



Learning and Assessment for
DIGITAL CITIZENSHIP

香港中小學生 數碼公民素養

2019-2021 縱向研究結果報告

香港
2022年5月





Learning and Assessment for
DIGITAL CITIZENSHIP

香港中小學生 數碼公民素養

2019-2021 縱向研究結果報告

香港
2022年5月



本報告由「數碼公民素養的學習與評估」研究計劃發表。「數碼公民素養的學習與評估」獲中國香港特別行政區研究資助局主題研究計劃資助（計劃編號：T44-707/16-N），由香港大學和香港科技大學聯合執行。

作者

羅陸慧英 潘前前 陶思思 梁倩茹 陳露 劉麗薇
弗蘭克·瑞希亞 吳嘉揚

譯者

曾琬淋

聯絡資訊

電郵：dcitizen@hku.hk

網頁

有關本計劃的最新資訊及研究活動，請參閱本計劃的網頁：

<https://ecitizen.hk>。

版權

香港：香港大學教育學院，2022。

©數碼公民素養的學習與評估，2022。

ISBN: 978-988-76403-1-8

引用本報告：羅陸慧英，潘前前，陶思思，梁倩茹，陳露，劉麗薇，弗蘭克·瑞希亞，吳嘉揚 (2022)。《香港中小學數碼公民素養2019-2021縱向研究結果報告》。香港：香港大學。

前言

「數碼公民素養的學習與評估」（簡稱「數碼公民」）是一項跨學科的研究項目，旨在探討在數碼科技日益普及和全球聯繫空前緊密的世界中，數碼媒體對兒童及青少年日常生活的影響，以及他們作為公民在此數碼化世界中的發展。此項目獲中國香港特別行政區研究資助局主題研究計劃資助（計劃編號：T44-707/16N），於2016年11月至2021年3月期間進行。執行計劃的跨學科研究團隊成員包括香港大學和香港科技大學的學者及專家，他們分別來自教育、人類發展研究、人文學科、資訊科學及計算機工程等領域。

「數碼公民」計劃的核心部分是通過縱向研究評估學童的數碼公民關鍵能力的發展，包括數碼素養和協作解難能力，以及探討個人、家庭和學校等背景因素如何促進和影響其發展。計劃中的此部分採用了縱向分層研究設計，以檢視從小學到高中三個不同年齡組別的香港學生之間的表現差異。主要數據收集分兩輪進行：2018-2019學年的第一輪調查（Wave 1），以及2020-2021學年的第二輪調查（Wave 2）。本計劃成功開發了一套理論上穩健且以經驗為基礎的概念框架和研究工具，用於衡量從兒童到成年各個成長階段的數碼公民能力發展。首輪調查的初步結果已於《香港中小學生數碼公民素養：首階段研究報告》中發表。而本報告則會涵蓋第二輪調查的主要成果，以及匯報對兩輪調查所得數據進行的縱向分析結果。

借助本研究中開發的穩健數碼素養評估和調查工具，以及進行的一系列嚴謹分析，我們得以揭示學生之間數碼鴻溝問題的複雜性。數碼鴻溝不僅存在於過往文獻已有提及的數碼設備普及率方面，我們更發現在較少被關注的數碼能力和家庭支援方面亦存在着明顯的鴻溝。第一輪調查結果提醒了香港社會各界，須注意在新冠肺炎疫情開始之前就已存在的學生學習和福祉方面的巨大數碼鴻溝，以及當學校反覆長時間停課而令教學必須轉移至網上時，這些鴻溝可對學生產生的嚴重影響。而以兩輪調查收集所得的數據進行的縱向分析結果則顯示，社區各界與香港政府的共同努力，確實能夠縮窄數碼科技應用普及率方面的鴻溝。我們同時亦發現，在兩輪數據收集的兩年間，所有三個年齡組別學生的數碼素養表現都有顯著進步。不過，學生的協作解難能力卻未有相應提高。此外，學生之間的數碼能力差距更有所擴大。研究結果還顯示，學生的數碼素養與他們在網上自我效能感和社會情緒福祉方面的福祉之間存在顯著關係。我們並且發現，學生的數碼素養和福祉與其所就讀學校的社會經濟構成狀況之間也存在着顯著關係。

首輪調查以及本報告所匯報的次輪調查結果，對於與課程和教學法、教師專業發展、育兒方式、家庭支援、青少年服務以及電子教學行業的創新和規管相關的政策和實踐，帶來了重要的啟示和建議。除此之外，本計劃還有其他研究項目，例如網上協作解難遊戲、通過自我追蹤增強學生的自我調節和規劃能力，以及於教學和學習中應中先進的

AR/VR科技等。有興趣的讀者可以登入「數碼公民」計劃的網站(<https://ecitizen.hk>)以獲取更多資訊和查看目前研究成果。

我在此感謝團隊中各位以其專業為本研究作出了貢獻的聯合首席研究員和聯合研究員，以及所有支持過本計劃的團隊和個人，特別是付出寶貴時間參與研究的學校和師生。沒有他們的支持，本計劃不可能順利完成。同時，我亦感謝數碼公民諮詢委員會和香港大學教育應用資訊科技發展研究中心為本計劃提供寶貴意見和支援，並協助設計研究工具和數據收集事宜。最後，我還要深深感謝所有研究團隊成員和研究生為本計劃付出的貢獻。



羅陸慧英教授（項目總監及首席研究員）
香港大學教育學院

研究員名單

項目總監及首席研究員

羅陸慧英教授

聯合首席研究員

Prof. Liaquat HOSSAIN (直至2019年6月)

郭予光教授

龐鼎全教授

劉麗薇教授

吳嘉揚教授

傅景華博士

葉柏強醫生

聯合研究員

屈華民教授

林彥民教授

袁海球教授

周昭瀧博士

朱啟華博士

胡曉博士

羅嘉怡博士

呂景珊博士

馮詩惠博士

麻曉娟博士

湯浩然博士

龐德威博士

譚偉略博士

曹蘊怡醫生

黃家偉博士

趙玥博士

陳鐘榮博士

研究員

弗蘭克·瑞希亞博士

潘前前博士

陶思思博士

梁倩茹博士

馮澤出先生

馮偉傑先生

李永基先生

林卓彥先生

張玉瀟先生

羅千惠小姐

「數碼公民」中多位哲學博士研究生及兼職學生研究助理對本研究作出了寶貴貢獻。

目錄

前言	iii
研究員名單	v
表列	ix
圖列	x
1. 引言	1
1.1. 研究目的	1
1.2. 數碼公民和數碼福祉的概念和評估方法	2
1.2.1. 數碼公民素養作為學生福祉的核心	2
1.2.2. 數碼能力及其評估方法	2
1.2.3. 評估學生的數碼科技應用和福祉	3
1.2.4. 影響學生數碼公民能力發展和福祉的個人和家庭背景因素	3
1.3. 本報告涉及的研究問題	4
1.4. 研究設計	5
1.5. 研究樣本	6
1.6. 報告結構	7
2. 學生的數碼能力發展	8
2.1. 簡介	8
2.1.1. 數碼素養評估框架	8
2.1.2. 數碼素養評估工具	8
2.1.3. 研究設計	10
2.2. 2019-2021年期間學生的數碼素養發展	11
2.2.1. 學生之間的數碼素養差異在三個年齡組別中都有所擴大	11
2.2.2. 不同性別學生的數碼素養發展	12
2.2.3. 校際和校內的數碼素養發展情況和鴻溝	12
2.3. 影響數碼素養發展的因素	17
2.3.1. 學生的家庭社經地位	17
2.3.2. 學生家中的數碼設備	19
2.4. 兩年間的數碼素養發展（縱向分析）	21
2.4.1. 不同性別學生的數碼素養發展	22
2.4.2. 家中有否可供使用的大屏幕設備對數碼素養發展的影響	22
2.5. 結語	25

3. 學生協作解難能力的發展	26
3.1. 簡介	26
3.2. 香港學生協作解難的認知和社交過程能力水平	28
3.3. 2019-2021年學生協作解難表現的變化	30
3.4. 校內與學校之間在協作解難能力表現及其成長的差異	32
3.4.1. 小學	32
3.4.2. 中學	34
3.4.3. 協作解難能力的性別差異	37
3.5 學生在兩年間的協作解難表現的變化（縱向匹配數據）	37
3.6 影響協作解難能力的家庭因素	38
3.7 在2019-2021年兩輪評估中協作解難能力與數碼素養分數的關係	40
3.8 結語	41
4. 2019年至2021年學生的數碼科技應用狀況與其福祉	42
4.1. 簡介	42
4.2 香港學生數碼科技應用狀況	43
4.2.1. 學生的數碼科技應用模式	43
4.2.2. 網上社交和做功課是學生在家中主要的網上活動	45
4.3 學生的網絡安全	48
4.3.1. 個人資料遭未經授權的人盜用及電腦中毒是最常見的安全問題	48
4.3.2. 學生參與高風險網上互動的情況	49
4.3.3. 先前的網絡欺凌經歷與後來的網絡欺凌經歷關聯密切	50
4.4 香港學生的福祉狀況	51
4.4.1. 疫情期間上網成癮病例增多	52
4.4.2. 打機成癮情況維持不變，仍存性別差異	52
4.4.3. 體能活動和睡眠	53
4.4.4. 精神健康問題	54
4.5 結語	55
5. 數碼素養與學生福祉	57
5.1. 簡介	57
5.2 學生數碼素養與福祉之間的相關性	57
5.2.1. 數碼素養和福祉	58

5.2.2. 學生精神健康問題和數碼健康的相關因素	59
5.3 研究一：學生的數碼素養作為防止打機成癮的保護因素	60
5.4 研究二：學生的數碼素養作為防範網絡欺凌的保護因素	61
5.5 結語	63
6. 瞬息萬變的生態背景中學生的網上活動和數碼素養	64
6.1. 簡介	64
6.2. 2019年和2021年的中三學生網上活動和數碼素養能力	64
6.3 網上活動與數碼素養能力的關係	66
6.3.1. 網上活動的潛在因子	66
6.3.2. 學生網上活動與數碼素養之間關係的結構方程模型	67
6.3.3. 學生網上活動模式與數碼素養表現的關係的潛在剖面分析	68
6.4 結語	69
7. 結語及政策倡議	70
7.1 學生數碼公民能力及其家庭社會經濟背景	71
7.1.1. 學生數碼素養表現	71
7.1.2. 學生的數碼素養表現及其家庭社會經濟背景	71
7.1.3. 學生的協作解難表現	72
7.1.4. 學生協作解難表現與其家庭社經背景	72
7.2 學生的數碼公民能力與福祉	73
7.3. 學生的數碼科技使用情況與其數碼公民能力	73
7.4. 2019年至2021年學生數碼科技使用和福祉的變化	74
7.5. 政策倡議	76
參考文獻	77

表列

表1	參與研究的學校、班級、學生、教師及校長數目	7
表2.1	本研究計劃開發的數碼素養評估工具(DLA)對應DigComp 2.0框架的各項目	9
表2.2	2019年和2021年參與本計劃的學校、班別數目及學生人數	10
表2.3	各個學生年齡組別家庭的學業社會資本及家庭資源平均數	17
表2.4	2021年各個學生年齡組別的數碼素養分數與兩個社經地位指標在個人層面和學校平均水平層面上的相關性	18
表2.5	多層模型的回歸係數探究學生和學校水平DL分數與SES之間的關係	18
表2.6	學生家中設有可供使用的大屏幕設備的百份比	19
表2.7	學生與家人共用和／或自己專用大屏幕設備的百份比	20
表2.8	學生與家人共用和／或自己專用大屏幕設備狀況對數碼素養分數的影響	20
表2.9	家中有否可供使用的大屏幕設備對數碼素養發展的影響	23
表2.10	2019年和2021年間家中有否可供使用的大屏幕設備的轉變	24
表2.11	2019年共享和／或獨享大屏幕設備狀況對2021年數碼素養分數的影響	25
表3.1	協作解難中的認知能力等級	27
表3.2	協作解難中的社交能力等級	27
表3.3	參與協作解難測試的學校數目及學生人數	28
表3.4	2019年和2021年各年齡組別的匹配學生的協作解難分數平均值和標準差	37
表3.5	學生CPS得分與社經地位的Pearson相關係數	39
表3.6	多層模型關於CPS得分和社經地位之關係結果	40
表3.7	CPS和數碼素養之Pearson相關係數	41
表4.1	兩輪調查的學校數目、學生人數和匹配樣本數目	42
表5.1	數碼素養與福祉之 Pearson 相關係數	59
表5.2	精神健康問題與福祉之 Pearson 相關係數	60
表6.1	2019年和2021年學生每星期在家進行各種網上活動的頻率百分比	65
表6.2	2019年和2021年學生每月在學校進行各種網上活動的頻率百分比	65
表6.3	2019年和2021年學生網上活動的因子分析	66
表6.4	2019年和2021年各個網上活動剖面內學生數碼素養分數的平均值和標準差比較	69

圖列

圖1.1.	本項目的概念框架和研究問題	5
圖1.2.	本項目採用年級群分層縱向設計	5
圖2.1.	數碼能力框架2.0中的五個能力領域 (Carretero et al., 2017)	8
圖2.2.	本章中闡述三組樣本的示意圖	11
圖2.3.	2019年和2021年學生的數碼素養量表分數箱線圖	12
圖2.4.	2019年和2021年不同年齡組別男女生的數碼素養量表分數	12
圖2.5.	2019年和2021年各參與小學其組一學生的數碼素養表現箱線圖	13
圖2.6.	2019年和2021年各參與中學其組二學生的數碼素養表現箱線圖	14
圖2.7.	2019年和2021年各參與中學其組三學生的數碼素養表現箱線圖	15
圖2.8.	2019年和2021年各參與中小學其學生的數碼素養表現在同一縱軸上對照	16
圖2.9.	個人增長軌跡意麵圖	21
圖2.10.	2019年和2021年匹配樣本中不同年齡組別男女生的數碼素養量表分數 ..	22
圖2.11.	2019年和2021年持有大屏幕設備不同組別之數碼素養增長軌跡	24
圖3.1.	學生在協作解難中達到各認知過程能力水平的百分比	29
圖3.2.	學生在協作解難中達到各社交過程能力水平的百分比	29
圖3.3.	2019年和2021年的學生協作解難測試 (包括認知能力和社交能力) 的表 現得分	31
圖3.4.	每所小學組一學生在協作解難測試中的認知過程能力及社交過程能力表 現	33
圖3.5.	每所中學組二及組三學生在協作解難測試中的認知過程能力表現	35
圖3.6.	每所中學組二及組三學生在協作解難測試中的社交過程能力表現	36
圖3.7.	2019年和2021年每個匹配學生的兩種協作解難能力的成長軌跡	38
圖4.1.	2019年和2021年學生在家和在學校使用數碼設備的情況	44
圖4.2.	2019年和2021年不同年齡組別學生在家使用數碼設備的情況	45
圖4.3a.	2019年和2021年組一學生每星期家中網上活動的情況	46
圖4.3b.	2019年和2021年組二學生每星期家中網上活動的情況	47
圖4.3c.	2019年和2021年組三學生每星期家中網上活動的情況	48
圖4.4.	2019年和2021年學生在互聯網上遇到保安問題的百分比	49
圖4.5.	2019年和2021年學生參與高風險網上交流的百分比	50

圖4.6.	2019年和2021年學生網絡欺凌他人或被網絡欺凌的百分比	51
圖4.7.	2019年和2021年學生有上網成癮風險的累積頻率	52
圖4.8.	2019年和2021年學生有打機成癮風險的累積頻率	53
圖4.9.	2019年和2021年學生每星期進行體能活動和每天睡眠的頻率	54
圖4.10.	2019年和2021年學生有精神健康問題的累積頻率	55
圖5.1.	數碼素養、精神健康問題與福祉相關建構概念之相互關係的概念框架	58
圖5.2.	數碼設備使用時間、打機成癮、數碼能力（即數碼素養）和精神健康狀況之間的關係（已控制性別和社經地位變量）	61
圖5.3.	不同數碼素養水平及數碼設備使用時長與經歷網絡欺凌程度的函數關係	62
圖6.1.	2019年學生網上活動與數碼素養表現的結構模型	67
圖6.2.	2021年學生網上活動與數碼素養表現的結構模型	67
圖6.3.	2019年和2021年各個剖面的網上活動頻率	68
圖7.1.	主要結果概覽圖	75

1. 引言

1.1. 研究目的

公民身份(Citizenship)的傳統定義是以民族或國家等地理為界的政治實體成員的身份，擁有相同的權利和義務。然而，近年科技高速發展，改變了兒童和年輕人的生活模式，使公民身份需要更廣泛的定義。互聯網和社交媒體使我們能夠輕鬆與他人聯繫和取得大量信息，不過數碼科技為社會帶來的改變，亦影響着在數碼時代成長的兒童和青年的福祉。因此，「數碼公民」的概念在近年開始廣受關注。在此背景下，「數碼公民的學習和評估」（簡稱「數碼公民」）項目以理解香港的數碼公民於教育、社會、文化和科技等不同面向的表現為目標，致力提升本港學生作為數碼公民的多方面能力。

「數碼公民」計劃旨在開發一個理論上嚴謹且以實證為基礎的概念框架和基準，以探討從兒童到成年各個成長階段數碼公民的關鍵能力發展，包括對個人和社會福祉均極重要的認知、元認知、社交和情意學習成果，並建立相關技術基礎設施，用於累積構建在家庭和學校的正式和非正式學習的有效模型，以促進數碼公民能力發展。研究的五大具體目標包括：(1)基於相關理論、教學和評估研究文獻，開發出一個數碼公民概念框架，包括數碼素養(Digital Literacy)的認知性成果、協作解難能力(Collaborative Problem Solving)的元認知和社交能力和自我調節的情意性學習成果；(2)制定適合不同年齡學生群體的數碼公民能力測試工具（年齡範圍：9至22歲）；(3)找出並進一步制定出一套指標，用於評量數碼科技的應用、正式和非正式學習互動的家庭和學校環境，以及不同類型可影響數碼能力發展的活動；(4)開發能提供現實生活情境以培養青少年和年輕人的數碼公民意識的嚴肅遊戲設計（角色扮演/模擬），以評估框架為基礎及能面向大量校際學習團隊的比賽形式推出，為數碼公民發展構建更好的學習和遊戲設計理論；(5)對數碼公民發展進行縱向研究，這些研究可以在本項目完結後持續下去。

本研究報告的重點專注於「數碼公民」計劃核心的縱向分層研究結果。研究樣本來自三個年齡組別：8歲到10歲、12歲到14歲、15歲到18歲，主要數據收集在2018-2019年和2020-2021年期間進行。「數碼公民」計劃為香港研究資助局核下第一個聚焦於教育的主題研究(Theme-based Research Scheme)計劃，參與的跨學科研究團隊由來自香港大學和香港科技大學的本地學者以及國際專家所組成，團隊成員來自教育、學習科學、教育技術、資訊科學及計算機工程、人文與社會科學、及兒科和青少年醫學等領域。本計劃的理論貢獻和所開發的評估工具，預計將能對多方面的政策和實踐作出重大影響和潛在貢獻，這些方面包括課程設計和教學法、子女教養和家庭支援、青年服務，以及網上教學行業的創新和規管。

第一輪的縱向數據收集恰巧得以在2019年夏季之前完成。從那時起，香港的學校教育開始經歷不少擾攘和間斷，而截至本報告撰寫之時仍未完全恢復往常狀態。本港學校曾因社會運動帶來的動盪而在2019年底需要短暫停課，課堂轉移到網上進行，不過更大規模的停課則是由於後來的新冠病毒疫情。由於香港特區政府規定的社

交距離措施，本港學校的停課時間可能是全球最長。數碼科技不免成為了正規教育的主要渠道（並有了「停課不停學」的口號）以及兒童和青少年進行休閒活動和社交的主要平台。因此，儘管本縱向研究是為了探討在數碼科技急速發展之下學生的數碼能力和福祉的自然變化，但同時也成為一項「自然實驗」，使我們能夠研究在需依靠數碼科技來促進和維持社會各方面正常運作這樣的複雜社會環境中，數碼能力在學生的生活和福祉各方面有何調節作用。

1.2. 數碼公民和數碼福祉的概念和評估方法

自2000年以來，數碼公民成為了流行術語（Chen et al., 2021）。作為新興概念，數碼公民一般只被單獨定義為個人在使用數碼科技時遵守「對於恰當、負責任行為的社會規範」的能力（Ribble & Bailey, 2007, p. 10）。此概念下的數碼公民能力定義在教育文獻中佔主導地位，並成為廿一世紀公民生活和學習所需的核心能力（Law et al., 2018）。另一方面，Mossberger等學者(2007)認為，數碼公民身份作為更廣泛的公民身份的平行概念，應包括數碼公民在公民、政治和社會領域「使用科技參與社會的能力」（ibid., p.1）。然而，正如Isin & Ruppert (2020)指出，傳統公民的身份權利通常是與生俱來，但數碼公民與傳統公民的情況不同，因為通過網上參與來行使自己的權利並不是必然的。數碼社會參與是一個自我實現的過程，只有當個人主動履行這些權利時，才會取得數碼公民身份。綜合上述觀點，本計劃將數碼公民概念定義為個人利用數碼科技的潛力來生活、學習和謀福祉，以及履行參與於全球網上世界的責任的人類能力（Law et al., 2018）。

1.2.1. 數碼公民素養作為學生福祉的核心

長久以來，教育一直被視作人權之一，對個人的福祉至關重要（OECD, 2017）。而福祉亦取決於環境，若學生要在數碼時代茁壯成長，就需要有通過在線和離線互動來學習、社交、娛樂和進行日常交易的數碼能力，並且為未來職業生涯做好準備。研究表明，數碼素養是促進網上抗逆能力和精神健康的重要保護因素（Bosanac & Luic, 2021）。只有透過積極和負責任的參與，學生才能實踐自身權利，為捍衛人類尊嚴，促進社會正義和公平作出貢獻。數碼公民素養需要從小培養，以實現兒童的潛力，能足以應對逆境、終身學習、有效地與他人合作以及守護社會和環境（OECD, 2017; Richardson & Milovidov, 2019）。

1.2.2. 數碼能力及其評估方法

數碼公民概念是多方面的，而當中的數碼能力則是行使數碼公民權利和責任的核心能力。因此，如何評估數碼能力在近年陸續受到政策制定者和研究者關注。迄今為

止，數碼能力的評估主要在於數碼素養，或再加上協作解難能力。而對數碼素養的評估方法基本上有兩種：自我評估調查和使用數碼設備進行的能力(績效、表現)評估。第一種方法因其易於執行而較受歡迎，但卻可能只反映受訪者對所調查的具體知識和技能的自我效能，而不是他們的實際能力。由於數碼素養表現評估需要複雜的調查工具、驗證和分析方法，因此這種評估較多用於全國性評估（例如在澳大利亞；ACARA, 2011; 2018）或國際比較研究（例如國際電腦與資訊素養研究；Fraillon et al., 2014; Fraillon et al., 2019）。值得指出的是，針對小學生進行的數碼素養表現評估的先例極少。「數碼公民」計劃其中一項主要貢獻，就是以歐盟委員會聯合研究中心制訂的DigComp 2.0框架（Carretero et al., 2017）作為評估框架，開發出經過驗證的工具，能用來測量和比較較廣泛的年齡階段的學生數碼素養表現。有關數碼素養評估框架和本研究中使用的工具的詳細信息，請參見第二章。

