永續經營的關係。當前許多預印本伺服器的營運資

金來源，是仰賴特定機構或學校的獎補助項目，或具時效性（time-limited）的專款挹注（Chiarelli et al., 2019），惟此等情況不利於伺服器的長遠穩定發展。若預印本伺服器供應商想持續在知識傳播的過程中扮演關鍵角色，必然需要找到能認同其理念且願意穩定提供營運經費的人士或機構，或發展出一套能自給自足商業經營模式；現階段與學術出版商積極建立合作關係的作法，也不失為一種解決方案。

三、研究方法

預印本論文與伺服器在硬體面（如資訊環境）的發展已臻於成熟，學術界也愈來愈認同這類過渡期著作的價值，惟其在軟體面（如出版政策）仍有些待解課題值得關注。自2019年底開始肆虐全球的COVID-19肺炎疫情，似乎也讓這些課題更加浮出檯面。是以，本文將透過文獻分析，論述與預印本論文有關的出版倫理相關議題，包括其在COVID-19肺炎疫情下對知識傳播的影響力，以及科學家（論文作者）在疫情期間的社會責任。本文之待答問題有二：

- (一) 學術界對於預印本論文所衍生之出版倫理相關議題的關注焦點為何？
- (二) 在COVID-19肺炎疫情大流行期間，預印本論文對知識傳播所產生的影響為何？

本文後續亦針對學術界中不同角色身分的機構與人士，各自在推動預印本論文之出版倫理與知識正確傳播上所能著力的面向提出建議。

四、研究結果

(一) 近年預印本論文衍生之出版倫理相關議題

1. 出版倫理之原則性規範未臻完善

現今可供研究人員選擇的預印本伺服器愈來愈多，它們所提供的服務也愈來愈多元，使得預印本論文的運行有日漸期刊化的趨勢，也使得預印本論文與同儕審查論文間的界線似乎愈來愈不明顯（Chiarelli et al., 2019; COPE, 2018）。然而，雖然預印本論文的發表風氣日漸盛行，但得用於落實出版倫理的原則性規範仍付諸闕如（COPE, 2018; Heidary & Gharebaghi, 2021; Ravinetto et al., 2021）。出版倫理規範的訂定是為了維繫學術出版品的高品質，並加強社會大眾對學術研究成果的信任，同時確保研究人員能因其研究成果而獲得他們應得的聲譽（Springer Nature, n.d.）。

以過去20年在制定學術出版倫理方面扮演領銜之姿的「出版倫理委員會」（Committee on Publication Ethics，簡稱COPE）為例，其探討預印本論文之出版倫理的唯一討論文件係發布於2017與2018年（即COPE, 2017, 2018），顯見這方面還是個相對新穎的議題。再者，倫理規範的建構不僅需要長時間的討論以凝

聚共識，事前還需要先找出制定規範時的核心立場。COPE在2019年的「第六屆世界研究誠信大會」(6th World Conference on Research Integrity)就曾邀請預印本支持方(如Elsevier)與反對方(如部分的COPE諮詢委員)進行辯論(COPE, 2019)，顯示出現階段的立場尚未明朗。預印本論文之出版倫理規範雖指日可待，但也仍有很長的一段路要走。

除了COPE這類組織的持續努力外，在強化學術出版的課責(accountability)與透明度方面，論文作者與伺服器供應商也都還有很大的著力空間。舉例來說，如何維繫預印本論文與後續期刊論文之間在出版時序上的透明度，至今還沒有公認可行的規範與作法(COPE, 2018)。並非所有的預印本論文在投稿到學術期刊後，都能成功通過同儕審查並刊登。由於坊間的預印本伺服器不一定具有追蹤預印本論文後續出版情形的功能，以致於讀者無法在某些伺服器上獲得預印本論文投稿進度與結果的資訊，也因此無從判斷研究品質與稿件版本(Cabanac et al., 2021)。此外，不同於同儕審查期刊有專業的審查與編輯團隊作為品質把關的後盾，多數的預印本伺服器都沒有具備學科專長的團隊，因此即便上傳的預印本論文品質不佳，也缺乏有權決定是否將這篇論文從伺服器中刪除的公正人士(COPE, 2017; Gopalakrishna, 2021)。又假設有一篇預印本論文原本有通過同儕審查並在學術期刊刊登，後來卻因故被期刊撤稿，會是誰有權責去處理(或刪除)伺服器上的預印本論文(COPE, 2017)？

事實上，以多數預印本伺服器(包括bioRxiv與medRxiv等)現階段的運作機制來看，幾乎只有作者擁有更動預印本論文的權限(包括撤稿、修訂等)，也就是高度仰賴作者的自律去確保學術研究的透明度與品質，他律機制則未臻完善。由於預印本論文與期刊論文之間的出版作業時序仍不夠透明，現階段也沒有專門的編輯團隊能實質把關預印本論文的科學內容品質，再加上預印本伺服器缺乏主動審稿與撤稿的機制，因此那些無法通過同儕審查、品質可能不夠理想的預印本論文，目前仍是以可檢索與可引用的文獻形式，永久地儲存並公開在預印本伺服器中。

2. 一稿多投與重複出版之疑慮

同儕審查期刊通常會在其出版政策(publishing policies)中聲明，不接受已經出版過(published)或同時投稿到其他期刊(submitted)的稿件，否則容易衍生一稿多投(duplicated submission)及重複發表(duplicated publication)的爭議。那麼將已經公開流傳過的預印本論文投稿到同儕審查期刊，算不算是一稿多投或重複出版？這個問題在預印本論文初入生物醫學界時，也曾被提出來討論，後來更衍生出所謂的Ingelfinger Rule。

1969年著名期刊*The New England Journal of Medicine*的編輯Franz J. Ingelfinger訂出新政策，明確指出該期刊不會再出版任何曾在媒體上出現

過，或在群體間已經流傳過的研究結果（主要就是針對預印本論文；The New England Journal of Medicine, 1969）。該政策被當時的學術界稱為是Ingelfinger Rule，更被許多同儕審查期刊採納，進而影響後續30年生物醫學領域的學術出版慣例（Marshall, 1998）。Ingelfinger Rule被認為是在預防研究人員的重複發表行為，因為該行為會膨脹他們的發表記錄（Larivière & Gingras, 2010），同時也為了防止研究人員利用還未通過同儕審查的結果與媒體進行交流（Angell & Kassirer, 1991）。從學術期刊的立場而言，Ingelfinger Rule能保障期刊在傳遞研究成果時的優先權，並確保刊登物的原創性（Angell & Kassirer, 1991; Heidary & Gharebaghi, 2021）。然而，隨著預印本伺服器的盛行，許多同儕審查期刊開始鬆綁其Ingelfinger Rule，並對預印本論文投稿到同儕審查期刊的態度轉為支持（Borgman, 2007）。

以近代出版倫理的角度而言，學術界傾向認為預印本伺服器不是一種正式的學術出版管道（是發表管道，但並非出版的途徑），也因此上傳到伺服器的預印本論文不算被正式出版（COPE, 2018; Johnson et al., 2018）。換言之，除非學術期刊的出版政策有明文禁止，否則若將預印本論文投稿到同儕審查期刊，一般不會有一稿多投或重複出版的疑慮（王秀華，2019）。許多大型的學術出版商如Taylor & Francis (n.d.)與Springer Nature（見Sakellaropoulou, 2019）及頂尖臨床醫學期刊（見Massey et al., 2020）也都表明他們對預印本論文投稿的高度接受。擔任全球醫學出版事務要角的「國際醫學期刊編輯委員會」（International Committee of Medical Journal Editors, 簡稱ICMJE）也在其出版規範中認可預印本論文的投稿，但強調作者有告知的責任，包括作者應該慎選資訊透明的預印本伺服器，且需要在投稿同儕審查期刊時，向編輯揭露稿件已發表於預印本伺服器上的事實（International Committee of Medical Journal Editor, 2021）。

同儕審查期刊對於預印本論文的態度漸趨開放，似乎表示其已放棄學術傳播唯一性的原則，也接受一篇論文能有不同版本在學術圈中流傳。然而，雖然這看似解決了前述一稿多投與重複出版的疑義，卻也導致另一種一稿多投的現象浮出檯面，即作者將同一篇預印本論文刊登在多個伺服器。通常作者會這麼做的主因，是希望預印本論文能觸及更多讀者，獲得更多反饋意見。至於這種作法是否有違出版倫理，甚至涉及一稿多投，學術界至今尚未有充分討論，原因是會這麼做的人目前還不多（COPE, 2018）。不過學術界已發現到這個現象，且這個現象開始造成一些針對預印本論文的書目計量研究，出現文獻重複計算的情形（例如Else, 2020之出版後澄清）。

研究人員（論文作者）應該避免重複上傳相同的預印本論文到不同伺服器。尤其當愈來愈多伺服器提供註冊DOI服務，以及愈來愈多學術資料庫收錄並提供預印本論文索引時，這些重複刊登的預印本論文可能會被重複註冊不同的

DOI，並成為重複的學術文獻。這種文獻重複的狀況，不僅易造成讀者在判斷研究原創性、問世時間與稿件版本上的困難，也可能無謂地消耗掉伺服器的倉儲資源。

3. 重複文獻造成數位倉儲負荷量遽增

預印本論文提供了一種知識傳播的新選擇，大幅擴充了網際網路上的學術資源，但同時也增加了研究人員在學術資訊檢索上的挑戰，使他們更容易感到自己被淹沒在資訊的洪流中 (Chiarelli et al., 2019; Landhuis, 2016)。與此同時，預印本文獻的積累是否將造成數位倉儲的過載，也是值得持續關注的現象。

現今的資訊科技蓬勃發展，使得數位倉儲平台愈來愈多元。舉例來說，當一篇預印本論文完成後，它會先被上傳至預印本伺服器，待正式出版後，再收錄至學術期刊的電子資料庫，接著收錄到作者所屬機構的典藏系統 (institutional repository)，同時也被作者上傳至研究分享平台 (如 Research Gate)，後續又於後同儕審查平台中接受其他人的反饋與評價 (post-publication peer review platform，如 PubPeer)。因此，當以前的研究人員只需固定閱讀幾本期刊，就能有效掌握特定研究主題的脈動時，在資訊爆炸的今日，研究人員必須付出更多時間與心力，穿梭在不同的數位倉儲平台與媒體介面之間，甚至去耙梳學者們在社交媒體中的發言 (如 Twitter)，才能獲得完整與客觀的學術資訊與觀點。然而，這些訊息管道間不乏類似，甚至相同的研究成果，讓研究人員的學術資訊檢索歷程變得耗時且重複 (Landhuis, 2016)。

這種針對類似或相同的研究成果進行反覆儲存與發布的行為，儼然已經造成「資訊重疊」(information overlap) 和「資訊過載」(information overload) 的現象，同時使得學術界花費重複的資源與經費，重複建置功能相似的資訊管理環境 (Chiarelli et al., 2019)。究竟有沒有這個必要？會不會造成學術資源的浪費？這是不是預印本論文推波助瀾下的結果？這些問題在現階段都還很難說分明。但以善用學術資源與永續發展的長遠眼光來看，數位倉儲平台的整合勢在必行，包括設計出能更有效利用資源與節省成本的學術資訊檢索模式，以及探討封存或刪除重複學術文獻的可行性。例如當一篇預印本論文最終被順利出版成為期刊論文時，或許就應該要求作者以某種形式封存先前的預印本論文，以降低數位倉儲的負荷量，把空間留給未來的需求者，同時確保知識傳播時的精確性。

綜合而言，預印本論文對知識傳播的貢獻已有目共睹，但相應的出版倫理原則與學術資源整合機制仍沒有完整建立，這些都有待學術界與學術出版界的持續討論與努力。完備出版倫理將有助於確保伺服器供應商的營運與研究人員 (論文作者) 的發表行為，都更切合社會的期待；學術資源整合則能促使資源的更有效分配與利用，同時深化預印本論文的發展初衷——提升出版流程的透明度與研究的再現性 (reproducibility)。

此外，當談到知識傳播時，不能不提到傳播過程中的一位相當重要的角色——讀者——尤其一般大眾讀者。讀者是科學知識的接收者與利用者，也可說是研究人員（論文作者）的服務對象。但是，我們能合理推測一般社會大眾對於預印本論文的認知一定比對同儕審查期刊更低；他們可能不理解兩者在性質上的差異，甚至以為兩者都是有通過同儕審查的刊物。這種情況也可能發生在研究相關人員身上。本文作者觀察到，疫情期間台灣有些會參與學術出版的醫療從業人員，將預印本伺服器稱作「醫學期刊」，並在媒體上分享其中的科學知識給社會大眾，這顯示並非所有學術界的人都能正確看待預印本論文，更遑論沒有研究經驗的一般民眾。因此，預印本論文在疫情期間對知識正確傳播所造成的影響，以及科學家在這個過程中所需肩負的社會責任，也是相當值得探討的課題。

（二）預印本對知識傳播之影響，以COVID-19肺炎疫情大流行期間為例

雖然預印本論文有其不可取代的知識傳播優勢，但由於上傳的稿件以未經同儕審查的論文居多，因此有不少學者表達了他們在出版倫理與知識正確傳播方面的隱憂（如Brierley, 2021; Gopalakrishna, 2021; Ravinetto et al., 2021; Tijdink et al., 2020）；這些擔心在全球正面對公共衛生危機的時刻，更是不容忽視。以下將分別探討在疫情期間的預印本論文發表情形、論文品質，以及科學家在其中的社會責任。

1. 疫情期間預印本論文數量大幅上升

自2019年底到2021年COVID-19肺炎疫情大流行期間，全球的科學家、醫師與公共衛生學者相繼投入相關主題的研究，期望研究成果能作為臨床醫療與疫苗研發時的參考。而為了加快研究成果的傳播與應用，不少研究人員在獲得初步的成果後，就會立即上傳至預印本伺服器（李家寧，2020；Brierley, 2021; Horbach, 2020a, 2020b）。

根據Fraser等（2021）的書目計量研究，在2020年1月至4月的疫情大流行初期，全球有超過19,000篇關於COVID-19的論文被發表，其中採用預印本形式的論文就有6,710篇，占總數約35%；他們也發現關於COVID-19的預印本發表量，比起其他疫病流行期間的相關論文篇數高出許多（如Zika病毒與Ebola病毒的大流行期）。此外，向來對發表預印本論文抱持保守態度的生物醫學領域的預印本論文數量，也在疫情期間明顯增加（李家寧，2020）。根據Polka與Penfold（2020）的統計，自2019年底疫情開始在多國蔓延起，BioRxiv、ChemRxiv與Research Square等同伺服器上的生物醫學領域預印本論文數量便快速成長。許多疫情相關論文的被引用率，也在發表後的短時間內快速上升（Heidary & Gharebaghi, 2021）。由此可見，預印本論文確實在這次連科學家、醫師與公共衛生學者都亟需疫情解方之際，扮演著至關重要的知識傳播角色。

然而，預印本論文也並非無所不能；它猶如一把雙面刃，在疫情期間加速了知識分享的速度與廣度，卻也替一些草率的科學成果 (sloppy science) 敞開了通向社會大眾的大門 (Watson, 2022)。

2. 預印本論文的品質成為知識傳播的隱憂

在還沒有發生這波 COVID-19 肺炎疫情之前，學者 Johnson 等 (2018) 就曾提醒：預印本論文的傳播模式可能會造成一般社會大眾對科學知識的誤解，甚至引發公共衛生的危機。雖然 COVID-19 相關論文數量相當可觀，看似有助於促進各界對這個新疾病的瞭解，但這些研究論文 (包括期刊論文與預印本論文) 的品質參差不齊 (Gopalakrishna, 2021; Tjldink et al., 2020; Watson, 2022)。如先前所述，學術期刊高度仰賴同儕審查與編輯團隊把關研究品質，但這些把關機制都是預印本伺服器所沒有的。因此，當有愈來愈多與 COVID-19 相關的期刊論文因為研究方法、科學推論與研究倫理等方面的問題而被學術期刊撤稿的同時 (見 Retraction Watch, 2021 的撤稿列表)，我們能同理推測預印本論文也存在類似的問題，甚至可能更加嚴重。

近期一個著名的案例是，一群科學家在 2020 年 11 月於預印本伺服器 Research Square 上發表了關於應用抗寄生蟲藥劑 Ivermectin (伊維菌素) 治療 COVID-19 肺炎的臨床研究，結論是 Ivermectin 能降低超過 90% 的 COVID-19 肺炎死亡率 (Elgazzar et al., 2020；此文已被撤稿)。不過，這個結論引起科學界與公共衛生學者的擔憂，原因是雖然有不少臨床研究都在探討 Ivermectin 用於治療 COVID-19 肺炎的功效，但能如此大幅降低死亡率的結論卻是很少見的。其實在疫情大流行的初期，實驗室階段的研究就已經證實 Ivermectin 在抑制 COVID-19 病毒上的潛在功效，但這個結論還沒有通過臨床研究的驗證。然與此同時，民眾已經開始紛紛上街購買被歸類為非處方藥物的 Ivermectin，其中又以南美洲地區最為盛行 (Reardon, 2021)，甚至連台灣民眾也蠢蠢欲動，促使疾病管制署趕緊呼籲民眾不要相信偏方 (楊雅棠等, 2021；闕雁琳, 2021)。因此當這項宣稱 Ivermectin 能大幅降低死亡率的研究被發表時，無形中增強了民眾對於藥物的期待。

這項 Ivermectin 的臨床研究後來被科學家們發現有許多問題。除了寫作上疑似抄襲之外，作者提供的原始資料 (raw data) 與論文內容也出現不一致的情形，收案病患的資料也有被重複記錄 (duplicate) 的跡象，甚至出現收案病患在研究開始執行前就已死亡的狀況 (Reardon, 2021)。目前還沒有確切的證據顯示論文作者有涉及研究造假或其他不當行為，但 Research Square 基於倫理上的考量，已經在 2021 年 7 月撤回 (withdraw) 這篇預印本論文，並啟動調查程序；不過這篇論文的全文目前仍公開在 Research Square 上，只是加註了撤稿警語。在這篇論文被撤回前，已經有超過 15 萬人次閱讀過，並被引用超過 30 次，甚至被納入多項統合分析 (meta-analysis) 研究中 (Reardon, 2021)。

其他預印本伺服器供應商也有發現類似情形，例如bioRxiv伺服器就封鎖了一些以電腦模型（computational models）作為推論基礎的COVID-19相關論文（Kwon, 2020）。bioRxiv的共同創辦人Richard Sever曾在Kwon（2020）的受訪中解釋，有些預印本論文只單純用電腦模型得出結論，但內容卻充滿「瘋狂的主張與預測」（crazy claims and predictions）；由於Sever與伺服器團隊及合作的學科專家都無法確認這些主張與預測是否具有充分的科學參考價值，因此他們認為這些研究不宜採用預印本的方式立即公開，而是應該投稿到學術期刊，透過同儕審查制度進行確認。

Sever在訪問中也強調，其實許多預印本伺服器供應商都有把關論文品質，這個過程稱為「過濾程序／檢查」（screening process/checks），但查核的面向有別於傳統的同儕審查（Kwon, 2020）。以Sever參與經營的bioRxiv與medRxiv為例，在刊登預印本論文前，伺服器團隊會先確認研究的完整性（completeness）、倫理審查核准與否（ethical approvals）、病患同意事項（consent from patients）、經費來源（funding sources）與寫作品質（如相似度比對）等非關科學本質的部分，同時確保該研究的刊登不會衍生健康或生物安全的風險（health or biosecurity risks）；惟對於科學內容的把關，伺服器團隊仍是仰賴學術期刊的專業審查（Else, 2019; Kwon, 2020）。

除此之外，有一些預印本伺服器提供公開評論的功能，這些評論在疫情期間也扮演著類似同儕審查的角色，針對還未經審查的預印本論文提出問題與評價。部分作者真的會因此發現錯誤，並自伺服器中刪除或修正自己的論文，而這個過程可以視作一種「預印本論文的自我修正機制」（self-correcting mechanism of preprints）；但這個機制依然無法取代學術期刊的同儕審查，且不是每位收到評論的作者都願意做出回應（Tijdink et al., 2020）。現階段對於預印本論文之出版透明度與品質管理的課責，仍高度仰賴作者個人的學術自律與積極作為。