數碼能力的另一重要組成部分是協作解難能力。透過協作解決真實問題的能力，對數碼公民來說是不可或缺的，因為許多職場、社會和政治問題都無法由個人獨自解決。為了評估學生的協作解難能力，「數碼公民」計劃採用了由墨爾本大學評估研究中心（Assessment Research Centre, ARC）開發的評估工具（Hesse, Care, Buder, Sassenberg, & Griffin, 2015）。由於該工具針對 11 歲或以上的學生，故本研究在2019年只測試了兩個中學組別的學生，到2021年才用於測試所有三個年齡組別的學生。有關協作解難能力的評估框架和工具的詳細信息，關於學生協作解難能力表現和發展的調查結果，請參見第三章。

1.2.3. 評估學生的數碼科技應用和福祉

數碼科技迅速普及並且廣為社會採用，我們既身處於已經與數碼科技不可分離的環境中，與他人的正式或非正式互動和連結方式自然亦難免產生了變化。因此，我們的個人和社會福祉也與身邊的信息環境狀態，以及對我們如何與之互動產生中介作用的數碼能力密切相關（Floridi, 2014）。在此報告中，我們將福祉這一概念定義為包括一般福祉和數碼福祉。對於一般福祉，本研究收集有關一般健康指標（包括體能活動、睡眠和一般精神健康）的數據。對於數碼福祉，本研究採用「歐盟兒童在線」（EU Kids Online）計劃的概念框架（Livingstone et al., 2015），以調查數碼科技使用、與數碼活動相關的風險因素以及隨之而來的潛在害處之間的關係。有關學生數碼科技應用和福祉的研究部分的設計和結果，請參見第四章。

1.2.4. 影響學生數碼公民能力發展和福祉的個人和家庭背景因素

學生的數碼公民能力發展和福祉，同時取決於個人和家庭因素。經濟和學習資源分佈不均，以及社會情感關懷和學習支援系統的不平等，亦可影響學生的數碼能力發展。van Deursen & Helsper (2015)區分了三個層次的數碼鴻溝。第一層的鴻溝是指在獲取/接觸數碼科技方面的不平等；第二層的鴻溝是數碼科技應用和數碼技能的差距；

第三層的鴻溝則涉及個人使用數碼科技時的可得收穫差異。在本港，雖然2019年時已有94%的家庭可以上網，但在貧窮家庭（即家庭月收入低於10,000 港元）當中的比例則明顯較低，只有71%（Census and Statistics Department, 2020）。本計劃首輪調查結果顯示，在2019年有多達13%的小學生和10%的中學生沒有可供使用的大屏幕設備，例如桌上電腦、手提電腦或平板電腦（Reichert, Lam, Loh, & Law, 2020）。整體而言，近40%的受訪學生需要與其他家庭成員共享大屏幕設備。此外，曾有研究報告發現，來自富裕家庭的學生更願意參與學習數碼技能的教育活動，並且比社會經濟條件較差的學生表現出更高水平的數碼能力（Harris et al., 2017）。因此，由於環境因素而缺乏對數碼設備的應用機會可能會阻礙兒童和青少年的數碼能力發展，進而可能對其數碼福祉產生連鎖影響。

1.3. 本報告涉及的研究問題

基於上述討論的理論基礎，表6.3以圖解方式概述了數碼能力作為數碼公民能力，與數碼公民福祉和數碼科技應用的關係的概念框架。此框架基於以下假設：數碼能力對於保障數碼公民福祉非常重要，而其重要性可分為兩方面。第一是數碼能力對公民在數碼時代行使權利和履行責任的積極貢獻，這點在前面部分已有描述。第二是由於數碼科技的應用可能對公民福祉產生不利影響，包括精神健康問題、上網成癮、電子遊戲成癮等，因此值得探討數碼能力是否能夠中和或消除這些負面影響。基於這一概念框架，本研究報告將回答以下四個關鍵研究問題：

1. 學生的數碼公民能力達到什麼水平？學生的家庭社會經濟背景會否對此造成影響？
2. 學生的數碼公民能力會否影響他們在多大程度上遇到對身心健康有負面影響的經歷？
3. 數碼科技應用的不同用途是否與學生的數碼公民能力相關，以及有着怎樣的關係？
4. 2019年和2021年的兩輪數據收集之間發生了怎樣的轉變？這些轉變當中有哪些可能與自2020年2月以來因新冠病毒疫情導致的海嘯式社會和學校教育的干擾有關？

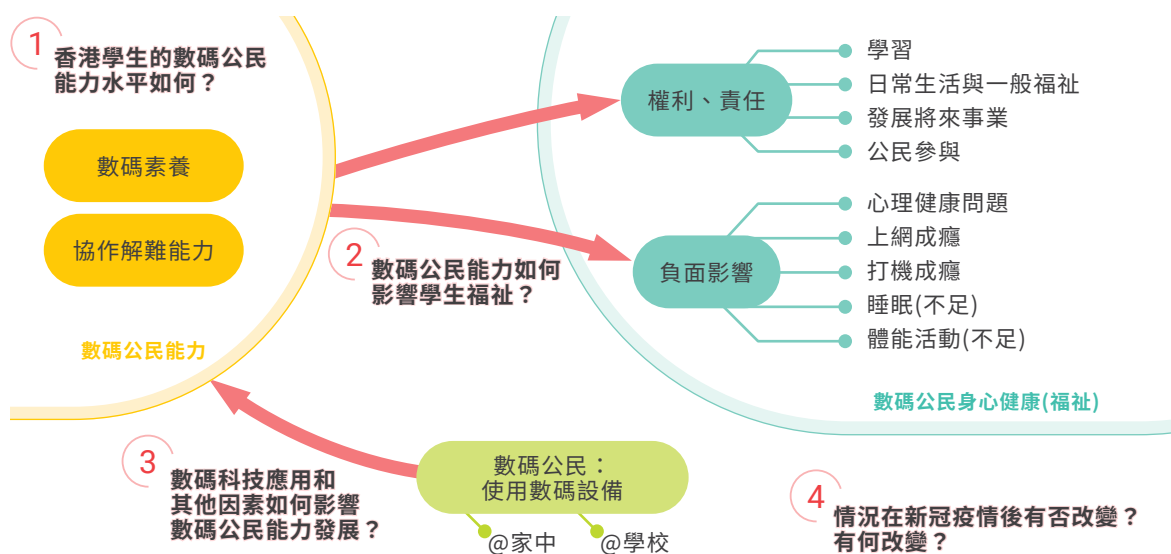


圖1.1. 本項目的概念框架和研究問題

1.4. 研究設計

本計劃採用年級群分層縱向設計（見圖1.2），以檢視三個不同年齡組別的香港學生之間的表現差異，包括一個小學生組別（組一：2018/19學年的小學三年級、2020/21學年的小學五年級）和兩個中學生組別（組二：2018/19學年的中學一年級、2020/21學年的中學三年級；組三：2018/19學年的中學三年級、2020/21學年的中學五年級）。組二和組三的學生是從同一批中學而來，因此我們得以比較2019年的中三學生與2021年同一學校的中三學生的數據，以確定這兩組學生之間是否存在可能由於家庭和學校層面之外的外部因素造成的顯著差異。2018/19學年的第一輪數據收集（前測）於2019年1月至6月進行，2020/21學年的第二輪數據收集（後測）則於2021年4月至7月進行。此研究設計讓我們收集數碼公民的個人成長數據（縱向部分），同時可比較不同年齡組別（分層部分）的數碼公民之間的個體差異。

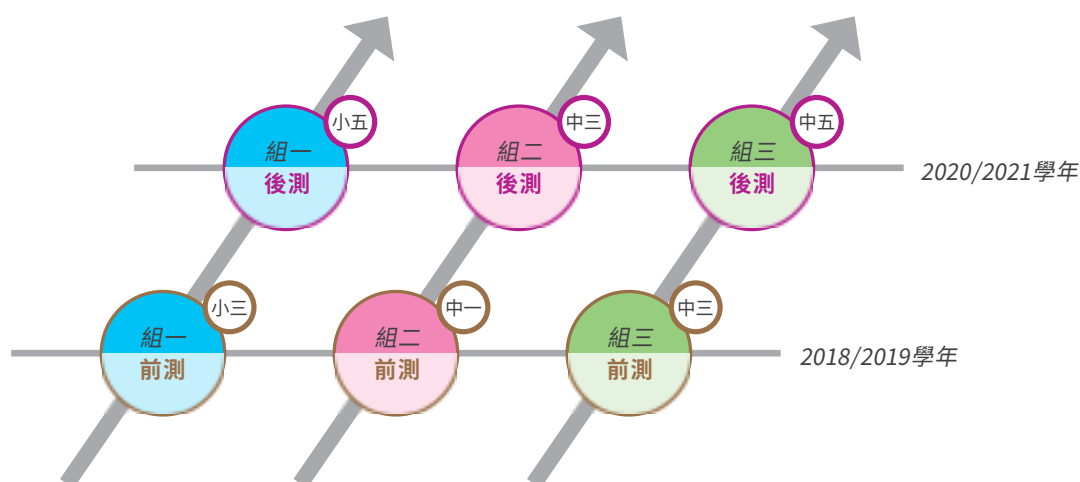


圖1.2. 本項目採用年級群分層縱向設計

本報告的數據來自2018/2019學年和2020/2021學年進行的兩輪數據收集，聚焦探究學生的數碼公民能力和其他評量指標結果。具體而言，本計劃集中分析學生作為數碼公民的關鍵能力，即數碼素養和協作解難能力。與此同時，我們通過網上問卷收集學生的數碼應用普及率與使用情況、網上活動、高風險網上行為/經歷及數碼安全。另外，鑒於學校因素對數碼公民發展有潛在影響，我們亦從教師和校長方面收集了相關數據。不過，關於學校層面的因素並不會在本報告中詳述。

1.5. 研究樣本

本研究使用分層隨機抽樣設計。首先，我們根據地理和社會經濟狀況選取地區。根據香港的人口普查統計，我們選擇了以下四個地區以涵蓋不同的平均家庭收入狀況：北區（新界東區域）、屯門（新界西區域）、深水埗（九龍區域）和灣仔（港島區域）。然後，我們在每個抽樣地區隨機選擇小學和中學。如果原本選出的學校拒絕參加，則從該學校的同一地區再隨機選擇一所學校代替。最後，合共有18所小學和14所中學參加了本研究的第一輪調查。在大多數學校中，我們從目標級別隨機抽出兩班學生參與研究，而在少數學校中則是由學校校長推薦參與班別。超過2,000名學生完成了評估和/或問卷調查，大約360名相關教師和校長回答了簡短問卷。本研究獲得香港大學人類研究倫理委員會的倫理許可批准。學校的參與獲得了校長的書面同意。對於小學生的參與，我們取得了他們本人的書面允許以及父母的書面同意。至於中學生，我們則取得了他們的書面同意，而他們的父母亦被告知並且可以反對其子女的參與。

在第二輪研究調查中，參與了第一輪調查的18所小學中有12所再參加，第一輪調查的14所中學中則有11所再參加。由於在每所學校的兩個抽樣班級中，參加了第一輪調查的部分學生在升班時可能會被分到不同的班別，因此在第二輪調查中我們在每所學校選擇了二至六個班級，以吸納最多曾參與過第一輪調查的學生。大約2,000名學生完成了第二輪評估和/或問卷調查，當中886名學生也參加了第一輪研究。因此，這886名學生是縱向發展分析中的**匹配樣本**。此外，我們亦收到了學校領導者（包括校長）和參與學校教師的300多份問卷回覆。[表1](#)顯示了兩輪數據收集的樣本資料。

表1
參與研究的學校、班級、學生、教師及校長數目

樣本資料					有效的回應數目							
組別	學校		班別		DLA		CPS		SVY		教師及學校領導	
	2019	2021	2019	2021	2019	2021	2019	2021	2019	2021	2019	2021
C1	18	12	39	48	750	507	-	307	736	449	178	155
C2	14	11	27	39	715	839	705	682	711	828	201	146
C3			29	38	581	625	593	507	581	606		

備注：DLA = 數碼素養測量工具, CPS = 協作解難測量工具, SVY = 學生問卷

1.6. 報告結構

本報告共分為七章匯報研究結果。[第一章](#)介紹了本研究的背景、概念框架、目標、研究問題和研究設計。[第二章](#)至第六章則報告從學生收集的評估和調查數據的實證結果，分別回應前三個研究問題，並根據各章重點分析兩輪數據收集之間所發生的轉變。當中，[第二章](#)特別回應第一個研究問題的前半部分，探討學生在兩輪調查之間和不同年齡組別的數碼素養發展情況，以及家庭因素與學生數碼素養發展之間的關係。[第三章](#)負責報告學生在作為數碼能力一部分的協作解難能力中的發展和成長，以解答第一個研究問題的後半部分。[第四章](#)則會描述三組學生的數碼應用普及率、應用狀況和健康狀況，以及其在兩年之間的變化，以回應第二個研究問題。[第五章](#)探討學生使用數碼科技進行的不同活動，以及參與這些活動會否與學生的數碼能力水平相關，以解答第三個研究問題。由於在概念上沒有合理理據假設數碼能力本身會直接影響學生於經歷能損害福祉的事物時的體驗，所以我們提出數碼能力可以在學生的數碼科技應用和其福祉之間起中介作用，中介分析的模型結果會在第五章報告。[第六章](#)討論第四個研究問題的第二部分：是否有跡象表明在兩輪數據收集之間存在一些社會和/或技術層面的外部因素，促成了所觀察到的變化。為了解答這個問題，我們通過建立模型探索了2019年（組三）和2021年（組二）的中三學生的各種網上活動與數碼能力之間的關係。最後，[第七章](#)總結研究結果和討論其帶來的影響以及啟示，並為研究、政策和實踐提供建議。

2. 學生的數碼能力發展

2.1. 簡介

2.1.1. 數碼素養評估框架

本研究的其中一項關鍵挑戰，是根據一個具公信力的評估框架開發出一個可用於衡量小三至中五學生數碼素養表現的嚴謹評估工具。有關於本研究首輪調查中在這方面的成果，在Jin, Reichert, Cagasan, de la Torre, & Law (2020)的報告中有所詳述。簡而言之，本研究使用的數碼素養評估工具(Digital Literacy Assessment，簡稱 DLA)是基於歐盟委員會制訂的數碼能力框架 2.0 (DigComp 2.0)(Carretero et al., 2017; Vuorikari et al., 2016)作為評估框架而開發的。圖2.1顯示了框架中的五個能力領域。



圖2.1. 數碼能力框架2.0中的五個能力領域 (Carretero et al., 2017)

2.1.2. 數碼素養評估工具

我們的團隊開發了一個計算機管理的數碼素養評估工具(DLA)，當中所有測試項目都與DigComp 2.0的框架中的五個能力領域和相關的子能力領域相對應（如表2.1所示）。我們根據評估框架制定的測試項目，合成三份適合不同年齡學生群體的試卷。各組測試卷均保留一些共通項目，以便比較不同年齡組別表現。我們進行了先導研究，以確保數碼素養評估工具的質量和可靠性。關於工具開發的描述，詳見Jin, Reichert, Cagasan, de la Torre, & Law (2020) 的報告。

表2.1

本研究計劃開發的數碼素養評估工具(DLA)對應DigComp 2.0框架的各項目

能力領域	子能力領域	2019	2021
1. 資訊和數據素養	1.1. 瀏覽、搜尋和篩選數據、資訊及數碼內容的能力	5	4
	1.2. 評價數據、資訊和數碼內容的能力	4	4
	1.3. 管理數據、資訊和數碼內容的能力	6	4
2. 交流和協作能力	2.1. 通過數碼技術進行互動	5	3
	2.2. 通過數碼技術進行分享	8	6
	2.3. 通過數碼技術參與公民活動	3	4
	2.4. 通過數碼技術進行協作	0	5
	2.5. 網絡禮義	4	3
	2.6. 管理數碼身份	2	4
3. 數碼創作能力	3.1. 開發數碼內容	4	1
	3.2. 整合和重新製作數碼內容	0	4
	3.3. 版權和許可	3	3
	3.4. 編程	0	11
4. 數碼安全	4.1. 保護設備	7	6
	4.2. 保護個人數據和隱私	11	6
	4.3. 保護健康和福祉	5	2
	4.4. 保護環境	1	4
5. 解難能力	5.1. 解決技術問題	11	7
	5.2. 識別需求和技術響應	0	6
	5.3. 創造性地使用數碼技術	0	4
	5.4. 識別數碼能力鴻溝	1	4
數碼能力總分		80	95

在2019年第一輪數碼素養評估中，我們向三個不同年齡組別的學生（小學三年級、中學一年級和中學三年級）發放相應的三份試卷，當中總共有80個測試項目。而在2021年的第二輪評估中，評估工具經過修改後，應用於再次測量學生兩年後的數碼素養。修改後的評估工具包括三份試卷，一共95個測試項目，於2021年4月到同年7月期間發放給參與第一輪評估的三個不同年齡組別的學生群體（小學五年級、中學三年級和中學五年級）。同時，在2021年的數碼素養評估中，三組試卷均保留了一些共通項目，以便比較不同年齡組別學生的表現。此外，某些項目亦同時存在於2019年和2021年的數碼素養評估中，以追蹤學生在兩年間的表現變化。表2.1顯示了對三個年齡組別的兩輪數碼素養評估中，每個數碼素養子領域的測試項目分佈。

由於2020-21學年期間學校停課時間較長，在第二輪調查中安排現場數據收集比較困難。為了盡量取得更多參與樣本，研究團隊除了採用2019年的現場數據收集模式

之外，亦在第二輪調查中精心設計並且試行了另外兩種收集模式，即網上輔助答題和網上自行答題。學校可以從三種數據收集模式中為學生選擇一種。嚴謹的統計分析證明，三種數據收集模式均屬有效和公平（Pan, Reichert, de la Torre, & Law, 2022）。我們亦進行了進一步的統計分析以確保評估的質量（即確保不同性別、社經地位和測試模式不影響數碼素養評估的公平性）。最後，我們基於不同年齡組別的共通項目，應用了多組項目反應模型(Multigroup Item Response Model)來估計學生在2021年時的數碼素養。我們運用Stocking-Lord方法依據兩輪數碼素養評估中的30個共有項目進行分數的轉化，這使我們能夠比較2021年和2019年的數碼素養評估結果。2021年的數碼素養評分可靠性為0.91，表示2021年數碼素養評估結果非常穩健。

2.1.3. 研究設計

研究樣本 超過2,000名就讀於18所小學和14所中學的學生參與了2019年的數碼素養評估研究。在這32所學校中，有23所學校（12所小學和11所中學）隨後亦參與了2021年的第二輪數據收集，當中超過1,900名學生完成了數碼素養評估（見表2.2）。由於學校在兩年期間可能會調配學生到不同班別，因此參與第一輪研究的部分學生已被轉移到不同的班別。不過，為了方便安排測試，有些學校選擇以完整班別的形式參與2021年的數據收集。因此，2021年的學生樣本包括了一些未曾參加2019年評估的新學生，同時亦流失了部分2019年曾參加評估的學生。在所有2021年的參與者中，大約45%是同時參與了2019年和2021年的數碼素養評估。

表2.2
2019年和2021年參與本計劃的學校、班別數目及學生人數

組別	學校數目		班別數目		學生人數		匹配樣本數目
	2019	2021	2019	2021	2019	2021	
組一	18	12	39	48	750	570	234
組二	14	11	27	39	715	839	389
組三			29	38	581	625	264

備注：「匹配樣本」指完成了2019年及2021年兩輪數碼素養評估的匹配樣本

研究目的 表2.2顯示了兩輪數碼素養評估中的三組研究樣本。基於研究設計以及由於上述2021年數據收集的複雜性，本研究的學生樣本分為三種：(1)來自完成了2019年數碼素養評估的學生的2019年完整樣本，(2)來自完成了2021年數碼素養評估的學生的2021年完整樣本，以及(3)來自完成了2019年及2021年兩輪數碼素養評估的匹配樣本（有關三組樣本的示意圖，詳見圖2.2）。

本章旨在提供以下詳細信息：(1)基於所有完成兩輪數碼素養評估的學生的全部樣本，得出的2019年至2021年間學生數碼素養發展情況，以及(2)基於匹配樣本（在兩年前後共參與了兩輪評估的學生）得出的學生數碼素養增長狀況。

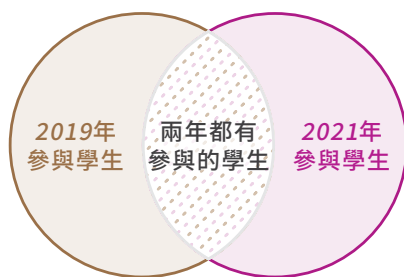


圖2.2. 本章中闡述三組樣本的示意圖

2.2. 2019-2021年期間學生的數碼素養發展

2.2.1. 學生之間的數碼素養差異在三個年齡組別中都有所擴大

與2019年相比，2021年中所有年齡組別學生的數碼素養普遍有所提高。如圖2.2所示，每個年齡組別學生的整體數碼素養分數在兩年後都有所增長。而比較2019年和2021年所有三個年齡組別的下四分位數（25%）和上四分位數（75%）之間的差距，則可看出差距從2019年到2021年間有所擴大。特別是在2019年，小學生（小三）的分數明顯低於中學生，但中一學生和中三學生之間卻未見顯著差異。然而，在2021年各年齡組別的分數之間都有了統計學上的顯著差異，其中中三學生的分數顯著高於小五學生，中五學生的分數則顯著高於中三學生。圖2.3的箱線圖描述了2019年和2021年所有參與者數碼素養分數的分佈。

每個箱體代表一個年齡組別中的學生數碼素養分數分佈，藍色，紅色和綠色箱體分別代表組別一，二和三學生與2019年（淺色）和2021年（深色）的數碼素養分數。縱向座標軸顯示數碼素養量表分數，其中0是所有年齡組別於2019年的數碼素養分數的平均值。箱體的頂端和底端分別代表數碼素養分數的第75個百分位數和第25個百分位數，中線則代表第50個百分位數。而箱鬚（箱體外的兩條線）的兩極分別是從最小值延伸到下四分位數（箱體底端）和從上四分位數延伸到最大值。某些箱鬚末端外有黑點，這些點代表異常值。值得注意的是，每個箱線圖代表了該組別每輪數碼素養評估所有參與者的分數，包括在匹配樣本和只參加了其中一輪評估的學生。圖2.3的箱體顯示，2021年小五學生的數碼素養水平與2019年中一學生相若。而2021年中三學生的表現明顯優勝於2019年的中三學生。