預印本論文不能與低品質的論文畫上等號（Bourne et al., 2017），還是有非常多的預印本論文通過同儕審查並成功刊登在學術期刊上。近期Xie等（2021）就藉由Microsoft Academic Graph，針對過去30年（1991-2020）刊登在一些知名伺服器的預印本論文進行分析，發現在280萬篇預印本論文中，約41%的論文最終會出版在同儕審查期刊，其中又以物理學（69%）與數學（51%）占最大宗；若比較後續刊登期刊的影響力指數（Journal Impact Factor，簡稱JIF）可發現，比起那些沒有發表預印本論文之期刊論文的刊登處，曾發表預印本論文之稿件的刊登處，其平均JIF較高。這些研究結果顯示多數預印本論文的品質並不差，而且搶先刊登與公開評論的機制可能真的促進了預印本論文的品質。但即使如此，在全球面臨公共衛生緊急事件的時刻，學術出版商與預印本伺服器供應商

仍有必要發展出有別於以往的預印本論文過濾程序／檢查，讓檢驗過程更加謹慎與嚴格，並有條件地篩選適合刊登的文章，以確保各界能用合宜與客觀的知識、態度與方法去應對眼前的疫情。

3. 科學家有責任確保社會大眾適切解讀預印本論文

在疫情大流行期間，不僅科學家，連社會大眾也急於認識這個新的疾病。而採用完全開放近用出版的預印本論文，已經無形中縮短了社會大眾與科學研究之間的距離 (Fox, 2018; Brierley, 2021)，讓人人都能即時獲得最新的科學知識。但是，民眾不一定瞭解預印本論文在知識傳播上的功能與限制，很可能因此誤用了其中的資訊，甚至賦予研究成果太多的信賴。

事實上，預印本論文一詞本身就容易造成社會大眾對於其本質的誤解。用於指稱預印本論文的常用英文字是「preprint」，其字面上的意思是「印刷前」；這對於不熟諳學術出版的一般民眾而言，似乎意味著預印本論文是一種即將被正式印刷與出版的論文，從而斷定這些論文一定已經通過同儕審查的考驗，其實卻不然 (Ravinetto et al., 2021)。在此情況下，如果社會大眾 (包括記者、政治人物，以及公共政策制定者等) 擷取了預印本論文的內容並大力散布，可能會助長錯誤知識與資訊的傳遞，甚至造成民眾的恐慌 (Ravinetto et al., 2021; Watson, 2022)。近期 Fleerackers 等 (2021) 的研究證實，數位媒體在疫情期間的確會將預印本論文作為報導的主體，但往往疏於在報導中強調預印本論文的性質 (即未經同儕審查) 與研究結果的高度不確定性。是以，協助媒體界發展出能應用於報導預印本論文的原則、語言與詞彙，或許是科學家們能著力的方向。

「比起緩慢地散布可信賴的知識，快速地傳播錯誤資訊所帶來的傷害說不定更大」 (quickly spreading false information might do more harm than slowly spreading reliable knowledge; Horbach, 2020a, p. 14)。讓社會大眾瞭解預印本論文的優勢與限制，以及研讀預印本論文時所應該抱持的謹慎與批判態度，是科學家們在疫情期間相當重要的一項任務 (Brierley, 2021; Gopalakrishna, 2021; Tjldink et al., 2020)。

五、討論與建議

為避免學術壟斷，學術界持續倡議研究資料與成果的及時公開，並應無償分享給全球科學社群與一般社會大眾，預印本論文與伺服器因此應運而生。但若想延續這波知識傳播型態的改革熱潮，在實踐出版倫理與確保知識正確傳播方面就有其需要克服的挑戰。前文探討了和預印本論文有關的出版倫理議題，並說明在疫情之中科學家們發表預印本論文的情形，以及其應肩負的社會責任。本文以下藉由學術界中五種不同的重要角色，提出深化預印本論文出版倫理與維繫知識正確傳播的具體建議。

(一) 科學研究與學術出版的重要組織

引領全球科學研究與學術出版的重要組織，例如國際出版倫理委員會(COPE)與國際醫學期刊編輯委員會(ICMJE)等，應重新思考「預印本」(preprint)一詞的適用性。預印本論文易引起爭議的主因，在於其缺乏嚴謹的同儕審查與品質管理機制。為了提醒讀者留意這項限制，學者Ravinetto et al.(2021)提議預印本一詞應該改為「未經審查的手稿」(unrefereed manuscript 或 non-reviewed manuscript)或「待同儕審查的手稿」(manuscript awaiting peer review)，才能彰顯其有別於同儕審查論文的特性，也避免讀者不當詮釋預印本論文的內容。

這些重要組織應該定調他們看待預印本論文的立場，並為發表與使用預印本論文的行為制定出專門的出版倫理原則，以作為學術出版商與預印本伺服器供應商在訂定其出版政策時的參照。這些倫理原則應該要有助於釐清現階段學術界在發表與使用預印本論文時的諸多疑問，例如：預印本論文是否適合引用到期刊論文(尤其那些涉及疫情但未經同儕審查的預印本)?若預印本論文是可引用的，適切的引用格式為何?是否需要在引用格式中加註「本文尚未經同儕審查」的提醒?若上傳相同的預印本論文到不同的伺服器，甚至被重複註冊DOI，此情形是否涉及一稿多投?若算，查核重複投稿的權責屬誰?而在著作權方面，預印本論文適用的授權條款(license)為何?當預印本論文後續出版在學術期刊，作者需不需要刪除預印本論文，抑或應在其中加註後續出版情形的說明，以確保讀者是檢索到最新版的研究成果?諸如此類的問題，都還有待各界的密切研商並提出最佳作法(best practices)。

(二) 同儕審查期刊／期刊編輯

所有的同儕審查期刊／期刊編輯都有責任確定是否接受預印本論文的投稿，並應該將其決定清楚地公布在期刊的網頁中。若同意接受預印本論文的投稿，也需要制定出預印本論文的投稿指引(稿約)，讓論文作者能有所依循。指引內容應載明作者在維繫出版流程透明度與論文版本控制方面的責任與限制，例如：作者應有責任在投稿同儕審查期刊時，向編輯揭露該研究是否曾刊登預印本論文?當投稿的預印本論文進入同儕審查程序後，作者還能不能更新預印本伺服器上的論文版本?當作者依據同儕審查的意見完成文稿修訂後，是否可以將修訂版也上傳到預印本伺服器?這些事項都應該在投稿指引中清楚傳達，成為期刊方與作者間的書面協議，同時作為作者事前在參酌是否上傳預印本論文及挑選投稿期刊時的依據。

由於目前無法排除預印本論文會影響雙盲同儕審查時的公正性(即審查者藉由已公開的預印本論文，得知審查中期刊論文的作者資訊)，因此同儕審

查期刊／期刊編輯也需要想辦法克服這個情形，以維護雙盲審查時的匿名性（COPE, 2018）。同儕審查期刊／期刊編輯也應該肩負起教育責任，讓一般社會大眾理解預印本論文在知識傳播上的功能與限制，以及它們與同儕審查期刊的差異。

（三）學術出版商／預印本伺服器供應商

預印本伺服器供應商與學術出版商必然需要有更多的合作，共同設計出一套能強化出版流程透明度與論文版本控制的運作原則與機制。在具體做法上，預印本伺服器應在其網站中，加註預印本論文是「尚未經過同儕審查」的明顯提示，並在其使用條款中，鼓勵論文作者在其預印本論文有新的研究進展與結果時，儘快修訂與更新已上傳的預印本論文；伺服器也要盡可能在論文頁面中提供完整的歷史版本資訊（版本別、上傳時間與更新內容等），讓讀者能掌握這項研究的最新進展與發表情形；另外理想上，預印本伺服器應該提供論文作者能即時更新期刊投稿進度的功能（例如加註備稿中、已投稿、審查中、修訂中、已接受與已退稿等標籤），同時在其使用條款中要求作者承擔更多資訊揭露的責任（COPE, 2018; Ravinetto et al., 2021; Tjldink et al., 2020）。

在資訊系統方面，學術出版商的資料庫與預印本伺服器應該要有某種程度的串接，讓使用者一旦開始進行文獻檢索，就能獲得從一份文獻資料轉移至另一份相關文件的引導（如CrossRef的服務），確保他們能精準檢索到最新版的研究成果（Moustafa, 2021）。學者Cabanac等（2021）則是發展出COVID-19肺炎相關研究之預印本論文追蹤平台「COVID19 Preprint Tracker」，讓使用者透過單一平台就能追蹤到預印本論文的後續出版進度。

在伺服器整合方面，由於坊間的預印本伺服器供應商眾多，且各家伺服器的功能不完全相同，研究人員若欲查詢預印本論文，就必須穿梭在各種平台間，因此檢索效率往往不甚理想。有鑑於此，位於美國的非營利科技組織「開放科學中心」（Center for Open Science）在其建置的「開放科學平台」（Open Science Framework，簡稱OSF）中架設了一個能提供整合查詢預印本論文的系統OSF Preprints，讓使用者能更便捷地進行跨伺服器的檢索。目前在OSF Preprints上可檢索20多個伺服器的內容，而它本身也是一個提供預印本論文刊登的伺服器。OSF已公開伺服器系統的開放原始碼，讓有意投入預印本市場的人士使用，以貫徹其推動開放科學（open science）的理念，同時也確保科學研究在其生命週期的任一階段都能維持高透明度（Center for Open Science, n.d.）。若以永續推動開放科學的角度來看，OSF Preprints可說是在整合學術資源與數位倉儲，以及優化學術資訊檢索歷程等方面，邁出相當重要的一步。

(四) 學術機構／研究經費獎補助機構

學術機構／研究經費獎補助機構最在乎的是研究人員的研究績效與學術生產力。傳統上這些機構用於評估個人績效與生產力的方法，是計算研究人員在同儕審查期刊的發表數量與期刊品質。但由於同儕審查期刊的出版時程冗長，使得績效評估的結果往往無法反應出研究人員當下的研究表現。而透過預印本論文的發表，不僅讓這些機構能更即時地掌握研究人員的學術生產力，也能在評估績效表現時，比較不會落入計算期刊影響力指數（JIF）的窠臼與迷思（Berg et al., 2016; Bourne et al., 2017）。

在預印本論文成為風潮之際，有愈來愈多學術機構／研究經費獎補助機構鼓勵研究人員（包括研究經費與學術獎項的申請人）將預印本論文列入個人的出版履歷中，包括美國的NIH、英國的Medical Research Council與加拿大的Canadian Institutes for Health Research等（Bourne et al., 2017）。但在鼓勵的同時，相關的政策與指引也應該先完備，並明確傳達給研究人員。舉例來說，機構應該向研究人員（申請人）清楚表明對發表預印本論文的立場，包括是否視預印本論文為研究績效的一種展現？若是，研究人員該如何計算預印本論文的研究績效？以及，若研究人員後續將預印本論文刊登在同儕審查期刊，這兩篇論文究竟算是一筆或兩筆研究績效？學術機構／研究經費獎補助機構對這些問題應有所表態，讓研究人員在選擇學術發表模式與累積個人績效時能有所依循。

當學術機構／研究經費獎補助機構逐漸認可預印本論文的同時，也代表他們需要承擔更多評價研究品質（如嚴謹性）與價值（如創新性）的責任（Berg et al., 2016; Bourne et al., 2017; Watson, 2022）。傳統的績效審查高度仰賴學術出版商所提供的各式指標資訊（metrics），包括個人文章篇數、是否通過同儕審查、期刊影響力指數、文章下載與轉載次數，以及被引用次數等。然而，現階段預印本伺服器能提供的指標資訊相對有限，使得評價論文品質與價值的任務被轉嫁到審查人員身上（如獎補助審查委員、學術獎項審查委員等），無形中加重了他們的審查責任與負擔（Berg et al., 2016; Bourne et al., 2017）。因此，學術機構／研究經費獎補助機構有必要針對預印本論文的績效評估方式制定出更明確且客觀的指引，並要求審查人員遵循，以維繫學術審查時的公平性與公正性。

在COVID-19肺炎疫情期間，有大量研究人員投入相關的科學研究，使得相關論文的數量激增（包含預印本論文與同儕審查期刊論文），這些論文的被引用率也在發表後的短時間內快速攀升。然而，這種高產量與高引用率的現象可能正在破壞學術界原本的績效獎勵與評價系統，甚至讓一些想走捷徑的研究人員有機可趁（Heidary & Gharebaghi, 2021）。因此，學術機構／研究經費獎補助機構在評價與COVID-19肺炎疫情相關之研究績效時，應該抱持比過往更保守的態度；尤其若該評價涉及研究人員的聘用或晉升等重要決議時，學術機構／

研究經費獎補助機構更應該確保自己有把 COVID-19 肺炎疫情對學術出版所造成的影響也一併納入考量 (Else, 2020)。

機構也需要留意研究人員的研究行為，確保他們不會受疫情期間需快速發表的影響，而做出有疑義的研究行為 (questionable research practices)，或放棄原本對科學誠信 (scientific integrity) 與研究倫理 (research ethics) 的堅持。機構也要持續對研究人員提供倫理教育，提升他們對疫情相關研究之倫理意識，而這包括對預印本論文與其所涉及之出版倫理的討論。

(五) 研究人員／論文作者

研究人員／論文作者在推動預印本論文之出版倫理上，必須扮演更主動的角色。首先，投稿前應詳加留意預印本伺服器與學術期刊出版商的出版政策、授權方式 (license) 與著作權協議 (copyright agreements; COPE, 2018; Speidel, 2018)。雖然發表預印本論文蔚為潮流，但現階段並非每個學術出版商與同儕審查期刊都接受預印本的投稿。比如有些期刊認為預印本論文已具備公開發表與流傳的事實，其原創性與新穎性已降低，因此不考慮出版 (林雯瑤, 2003)。因此，當研究人員／論文作者有意將研究成果上傳到預印本伺服器前，應該先詳讀伺服器的使用條款，包括這些伺服器賦予作者如何再利用預印本論文的權利與限制。同理，研究人員／論文作者也需要瞭解學術出版商與同儕審查期刊的出版政策與著作權規範，包括他們是否接受預印本論文的投稿；如果不接受投稿，而作者又將期刊視為學術發表的目標 (終點)，事前就不適合讓預印本論文成為學術傳播的路徑 (中點)。

其次，研究人員／論文作者有責任讓讀者與社會大眾理解預印本論文在知識傳播上的優勢與限制 (Brierley, 2021; Gopalakrishna, 2021; Tjldink et al., 2020)。實際作法包括，作者應該在預印本論文的適切地方，向讀者強調現階段所呈現的只是初步、尚未經過同儕審查的研究結果；當研究有所新進展時，積極修訂與上傳更新過後的預印本論文。而在面對大眾媒體與非科學專業的群眾時，作者需要再次解釋預印本論文是未經 (或正在進行) 同儕審查的研究成果。如果作者想借助預印本論文的優勢，加速與加廣知識傳播的速度與版圖，那責無旁貸地，除了需要增進自己的科學溝通能力外，也有責任教育社會大眾與媒體，使其具備解讀預印本論文的識讀素養 (Gopalakrishna, 2021)。

最後也是最重要的，恪守科學誠信與研究倫理是所有研究人員／論文作者在任何情況下，都不容犧牲或妥協的原則。既然預印本論文已經被學術界普遍視為一種展現研究成果的正式途徑，研究人員無疑需要在預印本論文的研

究中遵守倫理相關規範與作者認定原則 (王秀華, 2019; Gopalakrishna, 2021; Ravinetto et al., 2021; Tjldink et al., 2020)。雖然預印本論文與期刊論文間存在知識傳播型態上的差異，但兩者的本質是完全相同的，都是為了呈現與推廣學術

研究的成果，並造福社會大眾。因此，無論全球是否正面臨疫病的大流行，無論科學界是否亟需知道事情的真相，任何的學術研究都應該秉持求真求實的精神，並奉行科學誠信與研究倫理為之。

六、結語

預印本論文的发展與盛行，讓學術界對於學術刊物、研究績效與同儕審查的認知都有所轉變。預印本論文已經成為許多研究人員發表研究成果的重要管道，並藉此搶得知識的優先權。預印本論文也促進知識的傳播，包括讓新知識的首次問世時間更快、觸及更多讀者，以及促進資淺研究人員的專業發展。

然而，近年學術界對於預印本論文所涉及的出版倫理議題雖有一些討論，但共識尚不明朗；預印本之擁護者與反對者的對立也還持續進行著。基於此，本文特別針對三個面向提出探討，希冀從中釐清爭點，分別是：出版倫理之原則性規範未臻完善、一稿多投與重複出版之疑義，以及重複的文獻資訊似已造成數位倉儲負荷量倍增的現象。未來預印本論文的知識傳播模式勢必面對外界更多的挑戰與質疑，而建立一個能持續監督、檢驗與改進的品質管理機制，是學術界與學術出版界需要共同努力的方向。

近兩年全球深陷在 COVID-19 肺炎疫情的大流行中，預印本論文在這段期間肩負了關鍵、不可或缺的知識傳播重任。雖然生物醫學研究的成果也是先搶先贏，但其成果攸關社會大眾的健康與安全，因此在這期間，研究人員（論文作者）從事疫情相關研究與學術出版的過程都必須更加謹慎，並將社會大眾的健康與安全作為首要考量（潘璿安，2020）。預印本伺服器供應商針對預印本論文的過濾程序／檢查也應該更加嚴謹，以確保各界能用適切的知識、態度與方法去面對疫情。

本文也建議在學術界中擔任不同角色的機構與人士，應該共同致力於推動預印本論文的出版倫理，並確保知識能正確傳播；其中論及的機構與人士包括科學研究與學術出版的重要組織、同儕審查期刊／期刊編輯、學術出版商／預印本伺服器供應商、學術機構／研究經費獎補助機構，以及研究人員／論文作者。這些角色彼此間要有充分的共識與合作，才能完善知識傳播的流程。最重要的是，無論一個人的角色身分為何，無論透過何種管道或媒體去推廣知識，當在向社會大眾宣傳或引用預印本論文的內容時，都有責任讓群眾先瞭解預印本論文在知識傳播上的定位與限制，並確保他們在探索新知的同時都能秉持理性與批判的思惟，且能意識到科學研究的高不確定性。

誌 謝

本研究承蒙科技部專題研究計畫經費補助「在對與對之間的抉擇：融入教育數位敘事策略與專業決策素養之學術倫理課程的發展與實施」(MOST 110-2511-H-A49 -001-MY2)。

參考文獻

- 尤玳琦、林雯瑤 (2018)。期刊論文初次被引用與學術傳播速度：以圖書資訊相關領域為例。圖書資訊學刊, 16(2), 165-193。https://doi.org/10.6182/jlis.201812_16(2).165
- 王秀華 (2019)。淺談預印本相關的學術倫理問題。教育部學術倫理專案辦公室電子報, 6, 3-5。https://ethics.moe.edu.tw/files/resource/epaper/epaper_moe_201909.pdf
- 李家寧 (2020)。COVID-19 加速學術著作預印本的重新定位。科技政策觀點。https://doi.org/10.6916/STPIRP.2020-09-29.0.003
- 林雯瑤 (2003)。電子預行本與學術傳播。圖書資訊學刊, 1(2), 59-80。https://doi.org/10.6182/jlis.2003.1(2).059
- 傅雅秀 (2003)。傳統和電子預印本被引用之情形。圖書資訊學刊, 1(2), 81-94。http://doi.org/10.6182/jlis.2003.1(2).081
- 黃慕萱、嚴竹蓮 (2016)。同儕審查的起源、研究現況與展望。圖書資訊學刊, 14(1), 41-85。http://doi.org/10.6182/jlis.2016.14(1).041
- 楊雅棠、黃惠群、邱宜君、陳雨鑫 (2021年6月14日)。指揮中心不建議使用「伊維菌素」治療新冠肺炎 張上淳：會造成傷害。聯合新聞網。https://udn.com/news/story/120940/5531537
- 潘璿安 (2020)。國際專業社群因應新冠肺炎研究之研究倫理指引與品質管理政策。研究誠信電子報, 41, 3-12。https://www.most.gov.tw/most/attachments/ed7e3b31-d2af-4869-b165-38ae541cb63f
- 闕雁琳 (2021年6月15日)。網傳「心絲蟲藥」能治新冠肺炎民眾囤貨！張上淳：不建議使用。Ettoday 寵物雲。https://pets.ettoday.net/news/2006996#ixzz78liKWyRM
- Andrés, A. (2009). 5 - Scientific collaborations. In *Measuring academic research: How to undertake a bibliometric study* (pp. 41-53). Chandos Publishing. https://doi.org/10.1016/B978-1-84334-528-2.50005-9
- Angell, M., & Kassirer, J. P. (1991). The Ingelfinger rule revisited [Editorial]. *The New England Journal of Medicine*, 325, 1371-1373. https://doi.org/10.1056/NEJM199111073251910
- Berg, J. M., Bhalla, N., Bourne, P. E., Chalfie, M., Drubin, D. G., Fraser, J. S., Greider, C. W., Hendricks, M., Jones, C., Kiley, R., King, S., Kirschner, M. W., Krumholz, H. M., Lehmann, R., Leptin, M., Pulverer, B., Rosenzweig, B., Spiro, J. E., Stebbins, M., ... Wolberger, C. (2016). Preprints for the life sciences. *Science*, 352(6288), 899-901. https://doi.org/10.1126/science.aaf9133
- bioRxiv. (n.d.). *Submission guide*. https://www.biorxiv.org/submit-a-manuscript
- Borgman, C. L. (2007). 5: The discontinuity of scholarly publishing. In *Scholarship in the digital age: Information, infrastructure, and the Internet* (pp. 75-114). The MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/7434.003.0008