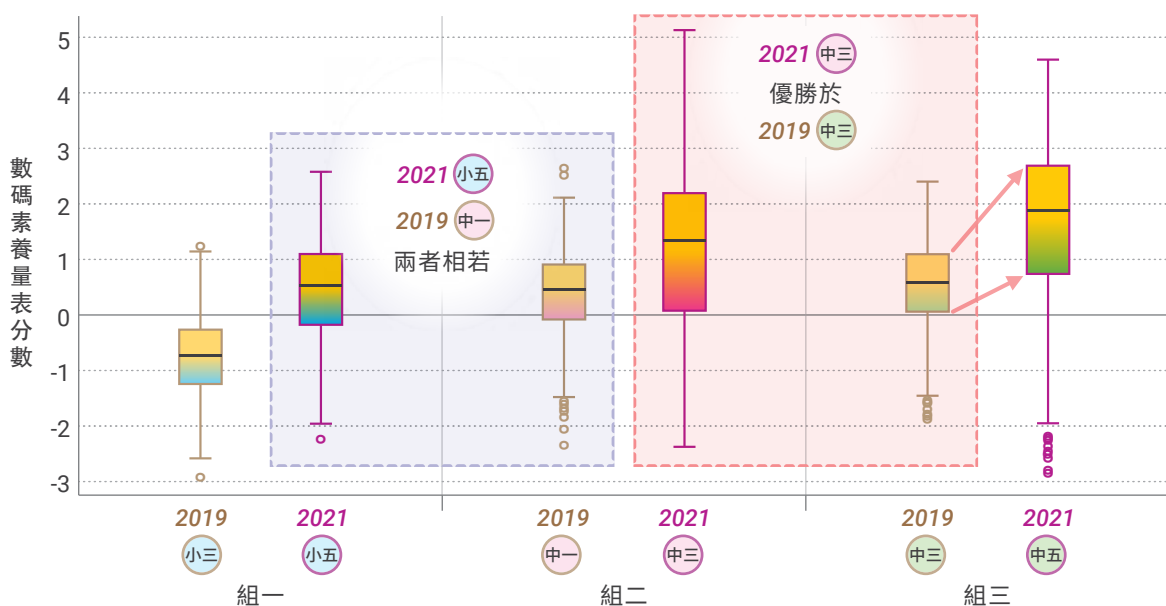


圖2.3. 2019年和2021年學生的數碼素養量表分數箱線圖

2.2.2. 不同性別學生的數碼素養發展

圖2.4顯示了各年齡組別的男女學生在兩輪評估中的數碼素養差異。與2019年的結果類似，在組一和組三中，女生的表現沒有顯著地比男生好，但在組二中，女生在2021年評估中的數碼素養分數卻顯著高於同齡男生。

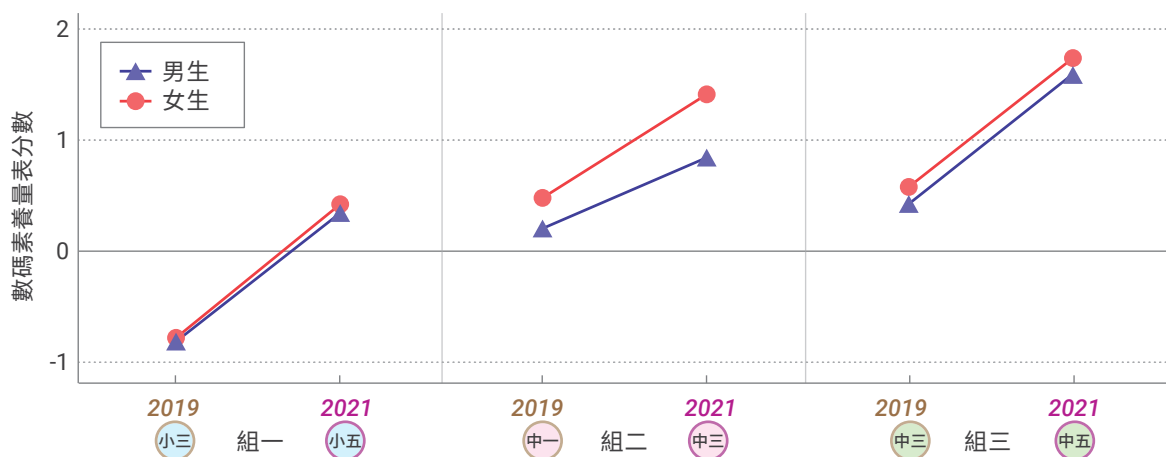


圖2.4. 2019年和2021年不同年齡組別男女生的數碼素養量表分數

2.2.3. 校際和校內的數碼素養發展情況和鴻溝

本節我們以學校為單位，探討學生在兩輪評估中的數碼素養表現。圖2.5中的淺藍色和深藍色箱線圖分別代表各所小學的學生在2019年和 2021年評估中的數碼素養表現。學校X和學校U均在兩輪評估之間有相對大幅度的進步。值得注意的是，每個

箱線圖代表了一所學校中所有參與者的分數，包括參加了兩輪評估(匹配樣本中的學生)和只參加了其中一輪評估的學生。

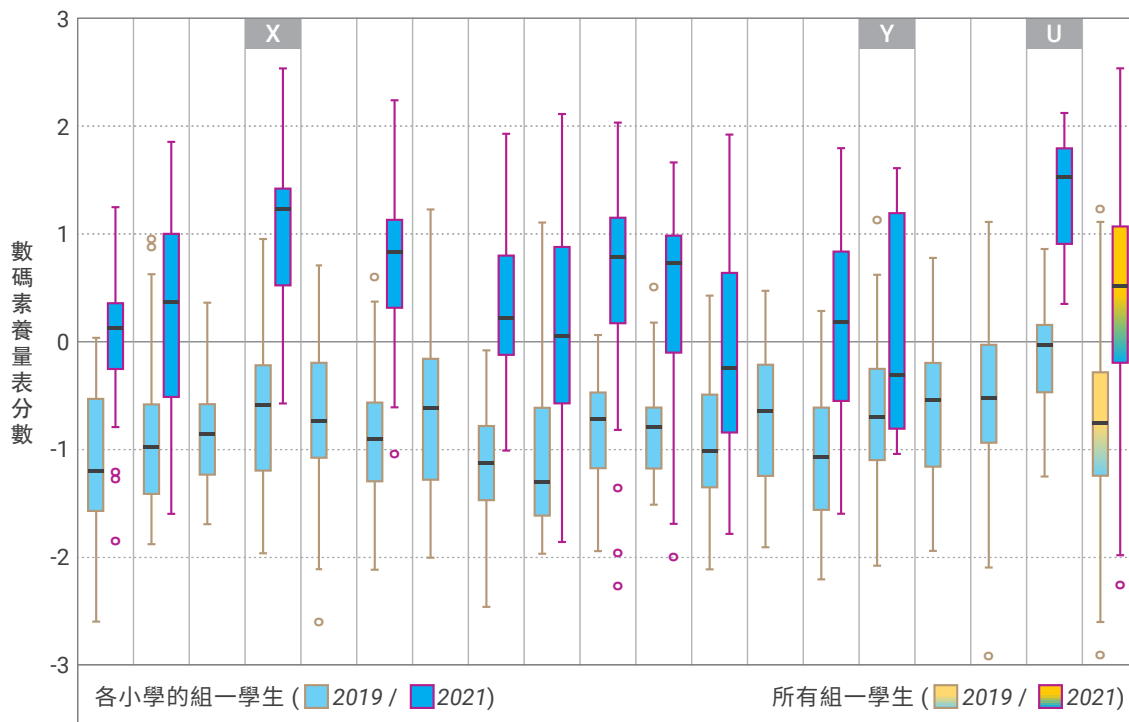


圖2.5. 2019年和2021年各參與小學其組一學生的數碼素養表現箱線圖

每個箱體中的橫線表示相應樣本的數碼素養分數中位數。根據使用2019年的全體樣本計算出的標準化分數，組一的數碼素養分數中位數在2019年為-0.76，在2021年則為0.52。同時，圖2.5顯示，在兩輪評估中數碼素養表現的校際差異均十分巨大。在2019年，表現最差的學校的數碼素養分數中位數為-1.30，而最好的學校的分數中位數則為-0.04，表示在第一輪評估時校際數碼素養分數的中位數差距為1.26。在2021年，表現最差的學校的數碼素養分數中位數為-.31，而最好的學校的分數中位數則為1.53，表示在第二輪評估中校際數碼素養分數的中位數差距為1.84。因此，校際數碼素養表現的差距不僅巨大，而且此差異更在兩年後有所擴大。

校際差異的另一方面表現在每所參與學校的學生的數碼素養表現增長。對於組一學生，數碼素養分數中位數的增長幅度最小的學校，其增長水平為0.39，而增長幅度最大的學校，其增長水平則為1.81。

由箱體和箱鬚的長度可見，除了校際鴻溝之外，校內鴻溝亦頗為顯著。與2019年相比，2021年許多小學的校內表現差異均有所擴大。校內數碼素養表現的差距和此差距在兩輪數據收集之間的變化，在不同學校之間的情況也存在很大差異。例如，在2019年學校Y的箱體長度為0.86（標準化分數），與2019年的平均箱體長度相近，但在2021年卻增長至1.99，成為了箱體長度最長的學校，這表示學校Y的組一學生數碼素養在兩輪數據收集之間大幅擴大。是什麼原因導致了校內數碼素養表現的差距如此顯著增大？對此我們尚未有直接的證據可解答這問題。然而，根據箱線圖顯

示，箱體最長的學校往往也是有較低的下四分位數。其中一個可能情況是，所有學校中均有一些學生在沒有老師或學校的支持下就能發展出高水平的數碼素養能力，同時亦有些學生在沒有老師適當的指導和支持下就無法取得多少進步。箱體長度相對較短（即校內數碼素養差異較小）的學校，例如學校U，或能為學生提供學習經歷和/或指導，甚至能幫助表現較差的學生取得大幅進步。

如圖2.6和圖2.7顯示，類似的在兩輪評估中的表現差異趨勢亦出現於中學組別。值得注意的是，大多數中學的數碼素養分數中位數都有所提升，僅是學校Z的組二學生在2021年的數碼素養分數比在2019年低而屬例外。另一個整體趨勢是在2021年時校際和校內的數碼表現差距均有所擴大。在一些表現出色的學校，例如W學校，儘管數碼表現的鴻溝仍然是比2019年有所擴大，但其組二和組三學生能夠取得大幅度的進步，同時亦保持着相對較小的數碼素養表現差距。

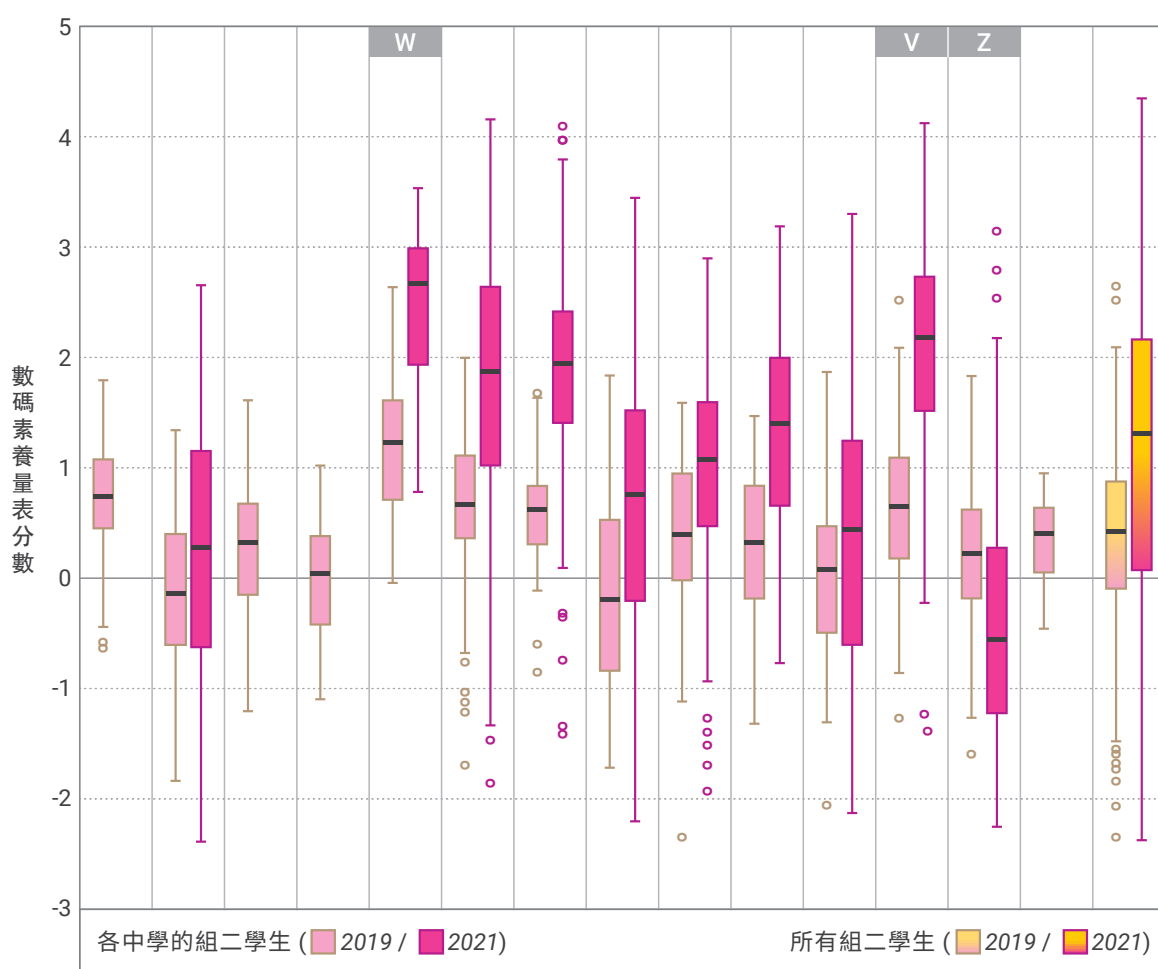


圖2.6. 2019年和2021年各參與中學其組二學生的數碼素養表現箱線圖

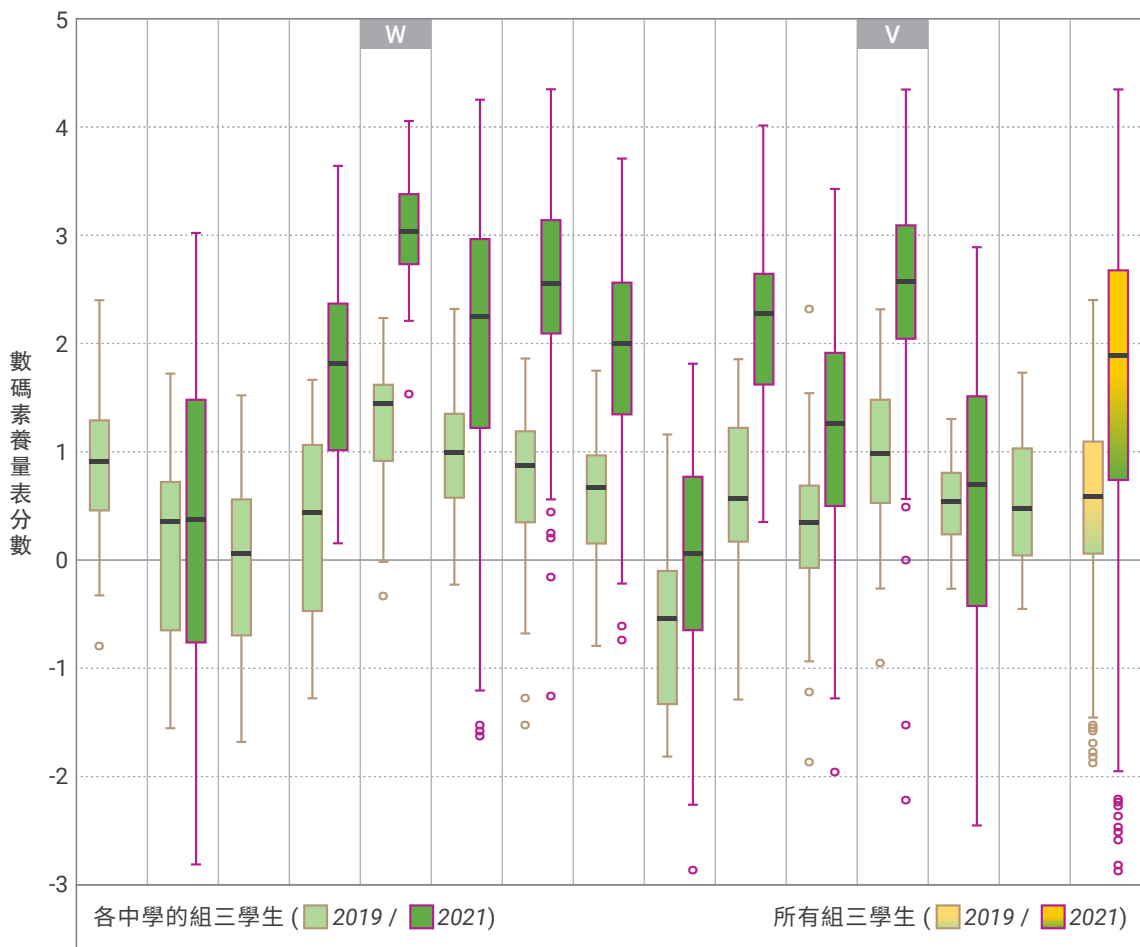


圖2.7. 2019年和2021年各參與中學其組三學生的數碼素養表現箱線圖

圖2.8顯示了所有參與學校三個年齡組別的箱線圖，鑑於校內和校際的數碼素養表現差距大幅擴大，我們可以看到小學生的數碼素養表現分佈亦有可能高於中學生。例如，2021年表現最好的小五學生，其數碼素養分數分佈便高於整個中三學生樣本的分數分佈。同樣地，2021年表現最差的中五學生的分數分佈亦低於整個小五學生樣本的分佈。由於通過數碼科技學習已經成為在疫情期間以及往後進行學習互動的主要渠道，如此明顯的數碼能力差異實在令人擔憂，這可能會對學生在學校課程各方面的學習產生影響，甚至危及學生的福祉（相關影響的證據詳見後面的章節）。

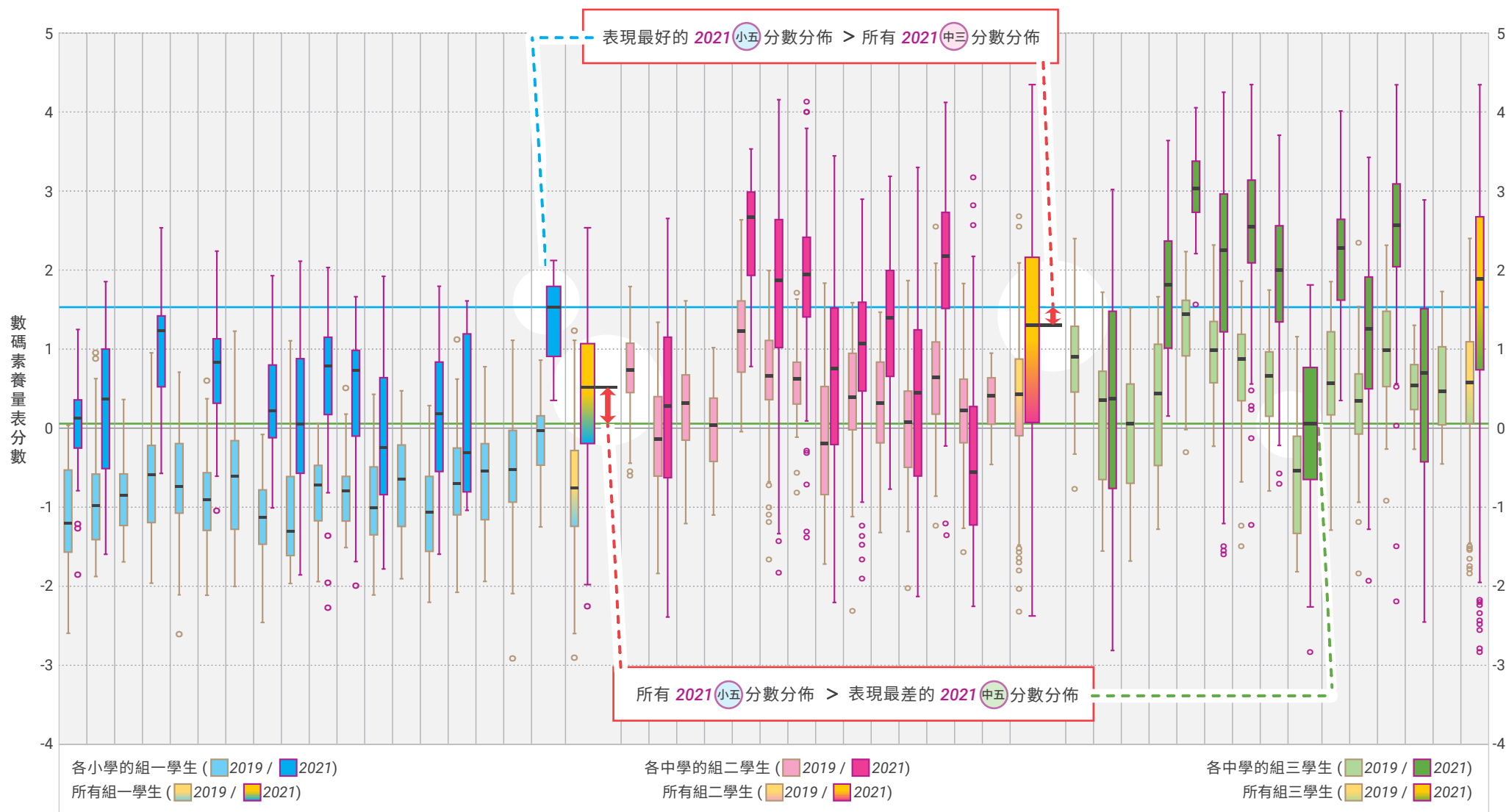


圖2.8. 2019年和2021年各參與中小學其學生的數碼素養表現在同一縱軸上對照

2.3. 影響數碼素養發展的因素

本節將探討家庭因素例如家庭的社經地位 (socioeconomic status) 和學生家裏是否有可供使用的大屏幕設備 (large screen devices; 簡稱LSD) (例如桌上電腦、手提電腦或筆記本簿型電腦、平板電腦)，及此兩項因素與學生數碼素養發展的關係。

2.3.1. 學生的家庭社經地位

本研究中的學生問卷提供數項社經地位指標來量度學生的家庭社經地位。我們就社經地位相關的項目回應進行了因素分析，確定了兩個家庭社經地位因素：(1)學業社會資本 (ACAD-CAP)，根據父母教育水平和家庭藏書量來計算，反映家庭可為學業提供的潛在支援能力，以及(2)家庭資源 (HOME-RES)，根據學生是否有自己的房間、書桌和安靜的學習場所來計算，反映學生家中有多少能促進學習的經濟物質資源可供使用。值得注意的是，在2019年的學生問卷中，我們僅測量了ACAD-CAP作為社經地位指標。我們運用項目反應理論 (Item response theory, 簡稱IRT) 模型來計算ACAD-CAP和HOME-RES分數。在2019年評估中計算了共1,947名回答了2019年學生問卷中相關問題的學生的ACAD-CAP分數，而在2021年則計算了共1,859名回答了2021年學生問卷中相關問題的學生的ACAD-CAP和HOME-RES分數。如表2.3所示，組一學生的ACAD-CAP和HOME-RES水平於兩輪評估中均在統計學上高於整個樣本在該輪評估中的平均值。

表2.3

各個學生年齡組別家庭的學業社會資本及家庭資源平均數

組別	學業社會資本 ACAD-CAP 平均數 (標準差)		家庭資源 HOME-RES 平均數 (標準差)	
	2019	2021	2019	2021
組一	0.11 (0.69)	0.15 (0.72)	–	0.11 (0.68)
組二	0.01 (0.70)	-0.01 (0.75)	–	-0.01 (0.76)
組三	-0.15 (0.73)	-0.07 (0.75)	–	-0.04 (0.77)