- Bourne, P. E., Polka, J. K., Vale, R. D., & Kiley, R. (2017). Ten simple rules to consider regarding preprint submission [Editorial]. *PLOS Computational Biology*, *13*(5), e1005473. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005473>
- Brierley, L. (2021). Lessons from the influx of preprints during the early COVID-19 pandemic. *The Lancet Planetary Health*, *5*(3), e115-e117. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00011-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00011-5)
- Cabanac, G., Oikonomidi, T., & Boutron, I. (2021). Day-to-day discovery of preprint-publication links. *Scientometrics*, *126*, 5285-5304. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03900-7>
- Center for Open Science. (n.d.). *We build in the open*. <https://www.cos.io/products/product-roadmap>
- Chiarelli, A., Johnson, R., Richens, E., & Pinfield, S. (2019). *Accelerating scholarly communication: The transformative role of preprints* [Report]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3357727>
- Cobb, M. (2017). The prehistory of biology preprints: A forgotten experiment from the 1960s. *PLOS Biology*, *15*(11), e2003995. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2003995>
- Committee on Publication Ethics. (2017). *Preprints: What are the issues? Notes from the forum discussion*. <https://publicationethics.org/resources/discussion-documents/cope-forum-24-july-2017-preprints-what-are-issues>
- Committee on Publication Ethics. (2018). *Preprints*. <https://doi.org/10.24318/R4Wbyao2>
- Committee on Publication Ethics. (2019). *WCRI 2019: Preprints and their place in the publication ethics landscape*. <https://publicationethics.org/preprints-wcri>
- Confrey, E. A. (1966). Information Exchange Groups to be discontinued. *Science*, *154*(3751), 843. <https://doi.org/10.1126/science.154.3751.843.a>
- Crane, D. (1972). *Invisible colleges: Diffusion of knowledge in scientific communities*. University of Chicago Press.
- Cruz, J. M. B., & Krichel, T. (2000). Cataloging economics preprints: An introduction to the RePEc project. *Journal of Internet Cataloging*, *3*(2-3), 227-241. https://doi.org/10.1300/J141v03n02_08
- Elgazzar, A., Eltaweel, A., Youssef, S. A., Hany, B., Hafez, M., & Moussa, H. (2020). *Efficacy and safety of ivermectin for treatment and prophylaxis of COVID-19 pandemic* [Version 3]. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-100956/v3> (Withdrawal on 14 July, 2021)
- Else, H. (2019). How to bring preprints to the charged field of medicine. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01806-2>
- Else, H. (2020). How a torrent of COVID science changed research publishing - in seven charts. *Nature*, *588*, 553. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-03564-y>
- Fleerackers, A., Riedlinger, M., Moorhead, L., Ahmed, R., & Alperin, J. P. (2021). Communicating scientific uncertainty in an age of COVID-19: An investigation into the use of preprints by digital media outlets. *Health Communication*. <https://doi.org/10.1080/10410236.2020.1864892>
- Fox, F. (2018, July 27). The preprint dilemma: Good for science, bad for the public? A discussion paper for the scientific community. *Science Media Centre*. <https://www.sciencemediacentre.org/the-preprint-dilemma-good-for-science-bad-for-the-public-a-discussion-paper-for-the-scientific-community/>

- Fraser, N., Brierley, L., Dey, G., Polka, J. K., Pálffy, M., Nanni, F., & Coates, J. A. (2021). The evolving role of preprints in the dissemination of COVID-19 research and their impact on the science communication landscape [Version 2]. *PLOS Biology*, 19(4), e3000959. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000959>
- Fu, D. Y., & Hughey, J. J. (2019). Meta-research: Releasing a preprint is associated with more attention and citations for the peer-reviewed article. *eLife*, 8, e52646. <https://doi.org/10.7554/eLife.52646>
- Ginsparg, P. (1997). Winners and losers in the global research village. *The Serials Librarian*, 30(3-4), 83-95. https://doi.org/10.1300/J123v30n03_13
- Gopalakrishna, G. (2021). Preprint advocates must also fight for research integrity. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02481-y>
- Harnad, S. (2000). Ingelfinger over-ruled. *The Lancet Perspectives*, 365, S16. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)92002-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)92002-6)
- Heidary, F., & Gharebaghi, R. (2021). COVID-19 impact on research and publication ethics [Editorial]. *Medical Hypothesis Discovery and Innovation in Ophthalmology*, 10(1), 1-4. <https://doi.org/10.51329/mehdiophthal1414>
- Horbach, S. P. J. M. (2020a). *Pandemic publishing: Medical journals drastically speed up their publication process for Covid-19*. bioRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.04.18.045963>
- Horbach, S. P. J. M. (2020b). Pandemic publishing: Medical journals strongly speed up their publication process for COVID-19. *Quantitative Science Studies*, 1(3), 1056-1067. https://doi.org/10.1162/qss_a_00076
- International Committee of Medical Journal Editor. (2021). *Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals*. <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>
- Johnson, R., Watkinson, A., & Mabe, M. (2018). *The STM report: An overview of scientific and scholarly publishing* (5th ed.). International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers. https://www.stm-assoc.org/2018_10_04_STM_Report_2018.pdf
- Kwon, D. (2020). How swamped preprint servers are blocking bad coronavirus research. *Nature*, 581, 130-131. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01394-6>
- Landhuis, E. (2016). Scientific literature: Information overload. *Nature*, 535, 457-458. <https://doi.org/10.1038/nj7612-457a>
- Larivière, V., & Gingras, Y. (2010). On the prevalence and scientific impact of duplicate publications in different scientific fields (1980-2007). *Journal of Documentation*, 66(2), 179-190. <https://doi.org/10.1108/00220411011023607>
- Marshall, E. (1998). Franz Ingelfinger's legacy shaped biology publishing. *Science*, 282(5390), 861. <https://doi.org/10.1126/science.282.5390.861>
- Massey, D. S., Opare, M. A., Wallach, J. D., Ross, J. S., & Krumholz, H. M. (2020). Assessment of preprint policies of top-ranked clinical journals. *JAMA Network Open*, 3(7), e2011127. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.11127>
- Microwave News. (2016, May 25). *Cell phone radiation boosts cancer rates in animals; \$25 million NTP study finds brain tumors*. <https://microwavenews.com/news-center/ntp-cancer-results>

- Moustafa, K. (2021). Postprints-to-preprints linkage to enhance access to scientific literature. *Accountability in Research*. <https://doi.org/10.1080/08989621.2021.2019024>
- Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., Farley, A., West, J., & Haustein, S. (2018). The state of OA: A large-scale analysis of the prevalence and impact of open access articles. *PeerJ*, 6, e4375. <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>
- Polka, J. K., & Penfold, N. C. (2020, September 23). *Biomedical preprints per month, by source and as a fraction of total literature* (Version 4.0) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3955154>
- Public Library of Science. (2019, August 22). medRxiv to PLOS: Direct preprint transfers. *PLOS Blog*. <https://theplosblog.plos.org/2019/08/medrxiv-to-plos-direct-preprint-transfers/>
- Ravinetto, R., Caillet, C., Zaman, M. H., Singh, J. A., Guerin, P. J., Ahmad, A., Durán, C. E., Jesani, A., Palmero, A., Merson, L., Horby, P. W., Bottieau, E., Hoffmann, T., & Newton, P. N. (2021). Preprints in times of COVID19: The time is ripe for agreeing on terminology and good practices. *BMC Medical Ethics*, 22, Article 106. <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00667-7>
- Reardon, S. (2021). Flawed ivermectin preprint highlights challenges of COVID drug studies. *Nature*, 596, 173-174. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02081-w>
- Retraction Watch. (2021). *Retracted coronavirus (COVID-19) papers*. <https://retractionwatch.com/retracted-coronavirus-covid-19-papers/>
- Sakellaropoulou, R. (2019, May 28). *Four things to know about Springer Nature's new preprint policy*. Springer Nature. <https://www.springernature.com/gp/researchers/the-source/blog/blogposts-open-research/five-things-to-know-about-springer-nature-s-new-preprint-policy/16747974>
- Smith, A. P. (2000). The journal as an overlay on preprint databases. *Learned Publishing*, 13(1), 43-48. <https://doi.org/10.1087/09531510050145542>
- Speidel, R. (2018, June 4). Preprints: The what, the why, the how. *Center for Open Science*. <https://www.cos.io/blog/preprints-what-why-how>
- Springer Nature. (n.d.). *Publication ethics*. <https://www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/submitting-to-a-journal-and-peer-review/publication-ethics/10285588>
- Taylor & Francis. (n.d.). *Update to our guidance on preprint servers*. <https://editorresources.taylorandfrancis.com/welcome-to-tf/policies-guidelines/preprints/>
- The New England Journal of Medicine. (1969). Definition of sole contribution [Editorial]. *The New England Journal of Medicine*, 281, 676-677. <https://doi.org/10.1056/NEJM196909182811208>
- The Royal Society. (n.d.). *History of the Royal Society*. <https://royalsociety.org/about-us/history/>
- Tijdink, J., Malicki, M., Gopalakrishna, G., & Bouter, L. (2020, September 23). Are preprints a problem? 5 ways to improve the quality and credibility of preprints. *LSE Impact Blog*. <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/09/23/are-preprints-a-problem-5-ways-to-improve-the-quality-and-credibility-of-preprints/>
- Till, J. E. (2001). Predecessors of preprint servers. *Learned Publishing*, 14(1), 7-13. <https://doi.org/10.1087/09531510125100214>