備注：2019年及2021年整個樣本的學業社會資本平均數及家庭資源平均數為0
– 表示沒有收集數據

過往研究表示，社經地位可能在個人層面和/或學校層面產生影響。作為初步分析，我們計算了2021年各個學生年齡組別的數碼素養分數與兩個社經地位指標在個人層面和學校平均水平層面上的相關性，結果如表2.4所示。我們可以看到儘管組一學生的四個關聯系數均為正面且顯著，但學校層面的關聯系數遠高於個人層面的。此外，年齡較大的組別的關聯系數亦較低。鑑於社經地位能在個人和學校層面均對學生數碼素養表現產生影響，我們將在下一節進一步描述針對這些關係的多層次分析結果。

表2.4

2021年各個學生年齡組別的數碼素養分數與兩個社經地位指標在個人層面和學校平均水平層面上的相關性

組別	各個學生數碼素養分數 與兩個社經地位指標的相關性		學校平均數碼素養分數 與兩個社經地位指標的相關性	
	學業社會資本 ACAD-CAP	家庭資源 HOME-RES	學業社會資本 ACAD-CAP	家庭資源 HOME-RES
組一	0.17 **	0.14 **	0.83 **	0.73 *
組二	0.13 **	0.06	0.64 *	0.69 *
組三	0.08	0.02	0.62 *	0.58

備注：* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

學生社經地位在兩輪數碼素養評估中對其數碼素養能力的多層次影響

除了發現學生在2021年的數碼素養表現和社經地位分數之間的相關性之外，我們亦構建了一個多層次模型來探討社經地位對學生在2019年和2021年兩輪評估中的數碼素養表現在校內和校際層次所產生的不同影響，以回答以下研究問題：

1. 與同一學校的其他學生相比，具有較高社經地位的學生是否有明顯較高的數碼素養分數？
2. 與其他學校相比，平均社經地位分數較高的學校，學生的平均數碼素養分數是否也明顯較高？

我們一共設定了三個雙層級模型，包括2019年ACAD-CAP模型、2021年ACAD-CAP模型和2021年HOME-RES模型。學生的數碼素養分數是每個模型中的因變量，ACAD-CAP或HOME-RES分數的個人和學校平均值則作為預測因子。分析的主要結果可見於表2.5。

表2.5

多層模型的回歸係數探究學生和學校水平DL分數與SES之間的關係

組別	學業社會資本 ACAD-CAP				家庭資源 HOME-RES		
	2019		2021		2019	2021	
	學生個人層面	學校層面	學生個人層面	學校層面	—	學生個人層面	學校層面
組一	0.07	0.09	0.07	1.22 **	—	0.08	1.17 *
組二	-0.01	0.08 **	0.01	1.12 *	—	-0.02	2.84 *
組三	-0.07	1.01 **	-0.07	1.75 *	—	-0.03	3.09

備注：* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$
— 表示沒有收集數據

由表2.5可見，把校際層面的社經地位差異納入考慮後，學生個人的社經地位（不論是ACAD-CAP或是HOME-RES）與他們在兩輪評估中的數碼素養分數沒有顯著相關性，這意味着如果只與同校其他學生比較的話，在所有的年齡組別中，社經地位較高的學生並沒有在兩輪評估中取得較高的數碼素養分數。另一方面，我們發現大多數學校層面的迴歸係數具有統計學上的顯著性，意味著就讀於平均

社經地位指標較高的學校的學生更有可能獲得較高的數碼素養分數。此外，我們發現學校層面的ACAD-CAP分數在兩輪評估中均對組二和組三學生的數碼素養分數有顯著影響，但對於組一則只有在2021年有影響。分析結果還顯示，HOME-RES對2021年組一和組二學生的數碼素養表現均有顯著影響，但對組三的影響卻只達到邊際顯著水平。由於我們沒有在2019年收集HOME-RES的數據，因此有沒有這方面的資料。

正如多層次分析結果所預測的，頭兩所表現最出色的小學，即學校X和U（見圖2.5），同時其學校的平均社經地位分數（ACAD-CAP和HOME-RES）也是在所有小學之中位居第一和第二。然而，此預測結果也有例外。例如，中學樣本中的學校V（見圖2.6和圖2.7）在兩輪評估中的數碼素養分數都相對較高，但其平均社經地位分數僅與平均水平相若。

2.3.2. 學生家中的數碼設備

在兩輪評估中，學生均需回答一系列問題，以調查他們家中是否有可供使用的大屏幕設備（例如桌上電腦、手提電腦或筆記簿型電腦和平板電腦）以及是否需要與家人共用。2019年評估結果顯示，所有年齡組別中大部分學生家中都有至少一種可供使用的大屏幕設備，但他們大多需要與家人共用這些設備。而2021年評估結果顯示，家中有可供使用的個人電腦和平板電腦或只有平板電腦的學生比例均有所增加，但只有個人電腦的學生比例則有所下降（見表2.6）。此外，在兩年間只能與家人共享或者完全無法使用大屏幕設備的學生比例亦有所下降（見表2.7）。

表2.6
學生家中設有可供使用的大屏幕設備的百份比

組別	年級	電腦和平板電腦	只有電腦	只有平板電腦
組一	2019 小三	420 (57%)	121 (17%)	96 (13%)
	2021 小五	264 (70%)	22 (6%)	73 (19%)
組二	2019 中一	436 (62%)	147 (20%)	53 (8%)
	2021 中三	540 (69%)	117 (15%)	90 (12%)
組三	2019 中三	318 (55%)	173 (30%)	44 (7%)
	2021 中五	394 (67%)	119 (20%)	53 (10%)

備注：未回答此題的學生被移出分析；
電腦和平板電腦：擁有桌上電腦/手提電腦和平板電腦的學生；
只有電腦：只擁有桌上電腦/手提電腦的學生；
只有平板電腦：只擁有平板電腦的學生

表2.7

學生與家人共用和／或自己專用大屏幕設備的百份比

組別	年級	家人共用+自己專用	只能與家人共用	只有自己專用	完全無法使用
組一	2019 小三	157 (22%)	259 (35%)	221 (30%)	94 (13%)
	2021 小五	89 (24%)	147 (39%)	123 (33%)	16 (4%)
組二	2019 中一	150 (21%)	323 (46%)	163 (23%)	71 (10%)
	2021 中三	242 (31%)	161 (21%)	344 (44%)	35 (4%)
組三	2019 中三	127 (22%)	245 (42%)	163 (28%)	45 (8%)
	2021 中五	179 (31%)	100 (17%)	287 (49%)	19 (3%)

備注：未回答此題的學生被移出分析；

只能與家人共用：在家中與家人共用至少一個大屏幕設備；

只有自己專用：學生在家中專用至少一個大屏幕設備；

家人共用+自己專用：學生在家中專用至少一個大屏幕設備，及與家人共用至少一個大屏幕設備；

完全無法使用：學生在家中無法使用大屏幕設備

接下來，我們探討學生家中數碼設備的使用情況分別在 2019 年和 2021 年中如何影響學生的數碼素養分數。根據表2.8顯示的結果，在2019年的評估中，只要是家中有可供使用的大屏幕設備的組三學生（中三），不論是哪一類型的大屏幕設備或是否需要與他人共用，他們都會取得更高的數碼素養分數。不過，是否擁有大屏幕設備卻對組一和組二學生（小三和中一）沒有顯著影響。然而，在 2021 年的評估中，我們則發現家中有可供使用的大屏幕設備對所有年齡組別（小五、中三和中五）學生的數碼素養均有顯著的積極影響。綜合上述發現，可見家中有可供使用的大屏幕設備對學生數碼素養的積極影響亦會隨着年齡增長而加強。

表2.8

學生與家人共用和／或自己專用大屏幕設備狀況對數碼素養分數的影響

組別	年級	2019年使用大屏幕設備狀況是否影響2019年數碼素養分數？
組一	2019 小三	只能與家人共用 > 只有自己專用 家人共用+自己專用 完全無法使用
組二	2019 中一	四種使用狀況之間並沒有明顯差別
組三	2019 中三	家人共用+自己專用 > 只有自己專用 完全無法使用 及 只能與家人共用 > 完全無法使用
組別	年級	2021年使用大屏幕設備狀況是否影響2021年數碼素養分數？
組一	2021 小五	只能與家人共用 只有自己專用 家人共用+自己專用 > 完全無法使用 2021年如何使用大屏幕設備沒有明顯影響數碼素養分數
組二	2021 中三	只能與家人共用 只有自己專用 家人共用+自己專用 > 完全無法使用 2021年如何使用大屏幕設備沒有明顯影響數碼素養分數
組三	2021 中五	家人共用+自己專用 只有自己專用 > 完全無法使用 2021年如何使用大屏幕設備沒有明顯影響數碼素養分數

備注：使用狀況分「只有自己專用」、「只能與家人共用」、「既與家人共用也有自己專用」及「完全無法使用」四種；

> 表示顯著更高的數碼素養分數（顯著性水平 $\alpha = 0.05$ ）

關於是否需要與他人共用大屏幕設備對2019年的學生數碼素養分數的影響，我們發現共用設備對小三學生（組一）最有利，而同時擁有共用和獨享的設備則對中三學

生（組三）最有利。另一方面，家中是否有可供使用的大屏幕設備卻對中一學生（組二）毫無影響。然而，我們發現家中任何形式的大屏幕設備使用均對2021年評估中所有年齡組別學生的數碼素養分數有着積極的影響。

2.4. 兩年間的數碼素養發展（縱向分析）

在 2021年的評估中，共有887 名學生（組一234名，組二389名，組三264名）亦參與過2019年的評估，因此有可供配對的數碼素養分數，用以研究他們在兩年後的數碼素養發展情況。由於參與了兩輪評估的學生僅代表一部分的參與者，所以我們亦將僅參加了2019年評估的學生與同時參加了兩輪評估的學生的2019年數碼素養分數進行比較，以查看兩個樣本之間是否有統計學上的差異。

結果顯示，以中學組別來說，參加過兩輪評估的中學生比只參加2019年評估的中學生在2019年取得更高的分數。然而，小學生之間的分數卻沒有顯著差異。這些結果表明，在配對樣本的中學生的數碼素養發展或不能完全代表整個2019樣本。

圖2.9描述了所有匹配學生的成長軌跡，當中的粗黑線代表每個年齡組別的平均成長軌跡，而彩色線則代表每個學生的成長軌跡。

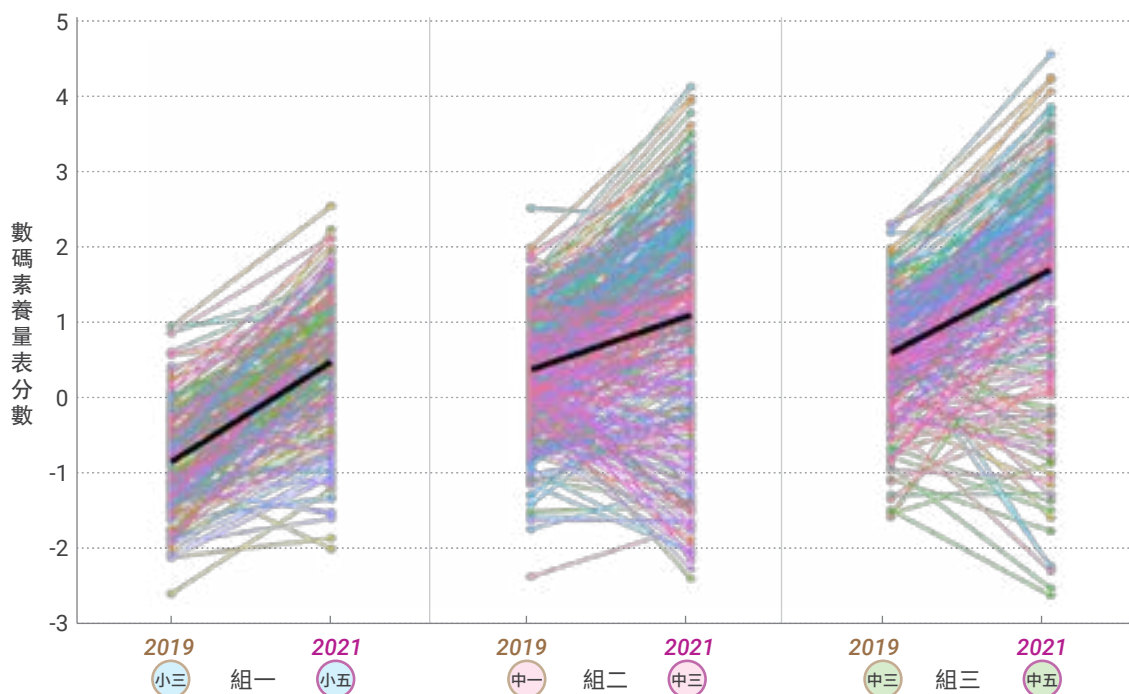


圖2.9. 個人增長軌跡意麵圖

至於數碼素養能力的平均增長，所有三個年齡組別的數碼素養分數都在兩年內有所提高——粗黑線（平均增長軌跡）越陡峭，代表增長速度越大。一般來說，組二的學生數碼素養進步速度比組一和組三的學生慢。

若看個別學生的發展情況，我們觀察到(1)如2019年結果中廣泛分佈的數碼素養分數所顯示，並非所有學生的數碼素養水平起點都是相同的，(2)2021年數碼素養分數的分佈範圍更廣，顯示兩年後學生表現的個體差異擴大，而且(3)有些學生的數碼素養比同齡人進步得更快，而有些學生的數碼素養水平則反而倒退了。

總括而言，三個年齡組別的數碼素養成績總體上均呈現正增長，表明大多數學生的數碼素養能力在兩年後有所提高。然而，學生的數碼素養能力明顯是以不同的速度增長，有些增長得更快，有些學生則反而退步。

2.4.1. 不同性別學生的數碼素養發展

從橫截面數據分析中，我們發現組二的女生在兩輪評估中的數碼素養分數都顯著地高於男生，但在其餘兩組卻沒有差異。接着，我們檢查了女生和男生在兩年間的數碼素養成績增長率是否相同。結果顯示，在組二匹配樣本中女生成績的增長明顯較男生的大，不過在其餘兩組中則未檢測到增長率的差異（見圖2.10）。

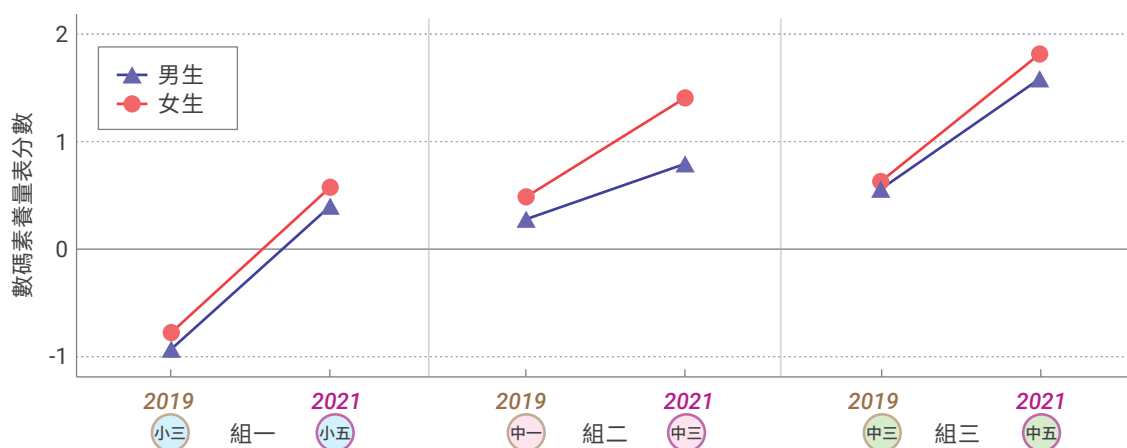


圖2.10. 2019年和2021年匹配樣本中不同年齡組別男女生的數碼素養量表分數

2.4.2. 家中有否可供使用的大屏幕設備對數碼素養發展的影響

我們探討了在兩輪評估中，學生家中是否有可供使用或獨享的大屏幕設備，與對配樣本裏學生的數碼素養增長的關係。表2.9顯示出在兩輪評估之間學生家中的大屏幕設備普及率的變化，其中對角線數字表示家中大屏幕設備擁有狀況沒有改變的學生數量，非對角線數字則表示擁有狀況有改變的學生數量。我們可以看到家中沒有大屏幕設備的學生人數從2019年到2021年有所下降。

表2.9
家中有否可供使用的大屏幕設備對數碼素養發展的影響

		個人電腦+ 平板電腦	只有個人電腦	只有平板電腦	沒有大屏幕設備
組別		2021			
組一	個人電腦+平板電腦	76	4	16	4
	只有個人電腦	14	3	10	2
	只有平板電腦	12	2	7	0
	沒有大屏幕設備	19	2	2	1
組二	個人電腦+平板電腦	166	18	25	11
	只有個人電腦	47	14	2	4
	只有平板電腦	20	6	7	4
	沒有大屏幕設備	18	12	9	2
組三	個人電腦+平板電腦	103	22	9	2
	只有個人電腦	47	27	5	1
	只有平板電腦	7	0	10	2
	沒有大屏幕設備	6	4	2	4

備注：未回答此題的學生被移出分析

接著，我們根據家中是否有大屏幕設備來將學生分為兩組：有LSD組和無LSD組。於是，兩輪評估之間學生家中大屏幕設備的擁有狀況變化則可分為以下四組：有LSD → 有LSD、有LSD → 無LSD、無LSD → 有LSD、無LSD → 無LSD。

圖2.11顯示了在三個年齡組別中上述四組學生的數碼素養成長軌跡。在匹配的學生當中，只有少數學生在兩輪評估中都沒有可供使用的大屏幕設備（組一、組二、組三中分別有1、2和4名學生），這些學生亦如預期一樣擁有較低的數碼素養分數。然而，由於樣本量小，這觀察結果需要謹慎地理解（詳見表2.10）。在其他三組學生中，2021年結果顯示，家中沒有可供使用的大屏幕設備會顯著影響學生的數碼素養能力，尤其是對於較年長的學生。值得注意的是，那些在疫情發生前的2019年時還沒有，但在2021年調查時已擁有大屏幕設備的學生，他們不論年齡組別均能夠趕上同齡人的數碼素養增長，縱使在組二和組三學生當中表現鴻溝仍然存在。

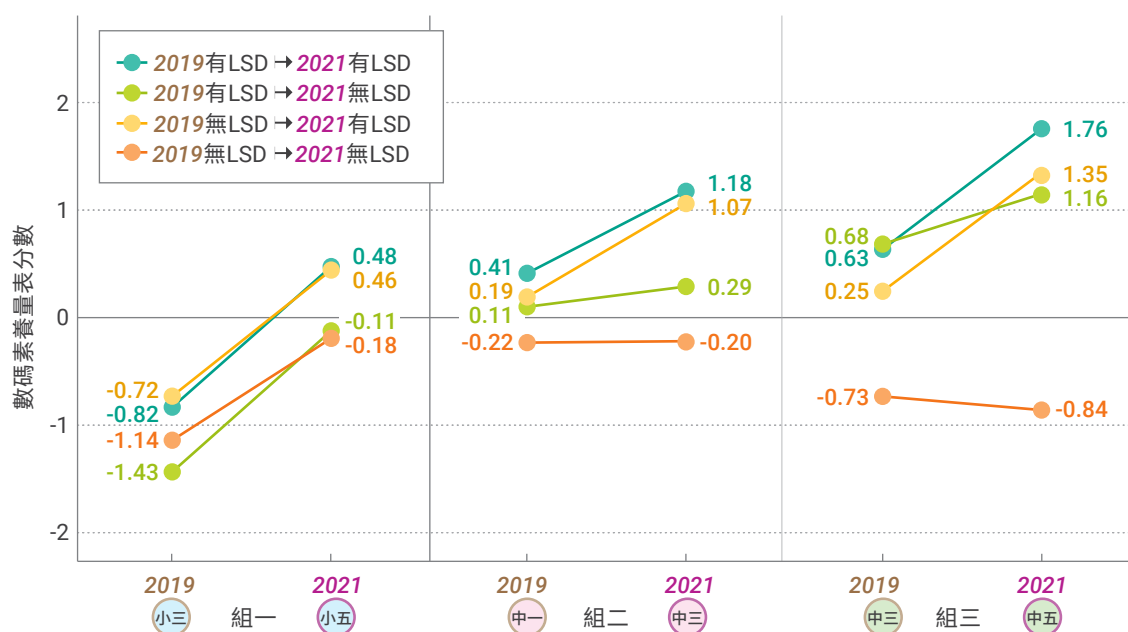


圖2.11. 2019年和2021年持有大屏幕設備不同組別之數碼素養增長軌跡

表2.10

2019年和2021年間家中有否可供使用的大屏幕設備的轉變

組別	有LSD → 有LSD	有LSD → 無LSD	無LSD → 有LSD	無LSD → 無LSD
組一	144	6	23	1
組二	305	19	39	2
組三	230	5	12	4

為了解學生家中大屏幕設備的擁有和使用狀況如何影響他們的數碼素養發展，我們接下來調查了學生在 2019 年的大屏幕設備擁有狀況與他們在 2021 年取得的數碼素養分數之間的關係。結果顯示，在 2019 年新冠疫情來臨前的時期共用大屏幕設備對組一和組三的學生在數碼素養的益處能延續到 2021 年並體現於他們的數碼素養水平在兩年後的提昇。而對於組二學生來說，他們在 2019 年時需要共用還是能夠獨享大屏幕設備，則似乎沒有對他們 2021 年的數碼素養水平產生影響。

表2.11

2019年共享和／或獨享大屏幕設備狀況對2021年數碼素養分數的影響

組別	2019年使用大屏幕設備狀況是否影響2021年數碼素養分數？（只包括匹配樣本）
組一	只能與家人共用 > 家人共用+自己專用 2019年如何使用大屏幕設備沒有明顯影響數碼素養分數
組二	四種使用狀況之間並沒有明顯差別
組三	家人共用+自己專用 > 只有自己專用 完全無法使用 2019年如何使用大屏幕設備沒有明顯影響數碼素養分數

備注：使用狀況分「只有自己專用」、「只能與家人共用」、「既與家人共用也有自己專用」及「完全無法使用」四種；
> 意謂前者的數碼素養分數明顯高過後者

2.5. 結語

「數碼公民」計劃的目標之一是衡量三個年齡組別的學生在兩年內的數碼素養發展。因此，本研究在2018/19和2020/21年採用數碼能力框架2.0 (DigComp 2.0)進行了兩輪的評估工具開發和數據收集。一系列的心理測量分析顯示，該評估工具達到足夠的信度和效度。整體而言，學生的數碼素養在兩年內有所提高。與此同時，隨著數碼素養提高，個別學生之間的差異以及四個地區的學生之間的差異也有所擴大。而學生的數碼素養在校際間和同校內也有差異。此外，我們還調查了性別、學生家中的大屏幕設備擁有狀況和使用情況、學生家庭社經地位和學校社經地位水平等因素的影響。結果顯示(1)在組一和組三中，女生的數碼素養表現與男生相似，而在組二中，女生的表現則比男生優勝；(2)學生的家庭社經地位與他們的數碼素養有顯著的相關性，尤其是在組一中，但更值得注意的是，校際層面的社經地位具有更大的影響力，較高的校際層面社經地位與較高的學生數碼素養水平有相關性；(3)學生家中擁有大屏幕設備對他們的數碼素養亦有積極影響，需要與家人分享數碼設備對較年幼的學生來說比較有利。

3. 學生協作解難能力的發展

3.1. 簡介

透過協作解決真實問題的能力，對數碼公民來說不可或缺。許多職場、社會和政治問題都無法由個人獨自解決。儘管教育界對協作解難能力（Collaborative Problem Solving，以下簡稱「協作解難」）十分關注，評估這方面能力的嚴謹工具卻有所欠缺。其中一套比較著名的評估工具，是由墨爾本大學評估研究中心（Assessment Research Centre，簡稱ARC）開發，作為21世紀技能評估與教學計劃（Assessment and Teaching of 21st Century Skills，簡稱ATC21S; Care et al., 2018; Griffin et al., 2012; Griffin & Care, 2015）的一部分。ATC21S計劃的核心重點是定義和開發評估方法，去測量21世紀課程中應涵蓋的基礎技能。我們採用了來自ATC21S計劃的協作解難評估工具，作為在「數碼公民」研究中數碼能力評估的工具之一。

ARC的協作解難評估工具(Hesse et al., 2015)將協作解難的概念視為一種複雜能力，包含了認知過程能力（包括任務調節和知識建構）及社交過程能力（包括參與度、换位思維和社交調節）。在該測試中，學生以兩人一組的形式來完成網上協作任務。測試量表根據ARC於開發相關評估工具時從澳洲、哥斯達黎加、芬蘭、荷蘭、新加坡和美國的16,898名學生（11-17歲）所收集得的國際數據進行了校準。整個樣本的數據不論年齡和測試項目，均採用項目反應模型（item response modeling; Griffin et al., 2015; Harding et al., 2017）來進行分析。

值得注意的是，雖然學生在評估過程中以兩人一組的形式來完成任務，但根據學生在協作任務中各自的表現和行為，每個學生都會獲得一組獨立的評估結果，列出該學生在兩種協作解難過程能力中分別達到的等級。認知和社交過程能力分別分為六個等級，各等級詳情可見表3.1和表3.2。每個等級描述不同的能力水平和其對應的可觀察外在行為。這些等級描述為政策制定者和課程設計者提供了良好基礎，有助制定能支持學生的協作解難能力發展的課程指南和教學方針，同時還可為教師專業發展計劃提供完善的框架，協助教師培養和評估學生的協作解難能力。了解不同學校和班別的學生的協作解難水平等級，將有助學校和教師開發合適的校本課程，以及為不同水平等級的學生或班別提供針對性的干預目標。

表3.1
協作解難中的認知能力等級

認知能力		
	等級名稱	等級描述
等級 1	探索求知	處於此水平的學生會完全依從指示來探索任務問題，並專注於單項的資訊而不嘗試其他方法；嘗試解決問題時看似未有考慮到所採取的行動的後果，從而使任務進展受到阻礙。
等級 2	資料建構	處於此水平的學生會了解行動的可能成因和潛在影響，對任務概念有基本認知，並開始檢驗各種假設和規則；學生將問題分析限制在他們可用的資源和知識所允許的範圍內；設定整體目標時僅限於廣泛的目標。
等級 3	分享及整合資料	處於此水平的學生會意識到何時需要額外資料，並理解自己可能缺乏某些必要信息；嘗試收集更多資料並整合單項信息，以及與合作夥伴分享資源。
等級 4	策略性規劃及執行	處於此水平的學生會意識到各項資訊之間的聯繫和模式；通過與合作夥伴共同規劃任務策略，簡化問題並縮窄協作任務的具體目標；能計劃出策略性的試驗順序，來進行系統性的探索；能完成子任務和較簡單的任務。
等級 5	高效率工作	處於此水平的學生會展示出有目的且經過深思熟慮計劃的行動，包括對各項子任務進行必要的排序；無論簡單或複雜的任務均能辨明其中的因果關係，將目標建立在現有知識的基礎上，並採取適當策略來得出正確的解決方案；能修改和調整初始的假設，測試其他假設，並根據新資訊設計出額外或替代的解決方案。
等級 6	優化完善策略運用與解難	處於此水平的學生通過連續有序的探索和系統性的調查，能付出更少努力和在更短時間內完成任務；與夥伴合作找出和利用有用且相關的信息；對問題有全面的理解，能重組和/或重新排列問題當中的元素，從而找出潛在的解決方案。

備注：等級1為最低的能力水平，等級6為最高的能力水平。

表3.2
協作解難中的社交能力等級

社交能力		
	等級名稱	等級描述
等級 1	獨立工作	處於此水平的學生會獨立完成任務，幾乎沒有與合作夥伴互動，主要是遵循指示來執行任務；能識別來自合作夥伴的溝通線索，但還沒有開始互相合作；溝通主要發生在任務開始時，並且只有在被明示需要溝通時才會發生。
等級 2	互相扶持工作	處於此水平的學生會在得到支持時積極參與任務，但主要仍是獨立工作；與合作夥伴有較頻繁的溝通，但僅限於討論重要事情以及需要資訊來開展任務時。
等級 3	夥伴合作意識	處於此水平的學生會努力解決問題，並明白合作夥伴在協作解決問題過程中的作用，以及與合作夥伴互動的重要性；能與合作夥伴就任務進行溝通，並且為促進合作夥伴的理解而談及自己與任務相關的活動。
等級 4	共同承擔責任	處於此水平的學生會堅持不懈地完成任務，作出反覆嘗試和／或試行過多種策略；能與合作夥伴交換資源和資訊，並會為增進雙方了解而調整溝通方式；能意識到合作夥伴以及自己分別在任務中的表現。
等級 5	欣賞並重視夥伴合作	處於此水平的學生無論有或沒有支持均會積極參與任務；主動展開且促進與合作夥伴的互動，亦會回應和感謝合作夥伴作出的貢獻；與合作夥伴在理解上差異，可能經過溝通後仍未解決；能在合作夥伴執行任務期間提供反饋。
等級 6	合作並有共同目標	處於此水平的學生會與合作夥伴共同合作解決問題，並共同承擔任務成敗的責任；善用合作夥伴的反饋來改進或更正解決方案；能評估自己和合作夥伴分別在任務中的表現以及對任務的理解；能夠適當地調整與合作夥伴的互動並處理意見分歧，在選取潛在的解決方案前會先解決分歧。

備注：等級1為最低的能力水平，等級6為最高的能力水平。

由於協作解難測試工具針對11歲或以上的學生，所以本研究只測試了2019年兩個中學組別的學生（即中一和中三）以及2021年所有三個年齡組別（即小五、中三和中五）。在2019年的數碼素養評估中，我們測試了來自14所中學的705名組二學生和593名組三學生，在2021年則測試了來自4所小學的346名組一學生，以及來自7所中學的598名組二學生和438名組三學生（見表3.3）。學生共有60分鐘時間完成測試。與數碼素養評估的測試情況相若（見第二章），2021年的中學樣本中包含了一些未參加過2019年評估的新加入學生，同時亦流失了部分參加過2019年評估的學生。在所有2021年參與學生當中，約37%完成了2019年和2021年兩輪的協作解難測試。本章對2019年和2021年學生協作解難成績的分析，是基於兩年各自的完整學生樣本，而對學生協作解難能力成長的分析則只基於有匹配數據的學生樣本。

表3.3
參與協作解難測試的學校數目及學生人數

組別	學校數目		學生人數		匹配樣本數目
	2019	2021	2019	2021	
組一	-	4	-	346	-
組二	14	7	705	596	234
組三			593	438	145

備注：- 表示沒有收集數據

3.2. 香港學生協作解難的認知和社交過程能力水平

圖3.1和圖3.2分別總結了學生在2019年和2021年協作解難測試中認知能力和社交能力的表現。如圖所示，在兩輪評估中，較年長的學生組別整體能力水平均高於較年幼的學生組別。

在2019年和2021年，大多數學生在協作解難測試中所展示的認知過程能力只達到第二或第三級。不論年齡組別或性別，只有極小部分學生能達到協作解難中認知過程能力最高的兩個水平（見圖3.1）。根據表3.2中的等級描述，上述結果表示大多數學生在分析問題方面的能力有限，而在資源和信息不足的情況下，亦不太意識到解決問題需要收集更多資料。因此，教育者迫切需要協助學生發展在解難方面有關規劃、執行策略和提高效率的元認知技能。

比較圖3.1和圖3.2所顯示學生達到的能力等級水平，我們可看出2019年和2021年所有年齡組別的學生，在協作解難中的社交過程能力水平均比認知過程能力較高。不論調查年份和年齡，社交過程能力水平達到第五級的學生佔最大部分，表示大多數香港學生都懂得欣賞和重視夥伴合作。另外，約10%的學生亦能做到與他人合作時達致共同目標（有關等級描述，請參見表3.1）。

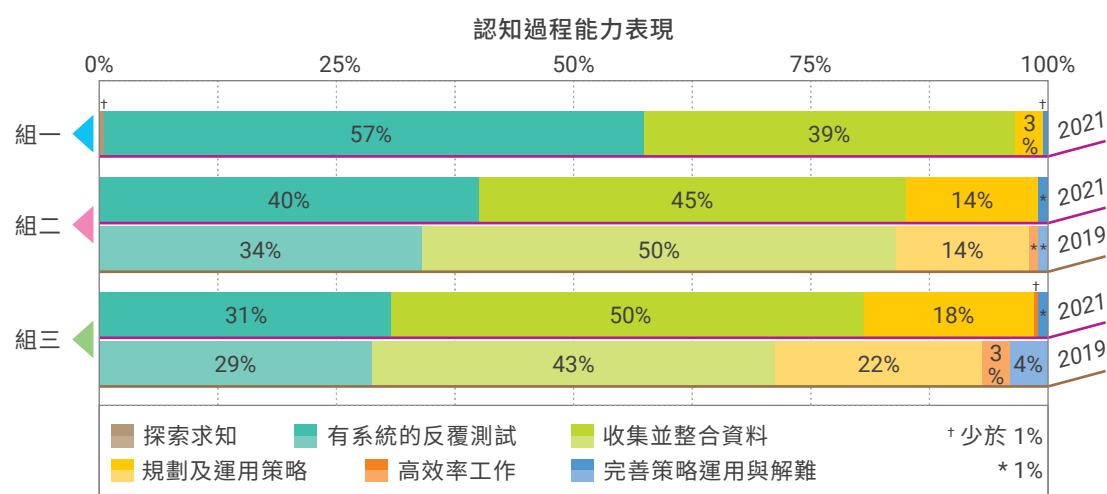


圖3.1. 學生在協作解難中達到各認知過程能力水平的百分比

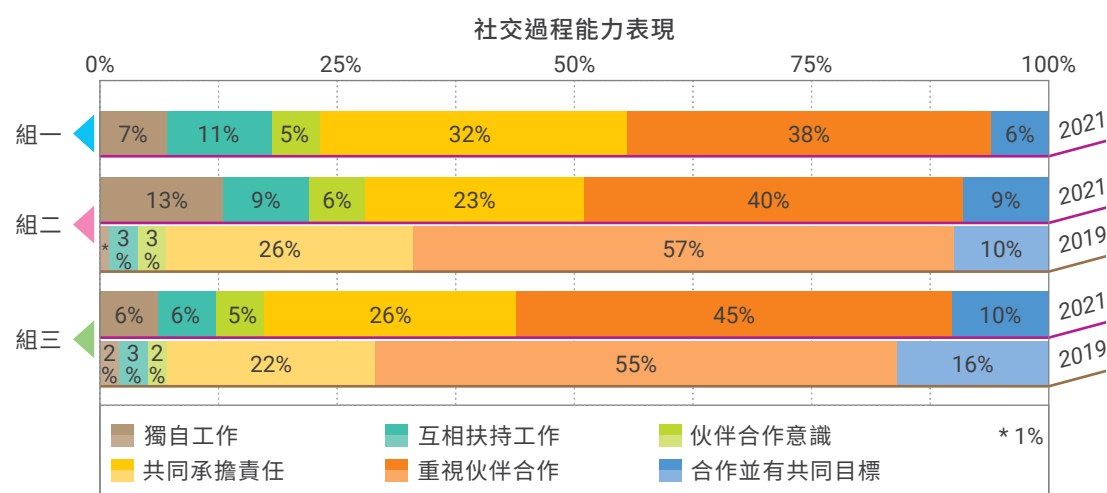


圖3.2. 學生在協作解難中達到各社交過程能力水平的百分比

除了比較香港學生在認知和社交過程能力兩方面的表現等級外，圖3.1和圖3.2亦比較了學生在兩個時間點（即 2019 年和 2021 年）的協作解難表現等級。我們可以看到，在2021年，能在認知過程能力中達到第三級或以上的組二和組三學生的百分比，實際上還低於2019年。而在2019年，組二和組三學生達到的社交過程能力等級水平，亦同樣比2021年的組二和組三學生更高。這些結果顯示學生在協作解難的認知和社交過程能力兩方面都退步了，退步幅度在社交過程能力中更為明顯。反觀2019年至2021年間所有三個年齡組別學生，其數碼素養成績整體而言均顯著提高，這與協作解難表現的退步情況形成鮮明對比。此結果值得進一步探究，特別是對於學校和其他教育持份者可以如何支持學生在網上遠程學習的條件下發展協作解難能力。

3.3. 2019-2021年學生協作解難表現的變化

在本節中，我們將以連續性的協作解難表現得分，而非分類性質的等級水平，來進一步分析2019年至2021年間香港學生協作解難表現的變化。連續性的表現得分可提供更精細的學生成績數據，以使用於定量分析。在此分析中，我們使用了2019年和2021年取得的所有橫截面數據樣本。

如圖3.3所示，與2019年相比，2021年組二和組三學生在協作解難測試中（包括認知能力和社交能力）的表現得分普遍較低，但兩年間的差異並不大。組二學生在2021年的協作解難分數的下四分位數(25%)和上四分位數(75%)之間的差距，比2019年時有所擴大，而在組三中卻有所縮窄。

在2019年的評估中，組二和組三學生在協作解難的社交能力領域表現相若。與數碼素養分數的情況不同，三個年齡組別在2021年協作解難測試中的社交能力得分之間沒有顯著差異。三組的中位數亦非常相近，表示小學生在協作解難測試中的社交過程能力與中學生相若。然而，2019年比較高年級的學生（即組三）在協作解難測試中的認知能力分數略高於較低年級的學生（即組二）。儘管2021年第2組和第3組之間的成績差距有所縮小，中學生在協作解難測試中的認知能力領域的整體表現仍然優勝於小學生。

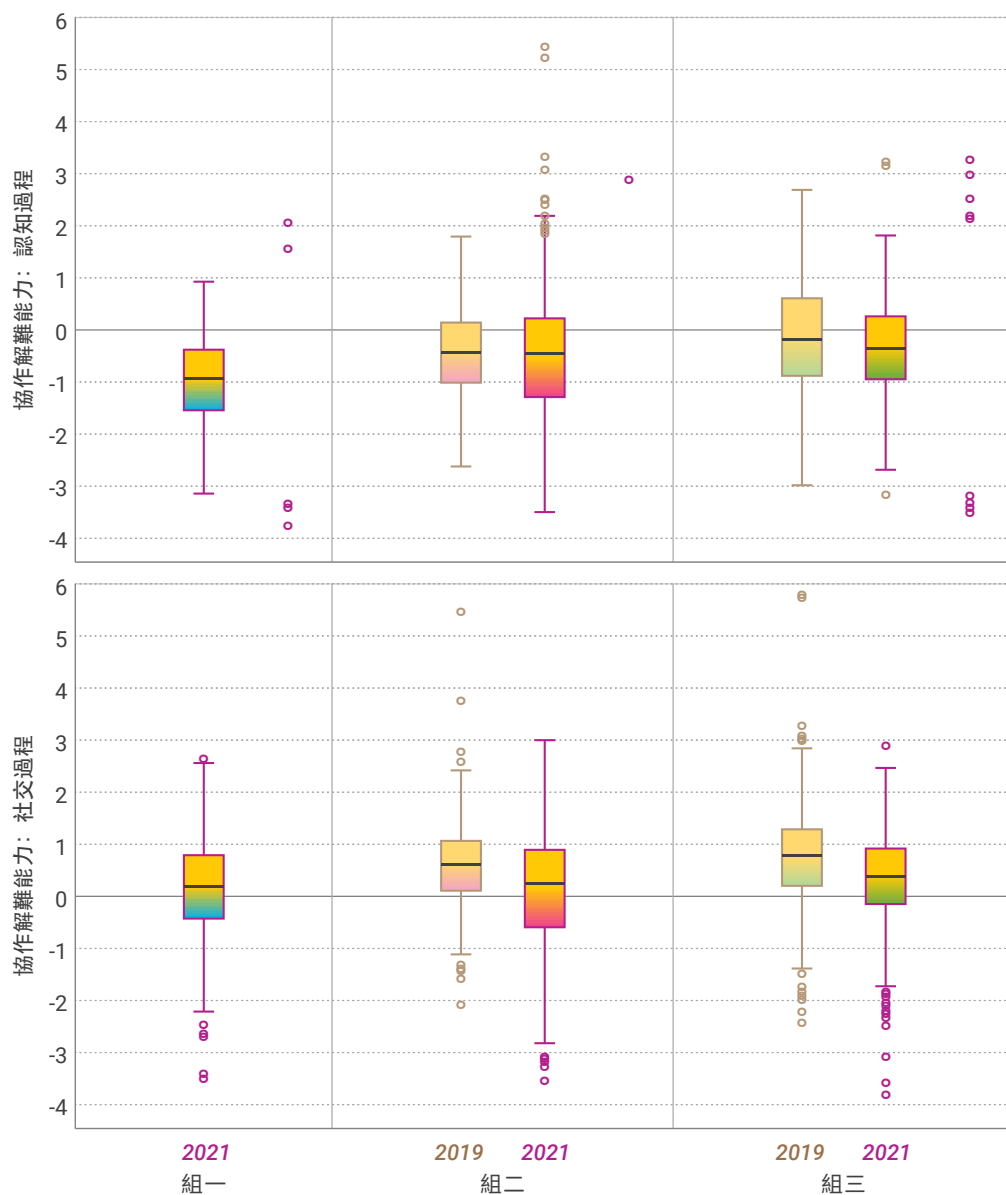


圖3.3. 2019年和2021年的學生協作解難測試（包括認知能力和社交能力）的表現得分

3.4. 校內與學校之間在協作解難能力表現及其成長的差異

與前章比較數碼素養能力的情況相似，我們也比較了各所學校的學生在協作解難測試中的平均成績。以下的箱線圖乃學生的表現得分（並非六級的水平等級描述），而零是ARC根據以往從多國取得的數據校準的平均值（並非香港學生的平均得分）。垂直座標軸顯示各所學校學生的分數與ARC的校準平均值之間有多少個標準差(SD)的差距。這種表達方法能夠更精確地比較學生的表現，學生的分數越高，則表示他們在該領域的協作解難能力越好。

3.4.1. 小學

圖3.4顯示了在2021年各校小學生在社交和認知過程能力方面的平均成績。各學校的成績以藍色箱線圖代表，而圖右漸變色箱線圖則是整個小學樣本的成績。如圖3.4所顯示，學校X的學生的社交過程能力得分中位數是所有參與小學之中最高，非常接近所有小學的上四分位數（即紫色虛線）。至於認知過程能力得分的箱線圖顯示，不同學校之間沒有顯著差異，但所有學校的上四分位數均遠低於零。這結果表示小學生在協作解難測試中的認知過程能力，普遍低於協作解難能力評估小組根據ATC21S研究數據釐定的平均分數（常模參照）。

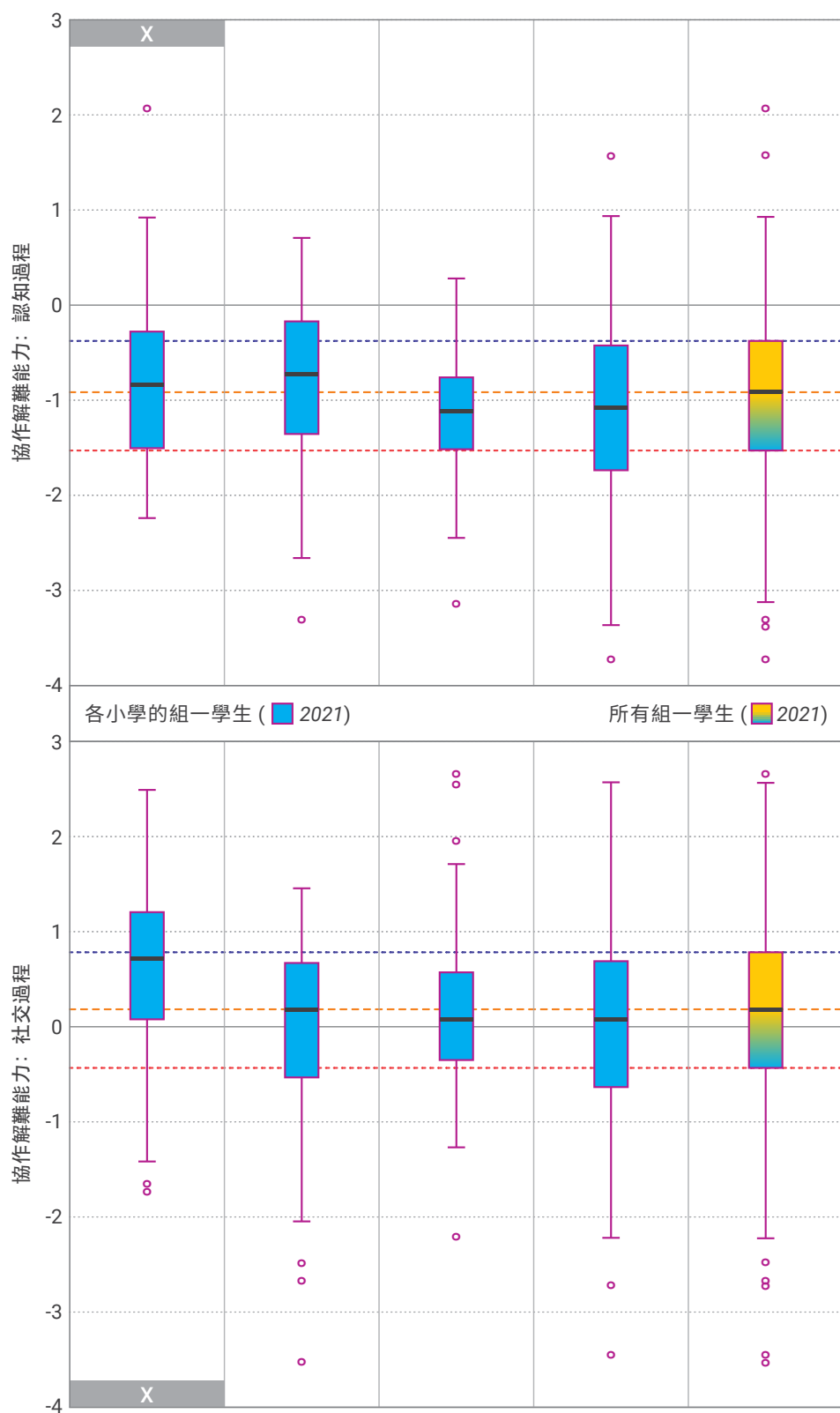


圖3.4. 每所小學組一學生在協作解難測試中的認知過程能力及社交過程能力表現

3.4.2. 中學

圖3.5和圖3.6分別顯示了各校中學生分別在2019年和2021年協作解難測試中認知和社交過程能力的成績。在這兩個圖表中，來自同一所中學的2019年和2021年參與學生的成績分別以相鄰的紅色和藍色箱線圖代表，而最右側的箱線圖是整個組二或組三學生在各輪測試中的成績。水平線顯示等於0的協作解難分數為ARC評估小組根據 ATC21S研究數據釐定的平均分數（常模參照）。