- van Raan, A. F. J. (2000). The Pandora's box of citation analysis: Measuring scientific excellence — The last evil? In B. Cronin & H. B. Atkins (Eds.), *The web of knowledge: A festschrift in honor of Eugene Garfield* (pp. 301-319). Information Today Inc.
- Watson, C. (2022). Rise of the preprint: How rapid data sharing during COVID-19 has changed science forever. *Nature Medicine*, 28, 2-5. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01654-6>
- Welsh, T. S., & Wright, M. S. (2010). 5-ethical literacy: Scholarly communication and the academic code of conduct. In *Information literacy in the digital age: An evidence-based approach* (pp. 53-69). Chandos Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-1-84334-515-2.50005-6>
- Wyde, M., Cesta, M., Blystone, C., Elmore, S., Foster, P., Hooth, M., Kissling, G., Malarkey, D., Sills, R., Stout, M., Walker, N., Witt, K., Wolfe, M., & Bucher, J. (2016). *Report of partial findings from the National Toxicology Program carcinogenesis studies of cell phone radiofrequency radiation in Hsd: Sprague Dawley® Sd Rats (whole body exposure)* [Version 1]. bioRxiv. <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/055699v1.full.pdf>
- Xie, B., Shen, Z., & Wang, K. (2021). *Is preprint the future of science? A thirty year journey of online preprint services*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2102.09066v1>



附錄 各領域較著名之預印本伺服器(依字母排序)

伺服器名稱	網址	主要收錄領域(或其他說明)
AgriXiv	https://agrirxiv.org	農業與相關科學
arXiv.org	https://arxiv.org	物理、數學、電腦科學、生物學、金融學、統計學、經濟學、電子與電機工程
Authorea	https://www.authorea.com/preprints	為一款合作寫作平台，同時也是預印本伺服器，收錄不特定領域的預印本論文。
bioRxiv	https://www.biorxiv.org	生命科學
ChemRxiv	https://chemrxiv.org	化學
EarthArXiv	https://osf.io/preprints/eartharxiv	地球科學
Earth and Space Science Open Archive (ESSOAr)	https://www.essoar.org	地球與太空科學
engRxiv	https://engrxiv.org	工程
F1000 Research	https://f1000research.com	自然科學、醫學與健康科學、社會科學、工程與科技、藝術與人文、農業與獸醫科學
medRxiv	https://www.medrxiv.org	醫學與健康科學
Open Science Framework (OSF) Preprints	https://osf.io/preprints	為一款提供整合查詢眾多預印本伺服器的平台，包括 AgriXiv、EarthArXiv、engRxiv、EdArXiv、LawArXiv、MedArXiv、MindRxiv、PsyArXiv、SocArXiv、SportRxiv 與 Thesis Commons 等伺服器，其本身也是預印本伺服器。
PeerJ PrePrints	https://peerj.com/preprints/	生命科學、環境科學、醫學科學、健康科學、電腦科學等
Preprints.org	https://www.preprints.org	藝術與人文、行為科學、化學、地球科學、工程、生命科學、數學、電腦科學、材料科學、醫學、藥學、物理科學、社會科學
PsyArXiv	https://psyarxiv.com	心理科學
Research Papers in Economics (RePEc)	http://repec.org	為一款經濟學領域的分散式書目資料庫，當中的伺服器 IDEAS 提供使用者檢索專書、專書章節、期刊論文，以及進行中論文(預印本論文)等著作。
Research Square	https://www.researchsquare.com	任何領域的研究檔案皆可上傳，包括研究論文、系統性綜述論文、個案報告、單次實驗的短報告，以及研究資料檔等。
SocArXiv	https://osf.io/preprints/socarxiv	社會與行為科學、藝術與人文、法律、教育
Social Science Research Network (SSRN)	https://www.ssrn.com/en/	社會科學(含經濟學、法律與人文)
Thesis Commons	https://thesiscommons.org	學位論文預印本、學位論文相關著作之預印本或正式出版品
Zenodo	https://zenodo.org/	由歐洲 OpenAIRE 計畫所開發之開放近用資料庫，現由歐洲核子研究組織(CERN)維運；凡與科學相關的研究檔案皆可上傳，檔案類型包括：專書、專書章節、期刊論文、預印本論文，以及研究資料檔等。



The Publication Ethics of Preprints and Preprints' Influence on Knowledge Dissemination during the COVID-19 Pandemic

Sophia Jui-An Pan

Abstract

Preprints are a crucial vehicle for knowledge dissemination in modern times. The vigorous development of the preprint industry demonstrates the significance of open science and represents a significant change in the manner research results are disseminated. This study explores preprints through literature analysis. Specifically, publication ethics issues related to preprints and their role in knowledge dissemination during the COVID-19 pandemic are discussed. First, this study examines the history and characteristics of preprints, investigating their functions and features in academic research and knowledge dissemination. Further, three issues related to publication ethics resulting from the knowledge dissemination model of preprints are presented. The study also sheds light on preprints in the context of the COVID-19 pandemic, including the quantity and quality of preprints. In addition, the positive impact of preprints on knowledge dissemination during the COVID-19 pandemic and some latent problems are also discussed. Finally, the author of this study proposes suggestions for institutions and individuals serving different roles in the academic community regarding the aspects in which they can help promote the publication ethics and rightful knowledge dissemination of preprints.

Keywords: COVID-19, Knowledge dissemination, Publication ethics, Preprint, Preprint server

SUMMARY

Introduction & Method

This study investigated and analyzed publication ethics concerning preprints and preprints' influence on knowledge dissemination during the COVID-19 outbreak. The study focused on two research questions:

Assistant Research Fellow, Research Center for Humanities and Social Sciences,
National Yang Ming Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan
E-mail: sophiapan@nycu.edu.tw

Please visit JoEMLS website to read the Peer Review Report (Open Point) and Article Summary (InSight Point) of the article.

2021/10/13 received; 2022/02/04 revised; 2022/02/15 accepted

RQ1: What is the focus of academia in its concern for publication ethics generated by preprints?

RQ2: During the COVID-19 pandemic, what influence have preprints had on knowledge dissemination?

Results

1. RQ1: Publication Ethics of Preprints

The publication ethics recently generated by preprints involve three dimensions. First, the principle-based regulations for publication ethics related to preprints remain imperfect. Currently, the mechanism for the publication of preprints has gradually trended toward the form of journal publication, which has increasingly blurred the boundary between preprints and peer-reviewed articles. Although the practice of publishing preprints has been gaining popularity, there is an absence of principle-based regulations to achieve publication ethics.

In addition, numerous aspects of enhancing the accountability and transparency of scholarly publishing require considerable effort on the part of both authors and preprint servers. For example, no common mechanism has been established in practice to maintain transparency in the time sequence of publication between preprints and subsequent peer-reviewed journal articles. Further, unlike peer-reviewed journals, which have peer-review and editorial teams that can help uphold the quality of research, most preprint servers operate without teams that have expertise in different disciplines. Preprint operating mechanisms therefore depend on the self-discipline of the authors to ensure high transparency and quality in scientific research, as heteronomous mechanisms remain immature.

Second, doubt has been cast over the possibility of duplicate submission in the practice of authors releasing their preprints. From the perspective of modern publication ethics, academia is inclined not to consider preprint servers as a formal channel for scholarly publishing. Therefore, preprints uploaded to servers are not considered formal publications. Thus, unless the publication policies of peer-reviewed journals expressly prohibit the submission of preprints, such an action, in general, is not considered duplicate submission.

The fact that peer-reviewed journals are increasingly accepting submissions of preprints indicates that they have gradually given up the principle of the uniqueness of scholarly communication. This reveals that these journals have become more willing to accept the circulation of different versions of research manuscripts within the academic circle. However, although this seems to have resolved the doubt about repeated submissions by authors to preprint servers and peer-reviewed journals, it leads to the surfacing of another kind of duplicate submission: authors uploading the same preprint on multiple servers. As for

whether such practices violate publican ethics or even raise the issue of duplicate submission, no sufficient discussion in academia exists. Nevertheless, this phenomenon has resulted in repeated literature counts in bibliometric studies, particularly those of preprints.

Third, repeated scholarly literature on the Internet appears to have contributed to the overloading of digital repositories. Through preprint servers and peer-reviewed journals, many authors have released and published similar or identical research manuscripts, which has resulted in the phenomena of “information overlap” and “information overload” (Chiarelli et al., 2019). From the viewpoint of sustainable development, integrating the digital repositories of both preprint servers and journal publishers is imperative. This includes designing scholarly literature retrieval mechanisms that can more effectively use literature resources and economize on the costs of system development and operation maintenance. Alternatively, it could include investigating the possibility of archiving or deleting duplicate scholarly literature. This way, version control and accuracy in knowledge dissemination could also be better ensured.

2. RQ2: Influence of Preprints on Knowledge Dissemination during the COVID-19 Pandemic

According to Fraser et al.’s (2021) bibliometric study, at the early stage of the COVID-19 pandemic from January 2020 to April 2020, more than 19,000 manuscripts on COVID-19 were published worldwide. Among them, 6,710 were in the form of preprints, accounting for about 35% of the total. Citations of research articles on the pandemic rose rapidly shortly after the initial wave of publishing (Heidary & Gharebaghi, 2021).

Notwithstanding the considerable number of papers on COVID-19, which seem to have facilitated an understanding of this new disease for various sectors, the quality of these research papers has varied greatly (Gopalakrishna, 2021; Tjldink et al., 2020; Watson, 2022). At a time when the whole world has been facing a public health emergency, it is necessary for scholarly publishers and preprint servers to develop a new review procedure for preprints. In particular, the review of scientific content should be more meticulous and rigorous. Preprint servers should also lay down criteria for selecting articles suitable for release to ensure that different sectors can use objective and correct knowledge to cope with the epidemic.