如圖3.5所示，學校L的組二和組三學生在2021年協作解難測試中的認知過程能力得分中位數最高。學校L的組二學生的認知過程能力得分中位數顯著高於學校B、H和J的同組學生，而學校L的組三學生的認知過程能力的得分中位數只顯著高於學校B的同組學生。此外，學校J的組二學生和學校H的組三學生的認知過程能力得分中位數均屬同組最低。若比較同一學校在兩年的表現，我們可看到在組二學生箱線圖的最右方一對箱線的中位數非常相近，表示在協作解難測試的認知過程能力方面，組二學生在2019年和2021年的表現相近。而組三學生在2021年協作解難測試中的整體分數中位數，則比2019年低。雖然有些學校的學生兩年後在認知過程能力方面有所退步，但亦有幾所學校（即學校B、I、L和M）的學生表現有所進步。

在社交過程能力方面，如圖3.6所示，學校L在社交領域的協作解難得分中位數也是最高的。該校組二學生的社交過程能力得分中位數顯著高於學校B、H和J的同組學生。而學校J的組二學生在協作解難測試中的社交過程能力成績中位數最低。在組三學生之中，社交過程能力成績中位數最低的則是學校M。若比較學生在兩個時間點的協作解難表現，圖3.6中最右側的箱線圖顯示組二學生在2021年的社交過程能力分數中位數低於2019年。至於組三學生，圖3.6中最右方的一對箱線圖顯示學生在2021年協作解難測試中社交能力的分數中位數也低於2019年。除了學校L之外，所有參與了兩輪協作解難測試的學校的組二和組三學生，在2021年協作解難測試中的社交能力分數中位數均較2019年低。

此外，在圖3.5和圖3.6中我們還能從年齡組別層面來比較各校的表現。一般來說，來自同一學校的組三學生在認知過程能力方面的表現，明顯要比組二學生優勝。而同校之中組三學生在社交過程能力方面的表現也比組二學生優勝，但此差異並不顯著。

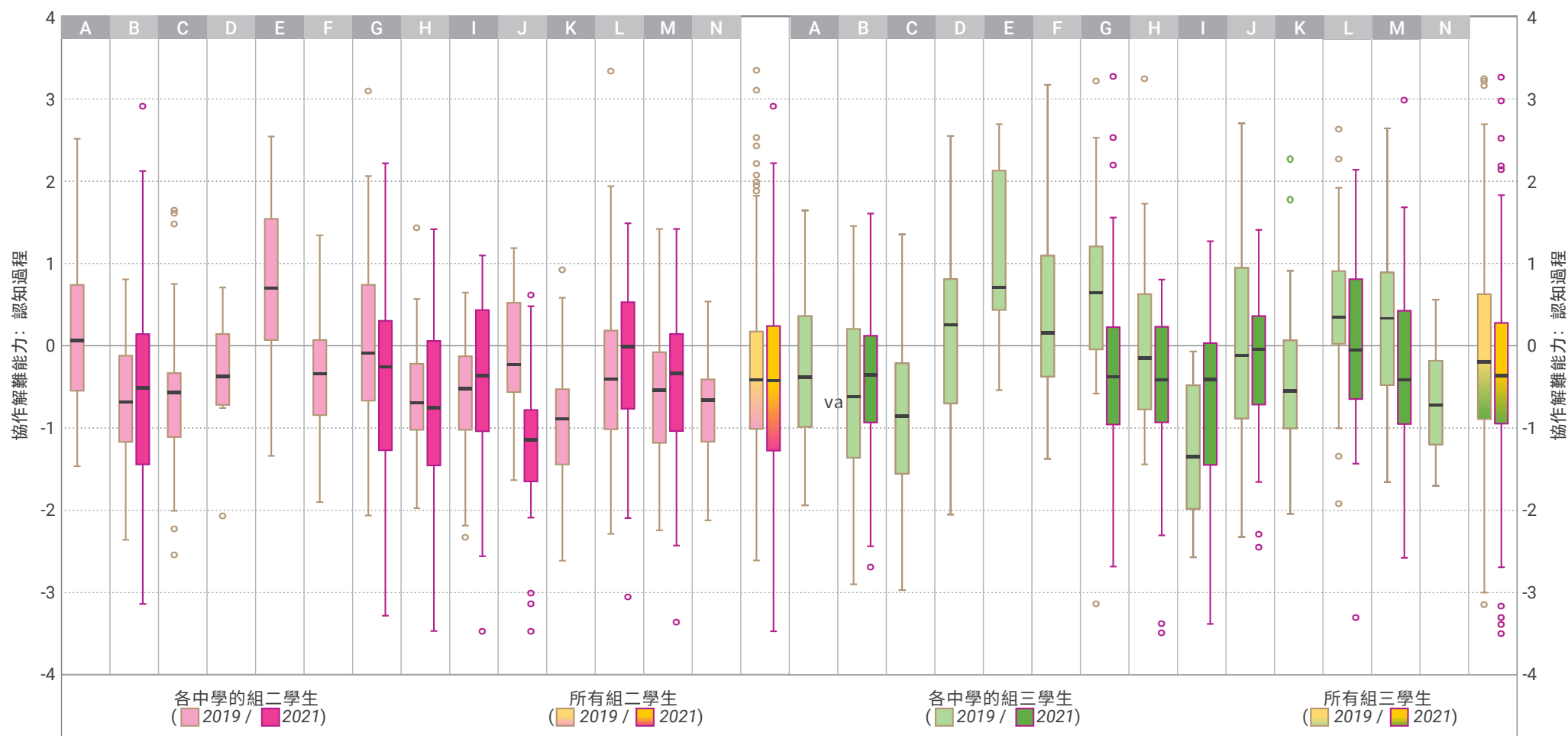


圖3.5. 每所中學組二及組三學生在協作解難測試中的認知過程能力表現

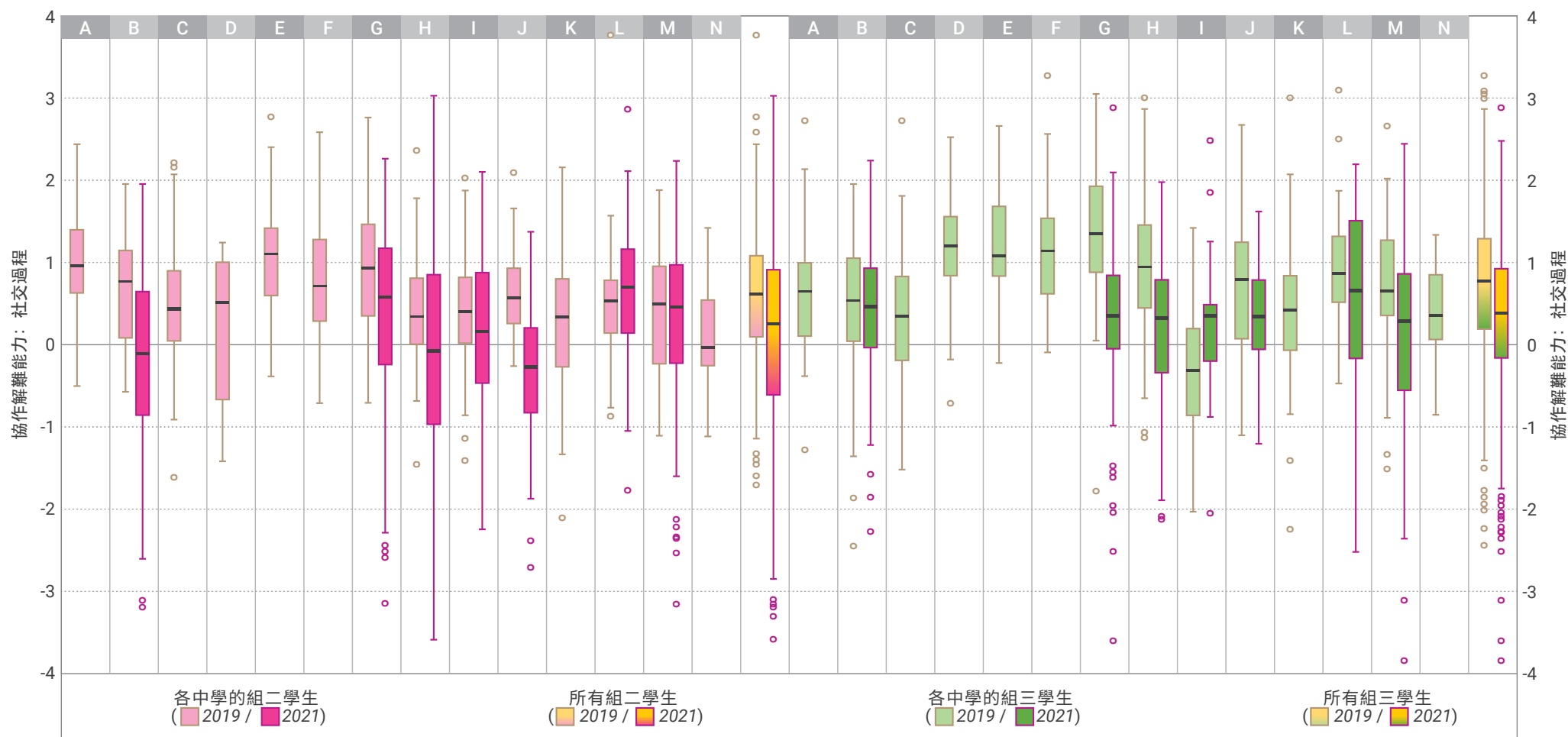


圖3.6. 每所中學組二及組三學生在協作解難測試中的社交過程能力表現

3.4.3. 協作解難能力的性別差異

為了探究2019年和2021年學生協作解難表現中的性別差異，我們使用2019年和2021年參與測試的所有年齡組別的完整樣本數據，進行了回歸模型分析。在兩輪測試的社交過程能力方面，不同性別學生之間沒有顯著的差異。然而，在2019年時，組二女生的協作解難認知能力領域表現明顯優勝於同級男生，而在2021年，組三中女生的協作解難認知能力表現明顯比男生更好。

3.5 學生在兩年間的協作解難表現的變化（縱向匹配數據）

如圖3.3所顯示，在2019年和2021年均完成了協作解難測試的學生共有379名（組二234名，組三145名）。當中，兩年均完成了協作解難的認知能力測試的學生共有370名（組二229名，組三141名），而兩年均完成了社交能力測試的學生則亦共有370名（組二227名，組三143名）。由於完成了兩輪測試而有匹配數據的學生只佔完整樣本的一部分，所以我們再分別比較了2019年和2021年完整樣本和匹配數據樣本的協作解難平均分，以確保匹配樣本仍可代表完整樣本。我們發現兩年的學生協作解難分數匹配樣本和完整樣本之間均沒有統計學上的差異。

本節使用完成了兩輪測試的匹配學生的分數數據，來研究學生在兩年內的數碼素養發展情況。表3.4顯示了2019年和2021年各年齡組別的匹配學生的協作解難分數平均值和標準差。在組二的匹配樣本中，學生的認知能力表現沒有顯著變化，但社交能力平均分數則從0.61退步到0.27。而組三的匹配樣本結果則顯示，組三學生的認知和社交能力都平均有所下降。圖3.7的兩組意麵圖(spaghetti plot)分別展示了兩年間每個匹配學生的兩種協作解難能力的成長軌跡，其中黑色粗線代表平均成長軌跡，彩色線代表個人成長軌跡。就協作解難表現的平均發展而言，顯示組二學生認知能力的黑線接近平坦，表示兩年前後組二學生的協作解難認知過程能力表現並沒有多大改變。然而，顯示其協作解難社交能力的黑線則呈下降趨勢，表示平均而言組二學生的協作解難社交過程能力有所退步。而組三學生的黑線則呈下降趨勢，表示經過兩年後這些學生在協作解難認知和社交能力上均有所退步。儘管整體組三學生的平均表現下降，仍有個別學生在兩年後表現有所進步。

表3.4
2019年和2021年各年齡組別的匹配學生的協作解難分數平均值和標準差

組別	認知能力			社交能力		
	N	2019 平均數 (標準差)	2021 平均數 (標準差)	N	2019 平均數 (標準差)	2021 平均數 (標準差)
組二	229	-0.44 (0.85)	-0.40 (1.04)	227	0.61 (0.74)	0.27 (1.10)
組三	141	0.00 (1.15)	-0.31 (0.90)	143	0.83 (0.95)	0.43 (0.84)

備注：2019年和2021年均完成了協作解難的認知能力測試的學生人數

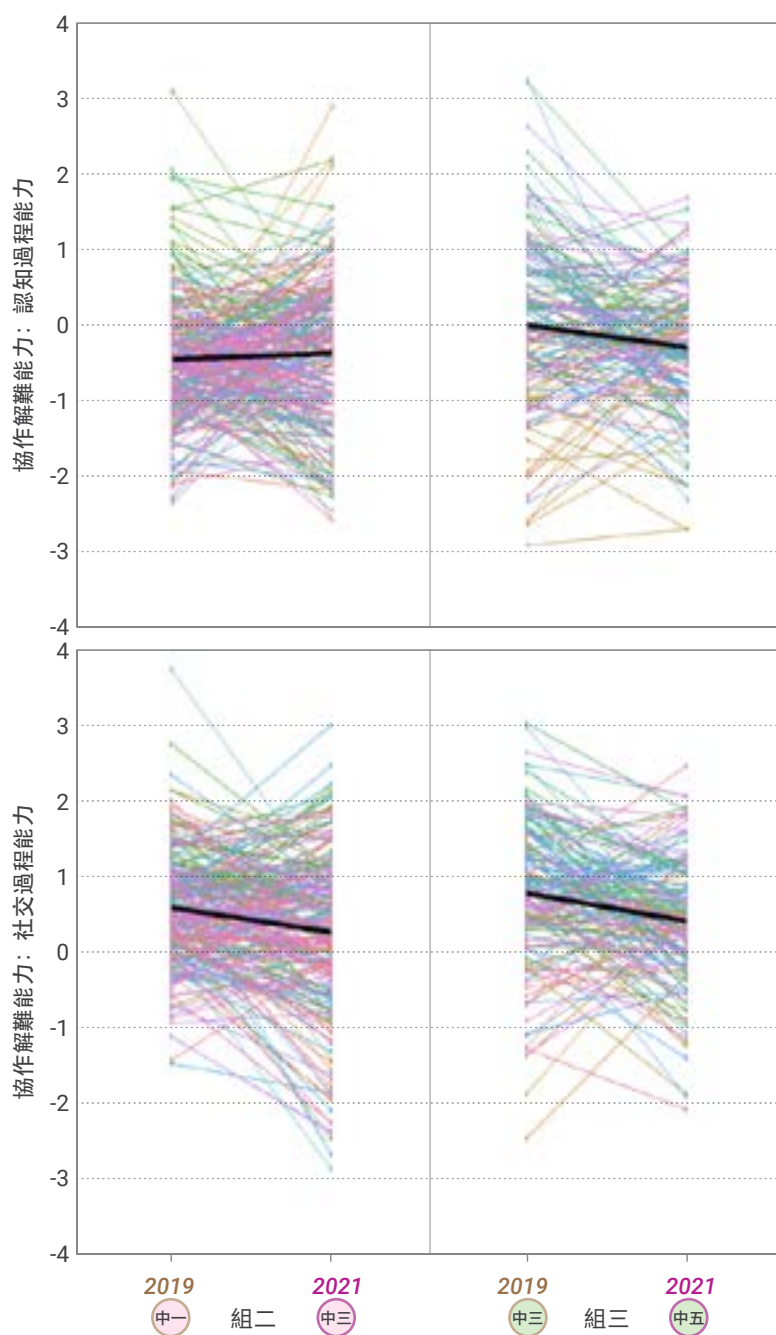


圖3.7. 2019年和2021年每個匹配學生的兩種協作解難能力的成長軌跡

3.6 影響協作解難能力的家庭因素

本節利用2019年和2021年完整樣本的協作解難測試橫截面數據，探討可能影響學生協作解難表現的兩項家庭因素，即學生家中大屏幕設備（例如桌上電腦、手提電腦或筆記簿型電腦和平板電腦）使用情況和家庭社經地位。分析結果表示，家中是否擁有大屏幕設備與學生的協作解難表現之間沒有顯著關係。

如第二章所述，本研究在2021年測量了兩種家庭社經地位指標，即學業社會資本(ACAD-CAP)和家庭資源(HOME-RES)，而在2019年時則只測量的 ACAD-CAP。我們首先計算了 2019 年和 2021 年三個年齡組別學生的協作解難分數與社經地位指標之間的相關性。如表3.5所示，2019年時ACAD-CAP分數較高的（組二和組三）學生往往在社交和認知過程能力方面亦表現更好。而2021年時組一學生的ACAD-CAP分數與學生的社交過程能力也呈顯著的正相關。然而，在HOME-RES分數方面則沒有發現顯著的相關係數。

表3.5
學生CPS得分與社經地位的Pearson相關係數

組別	年級	協作解難能力：認知過程		協作解難能力：社交過程	
		學業社會資本 ACAD-CAP	家庭資源 HOME-RES	學業社會資本 ACAD-CAP	家庭資源 HOME-RES
組一	2019 小三	—	—	—	—
組二	2019 中一	0.13 ***	—	0.14 ***	—
組三	2019 中三	0.15 ***	—	0.14 ***	—
組一	2021 小五	0.13	-0.03	0.23 ***	0.11
組二	2021 中三	0.00	0.03	0.02	0.03
組三	2021 中五	0.09	0.02	0.05	0.03

備注：* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.01.
— 表示沒有收集數據

如第二章所描述的分析一樣，我們進行了多層次建模分析，來進一步研究社經地位因素如何在校內和校際層面對2019年和2021年兩輪測試中各年齡組別學生的協作解難表現產生影響。我們旨在回答以下研究問題：

1. 與同校的其他學生相比，具有較高社經地位的學生是否有明顯較高的協作解難分數？
2. 與其他學校相比，平均社經地位分數較高的學校，學生的平均協作解難分數是否也明顯較高？

表3.6顯示了在學生和學校層面上，協作解難分數與社經地位之間的關係。在2019年的協作解難測試中，我們發現校際層面的ACAD-CAP分數與組二和組三學生的社交和認知能力分數有顯著關係——在ACAD-CAP分數較高的學校就讀的學生，協作解難成績也顯著較高。組一學生在2019年沒有參加協作解難測試，因此並無數據。而在2021年的協作解難測試中，個人層面和校際層面的ACAD-CAP分數均與組一學生的社交能力分數有顯著關係，這兩個層面的ACAD-CAP分數卻與其他年齡組別學生在任何領域的協作解難表現均沒有顯著關係。此外，HOME-RES分數與2021年學生的協作解難表現也沒有關聯。

表3.6
多層模型關於CPS得分和社經地位之關係結果

		協作解難能力：認知過程	協作解難能力：社交過程
組別	年級	學業社會資本 ACAD-CAP	
組一	2019 小三	—	—
組二	2019 中一	在整體社經地位較高的學校就讀的學生有較好的CPS認知／社交得分	在整體社經地位較高的學校就讀的學生有較好的CPS認知／社交得分
組三	2019 中三	在整體社經地位較高的學校就讀的學生有較好的CPS認知／社交得分	在整體社經地位較高的學校就讀的學生有較好的CPS認知／社交得分
		學業社會資本 ACAD-CAP	
組一	2021 小五	沒有顯著關係	學校社經地位和個人社經地位均正向顯著與CPS社交得分相關
組二	2021 中三	沒有顯著關係	沒有顯著關係
組三	2021 中五	沒有顯著關係	沒有顯著關係
		家庭資源 HOME-RES	
組一	2021 小五	沒有顯著關係	沒有顯著關係
組二	2021 中三	沒有顯著關係	沒有顯著關係
組三	2021 中五	沒有顯著關係	沒有顯著關係

備注：— 表示沒有收集數據

3.7 在2019-2021年兩輪評估中協作解難能力與數碼素養分數的關係

我們為檢查協作解難分數是否與數碼素養分數相關進行了相關性分析。在此分析中，我們使用了在每輪評估中所有完成了數碼素養評估和協作解難測試的學生樣本。如表3.7所示，在協作解難測試中表現優秀的學生通常會取得較好的數碼素養成績。然而，統計分析發現兩者的相關度只屬中等，說明數碼素養和協作解難是兩種不同的能力。雖然數碼素養和協作解難都是21世紀技能之一，但這兩種能力所衡量的內容上並沒有多少重疊。因此，數碼素養和協作解難很可能需要採用不同的教育支援和教學法。

在2019年的評估中，數碼素養與協作解難中的認知過程能力的相關度（組二 $r=.35$ ；組三 $r=.40$ ）比社交過程能力（組二 $r=.19$ ；組三 $r=.29$ ）較高。在2021年的評估中，數碼素養則在較年幼的兩組學生中與社交過程能力的相關度（組一 $r=.23$ ；組二 $r=.21$ ）比認知過程能力（組一 $r=.19$ ；組二 $r=.14$ ）較高。而在該年的組三學生中，數碼素養與認知過程能力的相關度（ $r=.25$ ）卻又比社交過程能力（ $r=.22$ ）較高。整體而言，

與2019年相比，2021年測試中協作解難和數碼素養之間的相關性有所下降。相關性下降的一個可能解釋是2021年的樣本量較小，導致整體學生協作解難和數碼素養的得分範圍均有所收窄。

表3.7
CPS和數碼素養之Pearson相關係數

組別	協作解難能力：認知過程		協作解難能力：社交過程	
	2019	2021	2019	2021
組一	–	0.19 **	–	0.23 **
組二	0.35 ***	0.14 **	0.19 ***	0.21 ***
組三	0.40 ***	0.25 ***	0.29 ***	0.22 ***

備注：* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.01.
– 表示沒有收集數據

3.8 結語

本章報告了香港學生在兩輪協作解難測試中的表現和相關影響因素，研究結果總結如下。

- 平均而言，組二和組三學生在2021年協作解難測試中兩個能力領域的分數均低於2019年時的成績。小學生在協作解難測試中的社交能力分數與中學生相若，而中學生的認知能力則比小學生優勝。
- 在2019年和2021年兩次協作解難測試中，所有三個年齡組別的學生的社交過程能力均比認知過程能力高。
- 在協作解難測試中的社交過程能力方面並沒有性別差異。而在2019年的組二學生和2021年的組三學生中，女生在協作解難測試認知能力領域的表現卻比男生優勝。
- 衡量社經地位的ACAD-CAP分數在兩輪測試中均對學生協作解難表現的某些方面有顯著關係，而HOME-RES分數則與學生的協作解難表現沒有關係。具體而言，2019年結果顯示，在ACAD-CAP分數較高的學校就讀的組二和組三學生，在社交和認知能力方面的協作解難表現也顯著較好。而在2021年的測試中，個人層面和校際層面的ACAD-CAP分數均對組一學生的社交能力分數有顯著的正向關聯。
- 關於個人的協作解難能力成長方面，在有匹配數據的學生樣本中，組二學生兩年前後在認知過程能力領域的協作解難表現沒有多大變化，在社交過程能力方面則有所退步，而組三學生兩年後在認知和社交過程能力方面都平均退步了。
- 兩項協作解難能力的得分和數碼素養分數之間的相關性，在2021年的評估中較2019年時弱。

4. 2019年至2021年學生的數碼科技應用狀況與其福祉

4.1. 簡介

數碼科技迅速普及並且廣為社會採用，我們既已身處於與數碼科技不可分離的環境中，與他人的正式或非正式互動和連繫方式，自然亦難免產生了變化。因此，我們的個人和社會福祉也與身邊的信息環境狀態，以及我們的數碼能力如何在與之互動中產生中介作用密切相關 (Floridi, 2014)。

在概念化數碼科技應用狀況和個人福祉之間的關係時，我們採用了Livingstone、Mascheroni和Staksrud (2015)的兩個重要觀點：(1)在數碼時代對於公民福祉的研究不應局限於在網上發生的事情；以及(2)數碼科技的應用和實踐既存在風險也帶來機遇，但這是否會導致危害和/或益處則取決於多個層面的因素，包括個人（例如數碼能力）、家庭（例如社經地位、父母管束、家人支持）、學校（例如數碼學習機會）等層面。

為了調查學生的福祉狀況，本研究收集了有關體能活動、睡眠以及可能象徵不良健康狀況的數據，例如顯示可能患上精神健康問題、上網成癮和數碼遊戲成癮（簡稱「打機」成癮）的症狀。而為了解學生的數碼科技應用和實踐情況，我們收集了有關學生在家中和在學校的數碼科技使用模式的數據。我們還調查了學生遭遇負面的網上經歷（特別是網絡安全問題和被網絡欺凌）和參與不良網上行為（特別是進行高風險網上交流或網絡欺凌他人）的程度。本章將報告有關這些變量的描述性發現，而深入的關係分析將在下一章中報告。

2019 年和 2021 年所有年齡組別的參與學生都參加了網上問卷調查，但如前幾章所述，只有一部分參與學生同時參與了兩輪的數據收集。表4.1顯示了兩輪調查的學生樣本數量和匹配樣本數量。

表4.1
兩輪調查的學校數目、學生人數和匹配樣本數目

組別	學校數目		學生人數		匹配樣本數目
	2019	2021	2019	2021	
組一	18	12	736	449	248
組二			711	828	403
組三	14	11	581	606	281

我們比較了僅參加過2019年調查、僅參加過2021年調查和參加過兩輪調查（即有匹配數據）三個學生樣本的人口特徵（例如性別比例、家中藏書量、家中常用語言）和福祉指標（例如有否上網成癮或打機成癮）。而我們發現僅參加2021年調查的學生和匹配樣本中的學生，兩者皆擁有相似的人口特徵（例如性別比例、家中藏書量、家

中常用語言)、數碼科技應用狀況和數碼福祉水平。雖然僅參加2019年調查的學生家中藏書量比匹配樣本中的學生少,但兩者在性別比例、使用數碼設備的時長和福祉狀況方面亦頗為相似。因此,我們可以合理地假設在數碼科技應用和福祉方面,匹配樣本(參加了2019年和2021年調查的學生)相當於相應年份的全體樣本。所以,本章使用了在這兩個時間點收集的完整樣本數據來報告學生分別在2019年和2021年的數碼科技應用和福祉情況,以及分析這兩年期間的變化。

4.2 香港學生數碼科技應用狀況

4.2.1. 學生的數碼科技應用模式

學生在問卷中報告了他們每天為以下五個主要目的而使用數碼設備的分別時長:(1)與家人/朋友溝通,(2)在學校進行消閒活動,(3)在學校做功課,(4)在家中進行消閒活動,(5)在家中做功課。圖4.1總結了2019年和2021年所有三個年齡組別的學生日常使用數碼設備的情況。在2019年,學生主要使用數碼設備在家中進行消閒活動和與家人和朋友溝通。與2019年相比,2021年學生在家中使用數碼設備進行消閒活動和與他人溝通的時間更長。自2020年以來,新冠病毒疫情爆發期間學校多次停課,意味著許多學習活動需以網上模式進行。因此,我們可看到與2019年相比,2021年學生在家中使用數碼設備完成功課的時長大幅增加。儘管整體來說學生為了不同目的而使用數碼科技的時長都有所增加,但每天使用數碼科技在家中完成功課的時長和其增長,還是少於用來在家中進行消閒活動的時長和其增長。

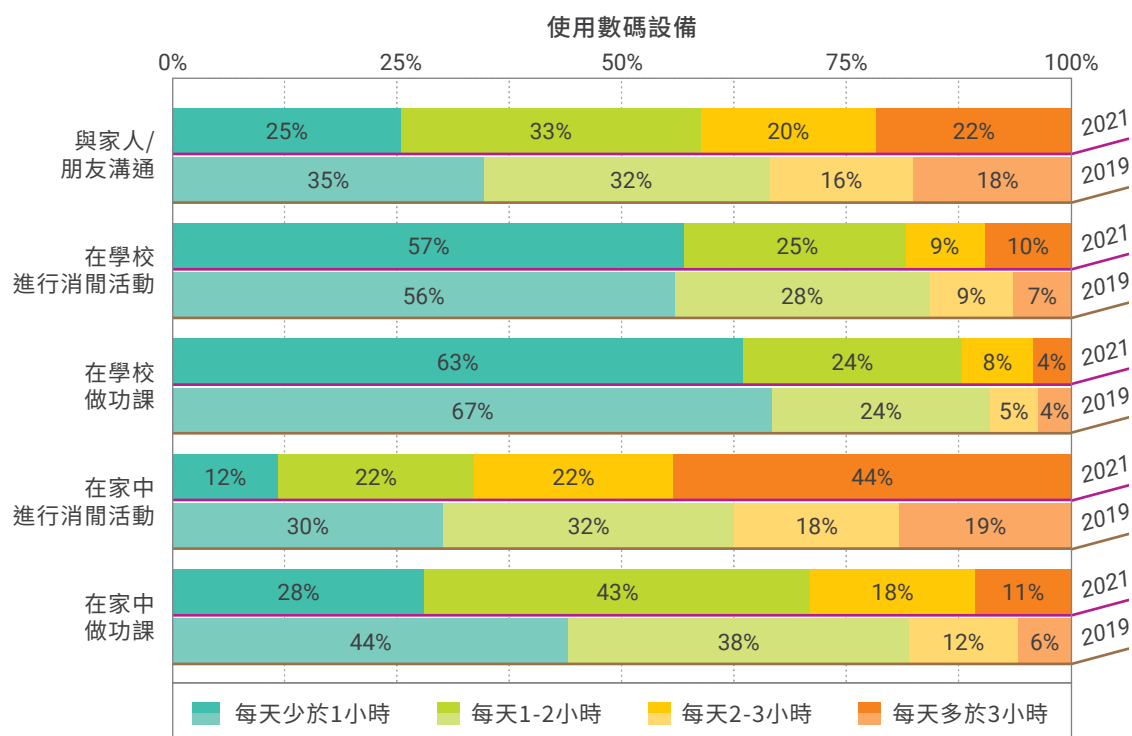


圖4.1. 2019年和2021年學生在家和在學校使用數碼設備的情況

在2019年和2021年兩輪調查中，年齡較大的學生組別在家中使用數碼設備進行消閒活動的時間都較年齡小的學生組別更多（圖4.2）。與2019年相比，2021年所有年齡組別的學生在家中使用數碼設備進行消閒活動和學習的時間都比2019年時更多。雖然在兩輪調查中，較高年級的學生在家中使用數碼設備消閒的時間都較多，但組二和組三學生之間的差異有所收窄。另一方面，在家中使用數碼設備做功課的時長亦有不同模式的變化。與組一和組二學生相比，2019年時組三學生花於在家中完成網上功課的時間最少，但在2021年時卻是最多，這表示教師可能在2021年時給予了組三學生比兩年前更多的網上功課。這種變化可能是由於中五學生（2021年的組三）需要準備公開考試，而網上功課已在疫情之下成為了最可行的課業分配模式。

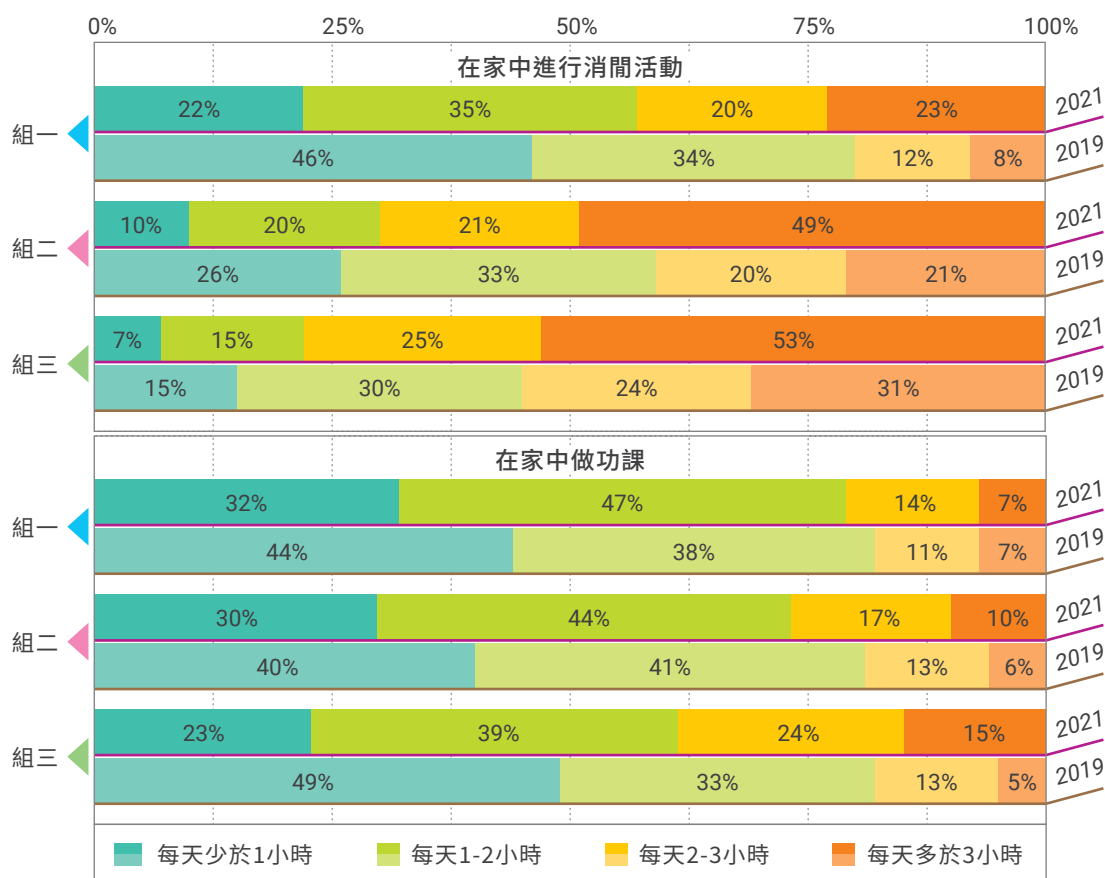


圖4.2. 2019年和2021年不同年齡組別學生在家使用數碼設備的情況

4.2.2. 網上社交和做功課是學生在家中主要的網上活動

本調查進一步詢問學生花了多少時間在更細分的家中網上活動上（見圖4.3a、圖4.3b及圖4.3c）。結果顯示，在被問及的網上活動中，所有年齡組別的學生在2019年和2021年大部分時間都花在與朋友聊天和瀏覽社交網站上。較年長的學生較常與同學討論與學習有關的事情、搜索與功課相關的資料和學習資源，以及漫無目的地上網。與2019年的組一學生相比，2021年的組一學生花更多時間與朋友聊天、漫無目的地上網、瀏覽社交網站，以及與同學討論與學習相關的話題，而花在寫網誌或創建網站上的時間卻減少了。與2019年的組二學生相比，2021年的組二學生花更多時間聊天、網上社交、漫無目的地上網、製作圖表以及與教師討論與學習相關的話題，但花在完成網上功課和搜索與功課相關的資料的時間則減少。與2019年的組三學生相比，2021年的組三學生花了更多時間在與學習相關的各類網上活動上，而在社交媒體上所花的時間則減少了。

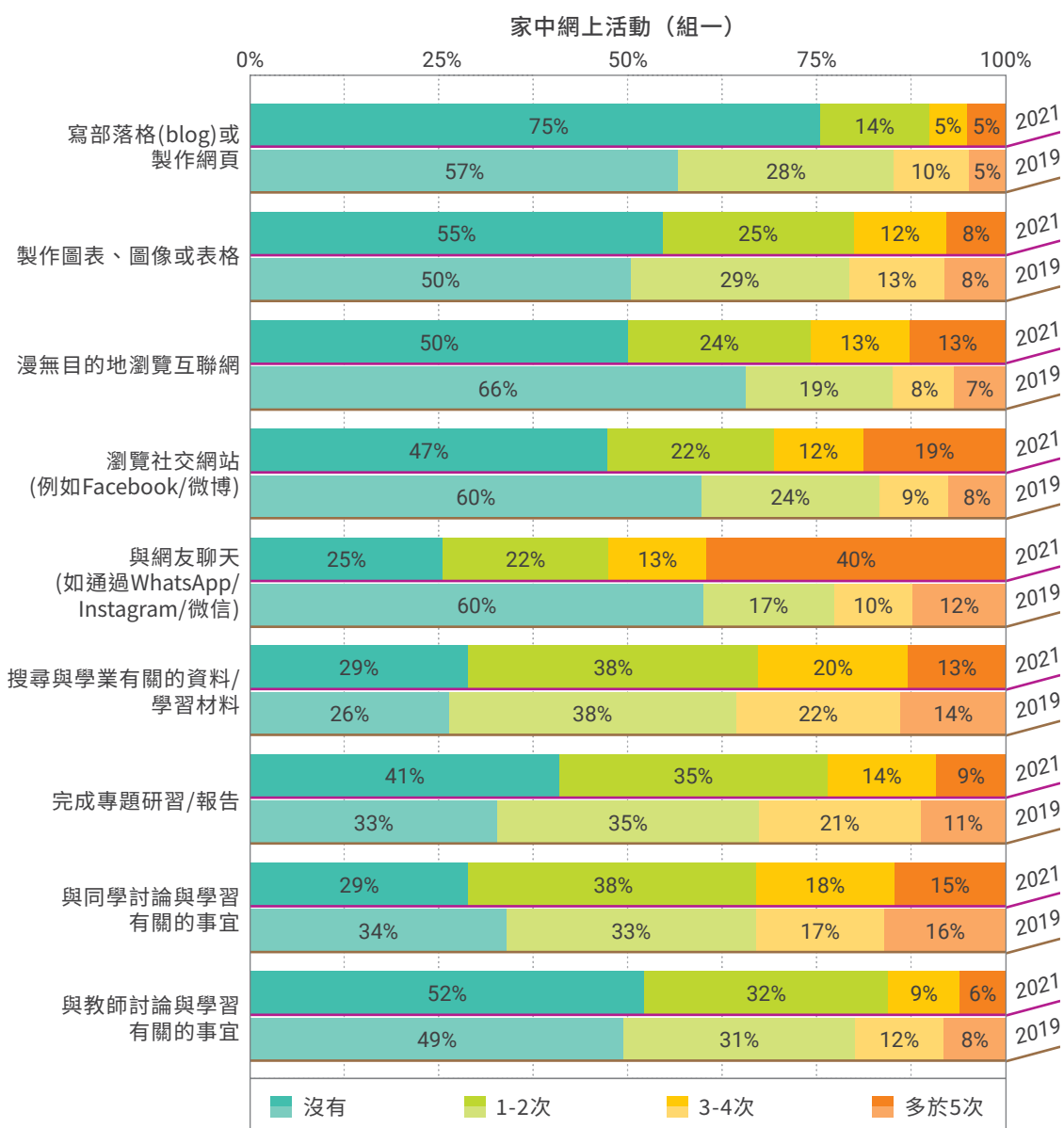


圖4.3a. 2019年和2021年組一學生每星期家中網上活動的情況

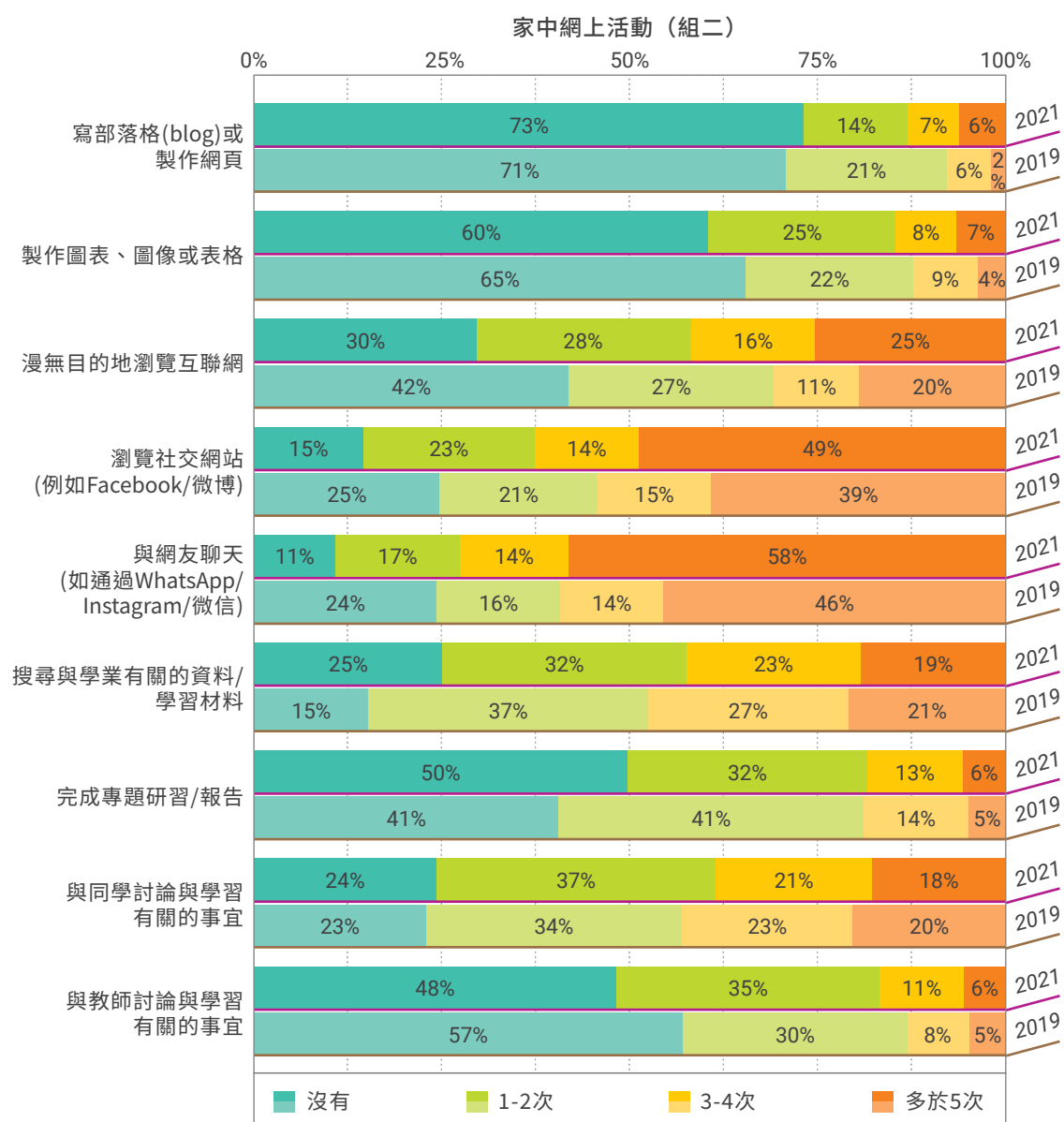


圖4.3b. 2019年和2021年組二學生每星期家中網上活動的情況

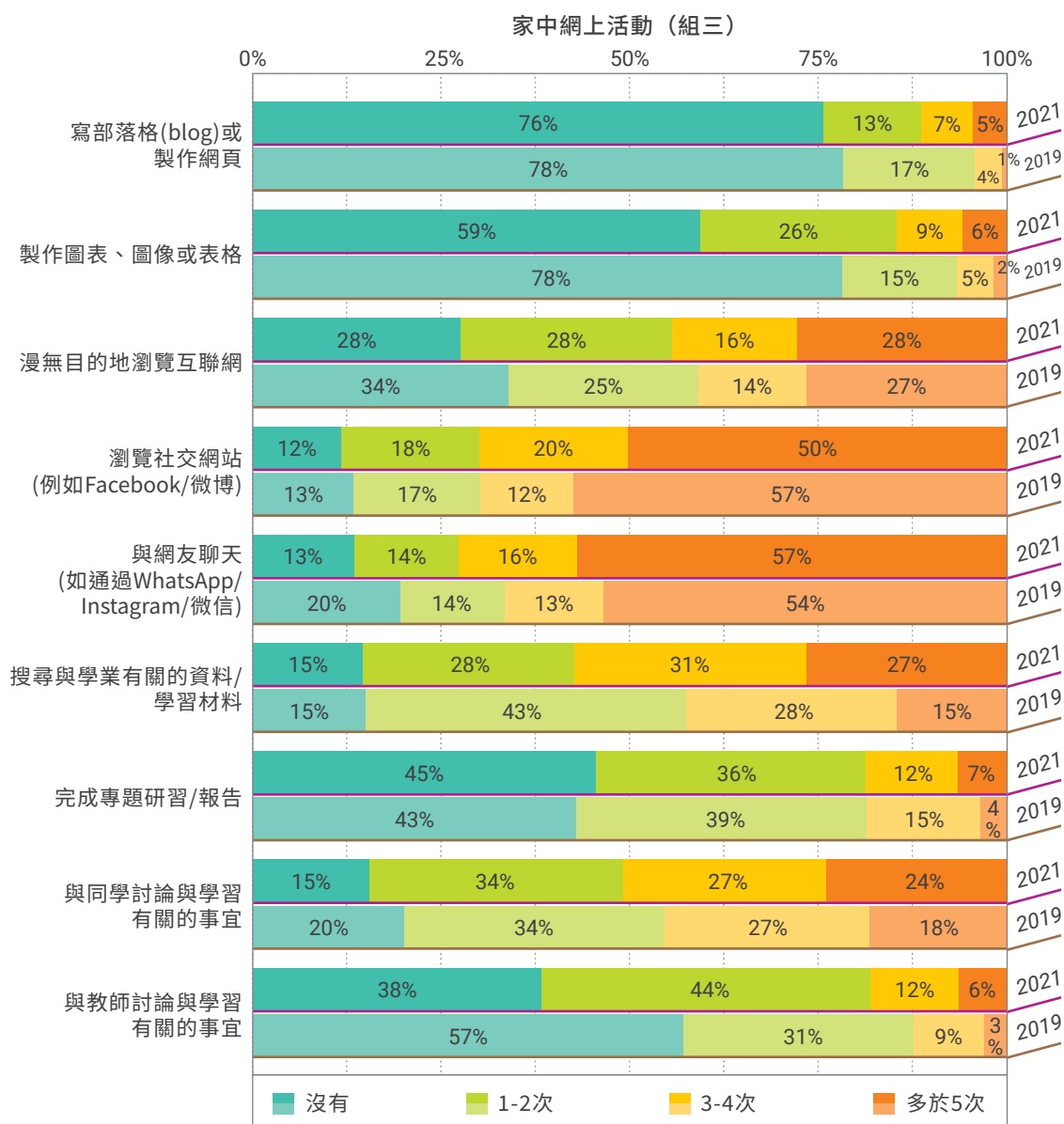


圖4.3c. 2019年和2021年組三學生每星期家中網上活動的情況

4.3 學生的網絡安全

4.3.1. 個人資料遭未經授權的人盜用及電腦中毒是最常見的安全問題

本研究根據「歐盟兒童在線」(EU Kids Online)改編了五道問題(Livingstone, Haddon, Görzig, & Ólafsson, 2011)，以評估學生使用數碼設備上網時有多常遇到網絡安全問題。在2019年的調查中，學生被問及他們是否曾經經歷過一些網絡安全問題（可回答「是」、「否」或「不知道」；見圖4.4）。在2021年的調查中，我們問了同樣的問題，但這次的追溯時段由「曾經」改成了「過去12個月內」，並且只有兩個回答選項（「是」或「否」）。因此，我們在閱讀結果時不能直接比較兩輪調查中的百分比數字。