Since the onset of the pandemic, both the scientific community and the public have been eager to learn about COVID-19. Preprints that adopt open access publishing shorten the distance between the public and scientific research, enabling everyone to obtain the latest scientific knowledge instantly. However, the public might not necessarily understand the role and limitations of preprints in knowledge dissemination. They may misuse the information or even place

too much faith in the research results. Recently, Fleerackers et al. (2021) demonstrated that digital media do cite preprint research in their reports while often neglecting to emphasize the nature of preprints (that is, that they are not peer-reviewed) and the high uncertainty of the research results. Therefore, scientists should shoulder more responsibility in assisting the media to develop the principles, language, and vocabulary that should be used when citing preprints.

Discussion

The author of this study proposes suggestions for actions that institutions and individuals in academia can undertake to promote the publication ethics of preprints and the dissemination of knowledge.

1. Leading Organizations of Scientific Research and Scholarly Publishing

Leading organizations of scientific research and scholarly publishing should set the tone for the stance on preprints. They should also formulate specialized principles of publication ethics for conduct regarding releasing and using preprints to serve as references for scholarly publishers and preprint servers when drawing up their publication policies.

2. Peer-Reviewed Journals and Journal Editors

All peer-reviewed journals and journal editors have the responsibility to decide whether they accept submissions of preprints and should clearly announce their decision on the web pages of their journals. If they agree to accept submissions of preprints, they should formulate guidelines for such submissions for authors to follow. Further, as there is likely no way to prevent the publication of preprints from affecting the impartiality in double-blind peer reviewing (Committee on Publication Ethics, 2018), peer-reviewed journals and journal editors need to ideate ways to overcome this limitation to maintain anonymity in double-blind peer reviewing.

3. Scholarly Publishers and Preprint Servers

Scholarly publishers and preprint servers inevitably need increased cooperation to jointly design operating principles and mechanisms that can enhance the transparency of the publishing process and manuscript version control.

4. Research Institutions and Research Funding Agencies

With the release of preprints is becoming a trend, research institutions and research funding agencies are encouraging researchers to list their preprints on their publication resume. However, these institutions and agencies should first perfect their respective policies and guidelines concerning releasing preprints and expressly convey the policies to researchers. Further, when these institutions and agencies recognize preprints as an expression of individuals' research performance, they should bear more responsibility for evaluating research quality and value (Berg et al., 2016; Bourne et al., 2017; Watson, 2022). Therefore, it is necessary for these institutions and agencies to develop more explicit and

objective guidelines for the performance evaluation of preprints and require reviewers (such as grant reviewers) to adhere to them to maintain fairness and impartiality in research reviewing.

Besides, the high production and citation rates of epidemic-related articles might be destroying the traditional reward and evaluation system of academia or even giving researchers who wish to cut corners an opportunity of which they can take advantage (Heidary & Gharebaghi, 2021). Therefore, research institutions and research funding agencies, in evaluating the performance of researchers engaged in epidemic-related studies, should hold a more conservative attitude than they did in the past. Before drawing any conclusions, they should include the COVID-19 pandemic's impacts on scholarly publishing in their consideration (Else, 2020).

5. Researchers and Authors

Researchers and authors must play a more active role in promoting the publication ethics of preprints. They should be responsible for revealing to readers and the public the advantages and limitations of preprints in knowledge dissemination (Brierley, 2021; Gopalakrishna, 2021; Tjindik et al., 2020). If authors wish to draw on the advantage of preprints to accelerate knowledge dissemination and expand its scope, they are duty-bound not only to improve their ability in scientific communication but also to educate the public and media to equip them with the ability to correctly interpret preprints.

Most importantly, abiding by scientific ethics is a principle that no researchers or authors should ever sacrifice under any circumstances. Since preprints have generally been regarded by academia as an important channel to present research, researchers and authors undoubtedly should comply with ethical and legal norms in the process of conducting research.

Acknowledgement

This study is supported by the Ministry of Science and Technology of Taiwan. Title of the project is “The Best Choice Among All Good Options: Developing and Implementing a Research Integrity Curriculum Focusing on Fostering Students’ Professional Decision-Making by Using an Educational Digital Storytelling Strategy” (grant number: MOST110-2511-H-A49 -001-MY2).

ROMANIZED & TRANSLATED REFERENCE FOR ORIGINAL TEXT

尤玳琦、林雯瑤 (2018)。期刊論文初次被引用與學術傳播速度：以圖書資訊相關領域為例。圖書資訊學刊，16(2)，165-193。https://doi.org/10.6182/jlis.201812_16(2).165
【Yu, Tai-Chi, & Lin, Wen-Yau Cathy (2018). First-citation of journal articles and scholarly communication speed: A case study of IS & LS. *Journal of Library and Information Studies*, 16(2), 165-193. https://doi.org/10.6182/jlis.201812_16(2).165 (in Chinese)】

- 王秀華 (2019)。淺談預印本相關的學術倫理問題。教育部學術倫理專案辦公室電子報，6，3-5。https://ethics.moe.edu.tw/files/resource/epaper/epaper_moe_201909.pdf【Wang, Xiu-Hua (2019). Qiantan yuyinben xiangguan de xueshu lunli wenti. *Office of Research Integrity Newsletter*, 6, 3-5. (in Chinese)】
- 李家寧 (2020)。COVID-19加速學術著作預印本的重新定位。科技政策觀點。https://doi.org/10.6916/STPIRP.2020-09-29.0.003【Li, Chia-Ning (2020). *COVID-19 jiasu xueshu zhezuo yuyinben de zhongxin dingwei*. Research Portal. https://doi.org/10.6916/STPIRP.2020-09-29.0.003 (in Chinese)】
- 林雯瑤 (2003)。電子預行本與學術傳播。圖書資訊學刊，1(2)，59-80。https://doi.org/10.6182/jlis.2003.1(2).059【Lin, Wen-Yau Cathy (2003). E-preprint and scholarly communication. *Journal of Library and Information Studies*, 1(2), 59-80. https://doi.org/10.6182/jlis.2003.1(2).059 (in Chinese)】
- 傅雅秀 (2003)。傳統和電子預印本被引用之情形。圖書資訊學刊，1(2)，81-94。http://doi.org/10.6182/jlis.2003.1(2).081【Fu, Ya-Hsiu (2003). Citation patterns to traditional and electronic preprints. *Journal of Library and Information Studies*, 1(2), 81-94. http://doi.org/10.6182/jlis.2003.1(2).081 (in Chinese)】
- 黃慕萱、嚴竹蓮 (2016)。同儕審查的起源、研究現況與展望。圖書資訊學刊，14(1)，41-85。http://doi.org/10.6182/jlis.2016.14(1).041【Huang, Mu-Hsuan, & Yen, Chu-Lien (2016). History, research, and challenges: A systematic analysis of peer review for journals, grants, and faculty appointments. *Journal of Library and Information Studies*, 14(1), 41-85. http://doi.org/10.6182/jlis.2016.14(1).041 (in Chinese)】
- 楊雅棠、黃惠群、邱宜君、陳雨鑫 (2021年6月14日)。指揮中心不建議使用「伊維菌素」治療新冠肺炎 張上淳：會造成傷害。聯合新聞網。https://udn.com/news/story/120940/5531537【Yang, Ya-Tang, Huang, Hui-Qun, Qiu, Yi-Jun, & Chen, Yu-Xin (2021, June 14). *Zhizhi zhongxin bu jianyi shiyong "Ivermectin" zhiliao the COVID-19, Shan-Chwen Chang: Hui zaocheng shanghai*. udn.com. https://udn.com/news/story/120940/5531537 (in Chinese)】
- 潘璿安 (2020)。國際專業社群因應新冠肺炎研究之研究倫理指引與品質管理政策。研究誠信電子報，41，3-12。https://www.most.gov.tw/most/attachments/ed7e3b31-d2af-4869-b165-38ae541cb63f?【Pan, Sophia Jui-An (2020). Guoji zhuanke shequn yinying COVID-19 yanjiu zhi yanjiu lunli zhiyin yu pinzhi guanli zhengce. *Yanjiu Chengxin Dianzibao*, 41, 3-12. https://www.most.gov.tw/most/attachments/ed7e3b31-d2af-4869-b165-38ae541cb63f? (in Chinese)】
- 闕雁琳 (2021年6月15日)。網傳「心絲蟲藥」能治新冠肺炎民眾瘋囤貨！張上淳：不建議使用。Ettoday 寵物雲。https://pets.ettoday.net/news/2006996#ixzz78liKWyRM【Que, Yan-Lin (2021, June 15). *Wangchuan "xinsichong yao" neng zhi COVID-19 minzhong feng dunhuo! Shan-Chwen Chang: Bu jianyi shiyong*. ETtoday Pets. https://pets.ettoday.net/news/2006996#ixzz78liKWyRM (in Chinese)】
- Andrés, A. (2009). 5 - Scientific collaborations. In *Measuring academic research: How to undertake a bibliometric study* (pp. 41-53). Chandos Publishing. https://doi.org/10.1016/B978-1-84334-528-2.50005-9

- Angell, M., & Kassirer, J. P. (1991). The Ingelfinger rule revisited [Editorial]. *The New England Journal of Medicine*, 325, 1371-1373. <https://doi.org/10.1056/NEJM199111073251910>
- Berg, J. M., Bhalla, N., Bourne, P. E., Chalfie, M., Drubin, D. G., Fraser, J. S., Greider, C. W., Hendricks, M., Jones, C., Kiley, R., King, S., Kirschner, M. W., Krumholz, H. M., Lehmann, R., Leptin, M., Pulverer, B., Rosenzweig, B., Spiro, J. E., Stebbins, M., ... Wolberger, C. (2016). Preprints for the life sciences. *Science*, 352(6288), 899-901. <https://doi.org/10.1126/science.aaf9133>
- bioRxiv. (n.d.). *Submission guide*. <https://www.biorxiv.org/submit-a-manuscript>
- Borgman, C. L. (2007). 5: The discontinuity of scholarly publishing. In *Scholarship in the digital age: Information, infrastructure, and the Internet* (pp. 75-114). The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/7434.003.0008>
- Bourne, P. E., Polka, J. K., Vale, R. D., & Kiley, R. (2017). Ten simple rules to consider regarding preprint submission [Editorial]. *PLOS Computational Biology*, 13(5), e1005473. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005473>
- Brierley, L. (2021). Lessons from the influx of preprints during the early COVID-19 pandemic. *The Lancet Planetary Health*, 5(3), e115-e117. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00011-5](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00011-5)
- Cabanac, G., Oikonomidi, T., & Boutron, I. (2021). Day-to-day discovery of preprint-publication links. *Scientometrics*, 126, 5285-5304. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03900-7>
- Center for Open Science. (n.d.). *We build in the open*. <https://www.cos.io/products/product-roadmap>
- Chiarelli, A., Johnson, R., Richens, E., & Pinfield, S. (2019). *Accelerating scholarly communication: The transformative role of preprints* [Report]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3357727>
- Cobb, M. (2017). The prehistory of biology preprints: A forgotten experiment from the 1960s. *PLOS Biology*, 15(11), e2003995. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2003995>
- Committee on Publication Ethics. (2017). *Preprints: What are the issues? Notes from the forum discussion*. <https://publicationethics.org/resources/discussion-documents/cope-forum-24-july-2017-preprints-what-are-issues>
- Committee on Publication Ethics. (2018). *Preprints*. <https://doi.org/10.24318/R4Wbyao2>
- Committee on Publication Ethics. (2019). *WCRI 2019: Preprints and their place in the publication ethics landscape*. <https://publicationethics.org/preprints-wcri>
- Confrey, E. A. (1966). Information Exchange Groups to be discontinued. *Science*, 154(3751), 843. <https://doi.org/10.1126/science.154.3751.843.a>
- Crane, D. (1972). *Invisible colleges: Diffusion of knowledge in scientific communities*. University of Chicago Press.
- Cruz, J. M. B., & Krichel, T. (2000). Cataloging economics preprints: An introduction to the RePEc project. *Journal of Internet Cataloging*, 3(2-3), 227-241. https://doi.org/10.1300/J141v03n02_08
- Elgazzar, A., Eltaweel, A., Youssef, S. A., Hany, B., Hafez, M., & Moussa, H. (2020). *Efficacy and safety of ivermectin for treatment and prophylaxis of COVID-19 pandemic* [Version 3]. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-100956/v3> (Withdrawal on 14 July, 2021)

- Else, H. (2019). How to bring preprints to the charged field of medicine. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01806-2>
- Else, H. (2020). How a torrent of COVID science changed research publishing - in seven charts. *Nature*, 588, 553. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-03564-y>
- Fleerackers, A., Riedlinger, M., Moorhead, L., Ahmed, R., & Alperin, J. P. (2021). Communicating scientific uncertainty in an age of COVID-19: An investigation into the use of preprints by digital media outlets. *Health Communication*. <https://doi.org/10.1080/10410236.2020.1864892>
- Fox, F. (2018, July 27). The preprint dilemma: Good for science, bad for the public? A discussion paper for the scientific community. *Science Media Centre*. <https://www.sciencemediacentre.org/the-preprint-dilemma-good-for-science-bad-for-the-public-a-discussion-paper-for-the-scientific-community/>
- Fraser, N., Brierley, L., Dey, G., Polka, J. K., Pálffy, M., Nanni, F., & Coates, J. A. (2021). The evolving role of preprints in the dissemination of COVID-19 research and their impact on the science communication landscape [Version 2]. *PLOS Biology*, 19(4), e3000959. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000959>
- Fu, D. Y., & Hughey, J. J. (2019). Meta-research: Releasing a preprint is associated with more attention and citations for the peer-reviewed article. *eLife*, 8, e52646. <https://doi.org/10.7554/eLife.52646>
- Ginsparg, P. (1997). Winners and losers in the global research village. *The Serials Librarian*, 30(3-4), 83-95. https://doi.org/10.1300/J123v30n03_13
- Gopalakrishna, G. (2021). Preprint advocates must also fight for research integrity. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02481-y>
- Harnad, S. (2000). Ingelfinger over-ruled. *The Lancet Perspectives*, 365, S16. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)92002-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)92002-6)
- Heidary, F., & Gharebaghi, R. (2021). COVID-19 impact on research and publication ethics [Editorial]. *Medical Hypothesis Discovery and Innovation in Ophthalmology*, 10(1), 1-4. <https://doi.org/10.51329/mehdiophthal1414>
- Horbach, S. P. J. M. (2020a). *Pandemic publishing: Medical journals drastically speed up their publication process for Covid-19*. bioRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.04.18.045963>
- Horbach, S. P. J. M. (2020b). Pandemic publishing: Medical journals strongly speed up their publication process for COVID-19. *Quantitative Science Studies*, 1(3), 1056-1067. https://doi.org/10.1162/qss_a_00076
- International Committee of Medical Journal Editor. (2021). *Recommendations for the conduct, reporting, editing, and publication of scholarly work in medical journals*. <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>
- Johnson, R., Watkinson, A., & Mabe, M. (2018). *The STM report: An overview of scientific and scholarly publishing* (5th ed.). International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers. https://www.stm-assoc.org/2018_10_04_STM_Report_2018.pdf
- Kwon, D. (2020). How swamped preprint servers are blocking bad coronavirus research. *Nature*, 581, 130-131. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01394-6>

- Landhuis, E. (2016). Scientific literature: Information overload. *Nature*, 535, 457-458. <https://doi.org/10.1038/nj7612-457a>
- Larivière, V., & Gingras, Y. (2010). On the prevalence and scientific impact of duplicate publications in different scientific fields (1980-2007). *Journal of Documentation*, 66(2), 179-190. <https://doi.org/10.1108/00220411011023607>
- Marshall, E. (1998). Franz Ingelfinger's legacy shaped biology publishing. *Science*, 282(5390), 861. <https://doi.org/10.1126/science.282.5390.861>
- Massey, D. S., Opare, M. A., Wallach, J. D., Ross, J. S., & Krumholz, H. M. (2020). Assessment of preprint policies of top-ranked clinical journals. *JAMA Network Open*, 3(7), e2011127. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.11127>
- Microwave News. (2016, May 25). *Cell phone radiation boosts cancer rates in animals; \$25 million NTP study finds brain tumors*. <https://microwavenews.com/news-center/ntp-cancer-results>
- Moustafa, K. (2021). Postprints-to-preprints linkage to enhance access to scientific literature. *Accountability in Research*. <https://doi.org/10.1080/08989621.2021.2019024>
- Piowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., Farley, A., West, J., & Haustein, S. (2018). The state of OA: A large-scale analysis of the prevalence and impact of open access articles. *PeerJ*, 6, e4375. <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>
- Polka, J. K., & Penfold, N. C. (2020, September 23). *Biomedical preprints per month, by source and as a fraction of total literature (Version 4.0) [Data set]*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3955154>
- Public Library of Science. (2019, August 22). medRxiv to PLOS: Direct preprint transfers. *PLOS Blog*. <https://theplosblog.plos.org/2019/08/medrxiv-to-plos-direct-preprint-transfers/>
- Ravinetto, R., Caillet, C., Zaman, M. H., Singh, J. A., Guerin, P. J., Ahmad, A., Durán, C. E., Jesani, A., Palmero, A., Merson, L., Horby, P. W., Bottieau, E., Hoffmann, T., & Newton, P. N. (2021). Preprints in times of COVID19: The time is ripe for agreeing on terminology and good practices. *BMC Medical Ethics*, 22, Article 106. <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00667-7>
- Reardon, S. (2021). Flawed ivermectin preprint highlights challenges of COVID drug studies. *Nature*, 596, 173-174. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02081-w>
- Retraction Watch. (2021). *Retracted coronavirus (COVID-19) papers*. <https://retractionwatch.com/retracted-coronavirus-covid-19-papers/>
- Sakellaropoulou, R. (2019, May 28). *Four things to know about Springer Nature's new preprint policy*. Springer Nature. <https://www.springernature.com/gp/researchers/the-source/blog/blogposts-open-research/five-things-to-know-about-springer-nature-s-new-preprint-policy/16747974>
- Smith, A. P. (2000). The journal as an overlay on preprint databases. *Learned Publishing*, 13(1), 43-48. <https://doi.org/10.1087/09531510050145542>
- Speidel, R. (2018, June 4). Preprints: The what, the why, the how. *Center for Open Science*. <https://www.cos.io/blog/preprints-what-why-how>

- Springer Nature. (n.d.). *Publication ethics*. <https://www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/submitting-to-a-journal-and-peer-review/publication-ethics/10285588>
- Taylor & Francis. (n.d.). *Update to our guidance on preprint servers*. <https://editorresources.taylorandfrancis.com/welcome-to-tf/policies-guidelines/preprints/>
- The New England Journal of Medicine. (1969). Definition of sole contribution [Editorial]. *The New England Journal of Medicine*, 281, 676-677. <https://doi.org/10.1056/NEJM196909182811208>
- The Royal Society. (n.d.). *History of the Royal Society*. <https://royalsociety.org/about-us/history/>
- Tijdink, J., Malicki, M., Gopalakrishna, G., & Bouter, L. (2020, September 23). Are preprints a problem? 5 ways to improve the quality and credibility of preprints. *LSE Impact Blog*. <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/09/23/are-preprints-a-problem-5-ways-to-improve-the-quality-and-credibility-of-preprints/>
- Till, J. E. (2001). Predecessors of preprint servers. *Learned Publishing*, 14(1), 7-13. <https://doi.org/10.1087/09531510125100214>
- van Raan, A. F. J. (2000). The Pandora's box of citation analysis: Measuring scientific excellence — The last evil? In B. Cronin & H. B. Atkins (Eds.), *The web of knowledge: A festschrift in honor of Eugene Garfield* (pp. 301-319). Information Today Inc.
- Watson, C. (2022). Rise of the preprint: How rapid data sharing during COVID-19 has changed science forever. *Nature Medicine*, 28, 2-5. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01654-6>
- Welsh, T. S., & Wright, M. S. (2010). 5-Ethical literacy: Scholarly communication and the academic code of conduct. In *Information literacy in the digital age: An evidence-based approach* (pp. 53-69). Chandos Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-1-84334-515-2.50005-6>
- Wyde, M., Cesta, M., Blystone, C., Elmore, S., Foster, P., Hooth, M., Kissling, G., Malarkey, D., Sills, R., Stout, M., Walker, N., Witt, K., Wolfe, M., & Bucher, J. (2016). *Report of partial findings from the National Toxicology Program carcinogenesis studies of cell phone radiofrequency radiation in Hsd: Sprague Dawley® Sd Rats (whole body exposure)* [Version 1]. bioRxiv. <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/055699v1.full.pdf>
- Xie, B., Shen, Z., & Wang, K. (2021). *Is preprint the future of science? A thirty year journey of online preprint services*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2102.09066v1>