在2019年和2021年最常見的網絡安全問題是個人資料遭未經授權的人盜用以及電腦中毒，當中「電腦中毒」從2019年的首位下降到2021年的第二位。在2019年，各項安全問題報告率最高的年齡組別不一，視乎不同的安全問題而異。然而，在2021年，除了報告曾經在「網上詐騙中損失金錢」的組二學生百分比（11%）比其他兩組（8%）較高之外，一般來說，較年幼的學生組別中有較高比例的學生報告遇上過更多的網絡安全問題。在2019年報告先前有遇上網絡安全問題的經歷，亦與在2021年報告在最近（過去12個月）有遇上網絡安全問題的經歷呈顯著的正相關（Pearson $r=0.18$ ）。

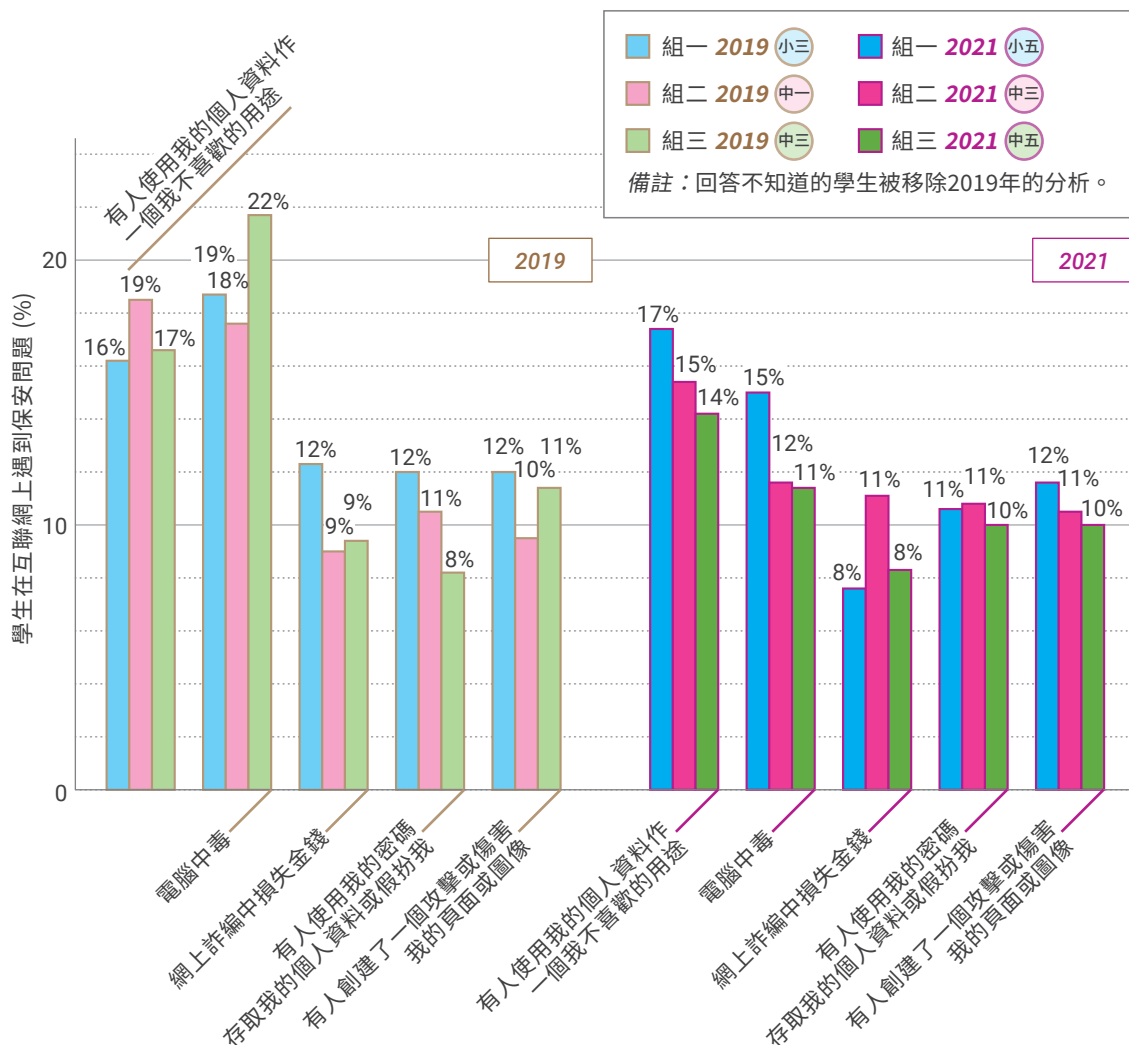


圖4.4. 2019年和2021年學生在互聯網上遇到保安問題的百分比

4.3.2. 學生參與高風險網上互動的情況

學生遇到網絡風險時不一定是作為被動的受害者，也可能是源於他們主動進行的一些活動（Livingstone, Mascheroni & Staksrud, 2015）。在2019年，本研究根據「歐盟兒童在線」改編了四道問題（Livingstone et al., 2011），以評估學生參與高風險網上互動的

情況。而在2021年，我們問了同樣的問題，但其追溯時段由「曾經」改成了「過去3個月內」。因此，我們在閱讀結果時不能直接比較兩輪調查的百分比數字。圖4.5顯示了在兩次數據收集過程中，報告曾參與不同形式的高風險網上互動的學生百分比。在兩輪調查中的所有年齡組別之中，最常見的高風險行為分別是「在互聯網上認識新朋友」和「為登入某網站而虛報年齡」。最少學生參與過的高風險行為則是「將個人資料發送給我從未見過面的網友」。至於其他三種類型的高風險行為，2019年時年齡較大的學生有更高的參與百分比。可是2021年的情況有變，組二學生反而最常參與高風險行為，組一學生則是最少參與。顯然在這兩年期間，與組二學生相比，組三學生變得更加謹慎。

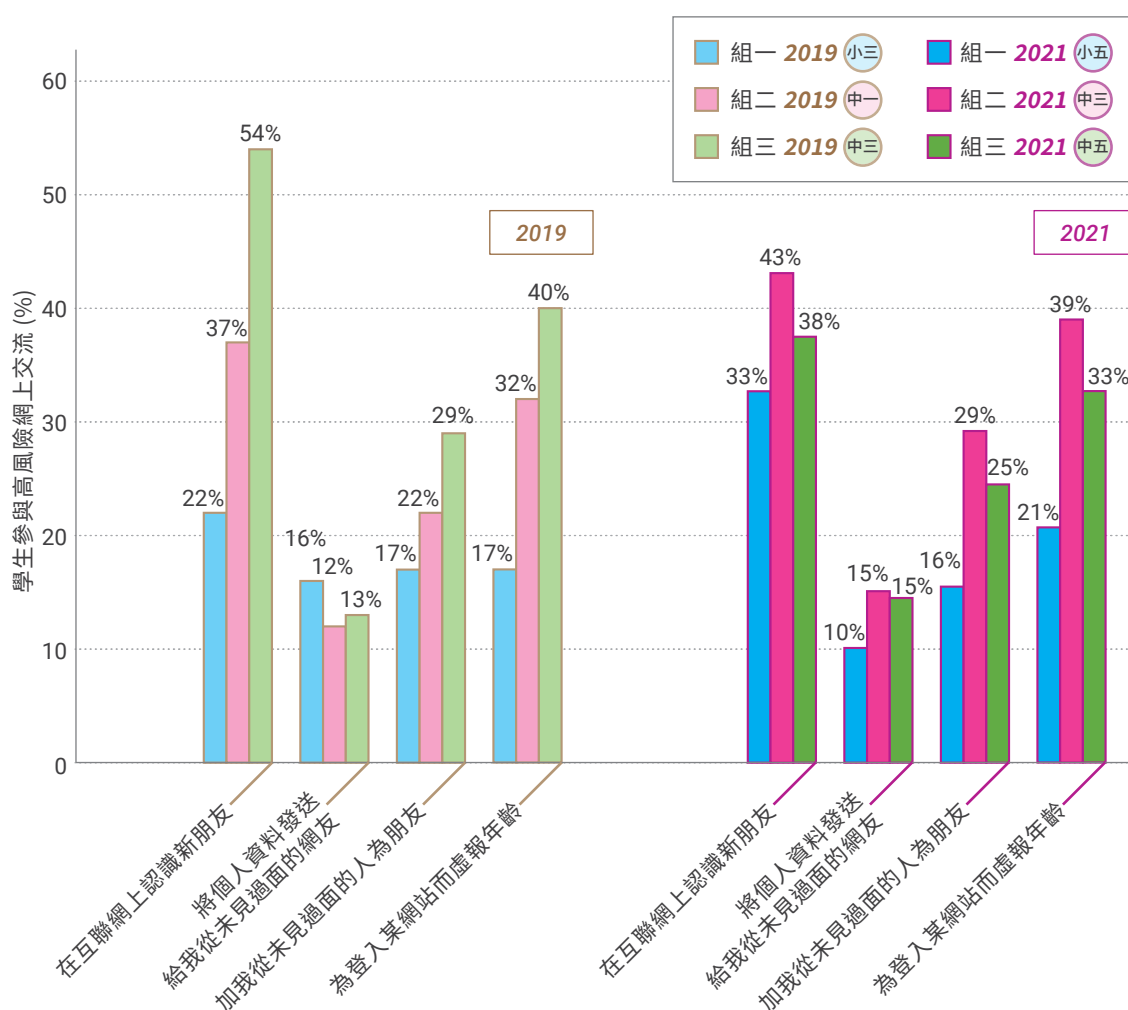


圖4.5. 2019年和2021年學生參與高風險網上交流的百分比

4.3.3. 先前的網絡欺凌經歷與後來的網絡欺凌經歷關聯密切

本研究改編了來自曾在另一文化背景下驗證過的量度網絡欺凌工具(Shapka, Onditi, Collie, & Lapidot-Lefler, 2018)中的十二條題目，以量度學生網絡欺凌他人或被網絡欺凌的情況。在2019年，學生被問及他們是否「曾經」在網上欺凌過其他人（例如針

對某人發表刻薄言論) 或者成為網絡欺凌的受害者 (例如有人在網上刻意散布關於自己的謠言)。而在2021年，我們則是問學生關於「過去3個月內」的網絡欺凌經歷。2019年的結果顯示，三分之二(65%)的受訪學生從未遇到過網絡欺凌。同時，各個年齡組別均同時有約四分之一學生表示自己是網絡欺凌的受害者，而表示曾經在網上欺凌過他人的人數則略低 (見圖4.6)。當中，接近一半(48%)學生既是網絡欺凌者，又是受害者。數據證明欺凌者與受害者的關聯密切(Pearson $r=.53$)。在2021年時，則有大約73%的受訪學生表示在過去3個月內沒有遇到過網絡欺凌。與2019年的結果相似，在2021年時表示有過網絡欺凌經歷的學生中，約有45%既是受害者又是欺凌者，而且欺凌者與受害者的關聯甚至更有所增強 (Pearson $r=.71$)。在兩輪調查中，表示有過網絡欺凌經歷的男學生均明顯多於女學生。而先前 (在2019年報告) 的網絡欺凌經歷與後來在2021年報告的網絡欺凌經歷呈顯著的正相關 (欺凌者的Pearson $r=0.17$ ，受害者的Pearson $r=0.18$)。

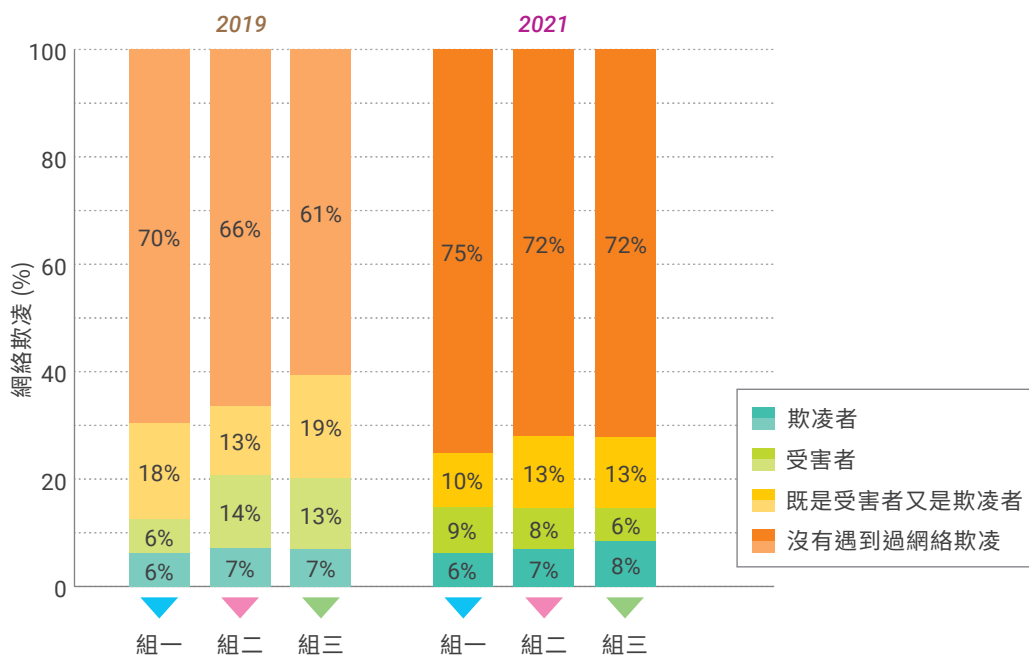


圖4.6. 2019年和2021年學生網絡欺凌他人或被網絡欺凌的百分比

4.4 香港學生的福祉狀況

本節報告與學生福祉狀況相關的調查結果。我們調查了兩項與 (負面) 數碼福祉——即由於使用數碼科技而威脅到福祉狀況——有關的概念：上網成癮和打機成癮。此外，我們還調查了學生的身體健康狀況 (體能活動和睡眠) 以及精神健康狀況 (學生報告出現精神健康問題症狀的程度)。

4.4.1. 疫情期間上網成癮病例增多

上網成癮是指「用戶頻繁且不受控制地使用互聯網，以至對其生活的不同方面產生負面影響」(Teo & Kam, 2014, p.624)。我們改編了Young (2016) 所設計的上網成癮測試來評量上網成癮，其中問及的包括學生會否難以約束自己上網的時間、會否因通宵達旦上網而晚睡的情況、有否因上網時間太長而影響學業等。學生按0-4級回應自己受影響的程度，如果所得的平均值高於2.5，則表明該學生有上網成癮的風險。該工具只適合10歲或以上的受訪者。因此，在2019年只有組二和組三學生回答了這些題目，2021年則所有三個年齡組別的學生都回答了題目。

圖4.7顯示了2019年和2021年學生上網成癮風險的累積頻率。在2019年，大約8%的組二和組三學生出現上網成癮的症狀。到2021年，組二和組三學生的成癮百分比均增加到20%，這表示中學生在疫情爆發後表現出嚴重的上網成癮症狀。此外，2021年約有15%的小五學生出現上網成癮症狀，遠高於2019年時的中學生。而上網成癮的情況在2019年和2021年所有年齡組別中均無性別差異。

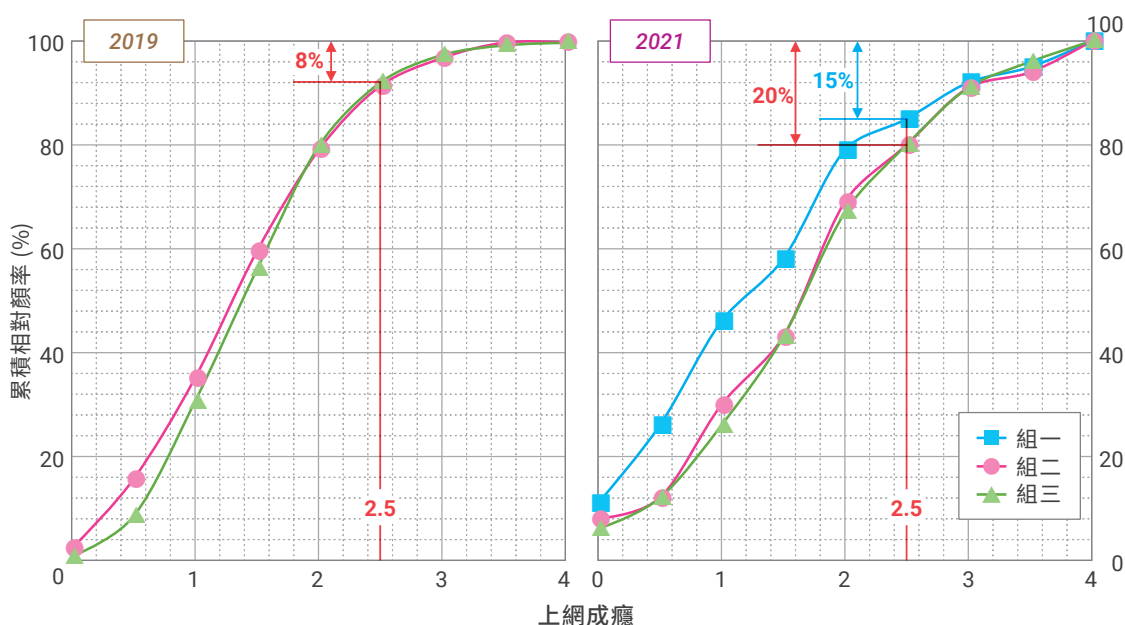


圖4.7. 2019年和2021年學生有上網成癮風險的累積頻率

4.4.2. 打機成癮情況維持不變，仍存性別差異

我們亦評估了學生是否有打機成癮的風險（例如腦海裏只想着打機、打機以外的時間都會感到沮喪、不想別人知道自己到底花了多少時間打機）。這些問題改編自《網絡遊戲失調簡短量表》(Short Internet Gaming Disorder Scale) (Lemmens, Valkenburg, & Gentile, 2015)。學生按0-4級回應自己受影響的程度，回答分數的平均值 (0-4分) 顯示學生的打機成癮分數。根據Qin et al. (2020)，成癮分數高於2.56則表明受訪者有病態打機的風險。如圖4.8所示，在2019年大約有7%的組一和組二學生以及4.2%的組

三學生出現打機成癮症狀。而在2021年，組一和組二學生的相應百分比則約為8%，組三為4%。因此，在2019年和2021年組三學生出現打機成癮症狀的百分比顯著低於組一學生。同時，三個年齡組別的男生在兩年的數據均表現出較高的打機成癮風險。

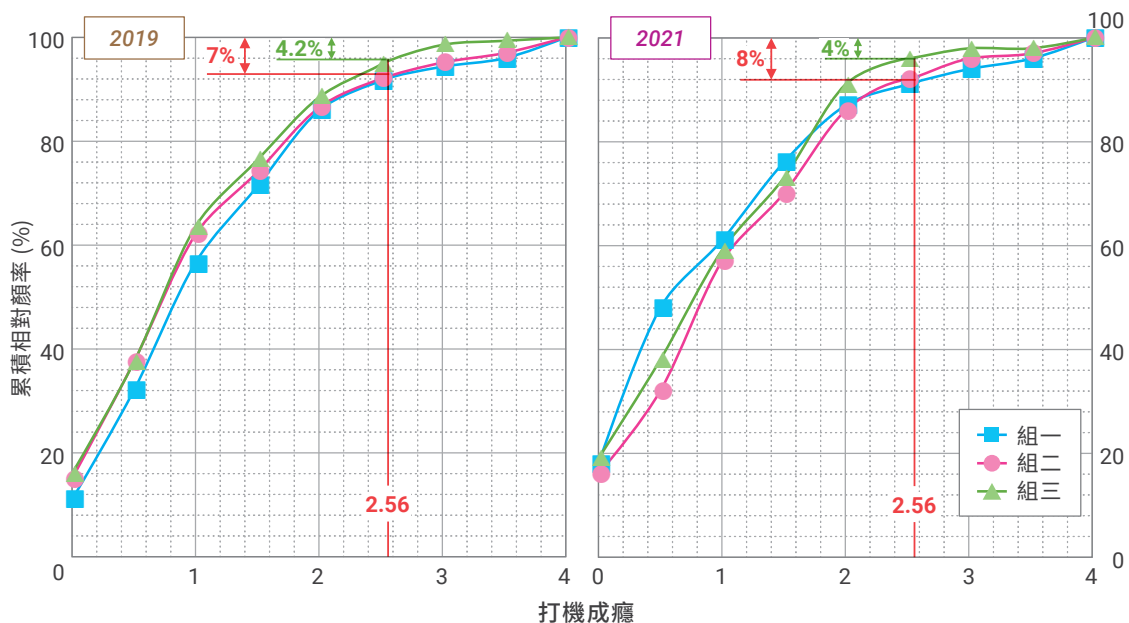


圖4.8. 2019年和2021年學生有打機成癮風險的累積頻率

4.4.3. 體能活動和睡眠

在2019年和2021年的調查中，學生按1-4級報告了自己每週進行體能活動的時數（從「1」代表「不到一小時」到「4」代表「超過八小時」），以及按1-6級報告了每天的睡眠時數（從「1」代表「少於六小時」到「6」代表「超過九小時」）。

在2019年，學生平均每週花1-3小時進行體能活動，三個年齡組別之間沒有顯著差異。如圖4.9所示，組一學生在2021年仍能保持與2019年相當的體能活動水平。可是，對於年齡較大的組二和組三，每週進行少於一小時體能活動的學生比例卻顯著增加，分別有39%和45%。

在2019年和2021年的兩輪調查，組一學生報告的睡眠時間均最長（平均八小時），其次是組二學生（平均七小時）和組三學生（平均六小時），三個年齡組別之間有顯著的差異。根據美國睡眠醫學會(AASM 2005)，6至12歲的兒童每天應該睡9至12小時，而13至18歲的青少年每天亦應睡8至10小時。因此，在2019年時，有53%的組一學生擁有足夠的睡眠，到2021年時卻下降到32%；2019年時有47%的組二學生睡眠充足，到2021年卻下降到僅27%；而擁有充足睡眠的組三學生百分比亦從2019年的29%下降到2021年的15%。

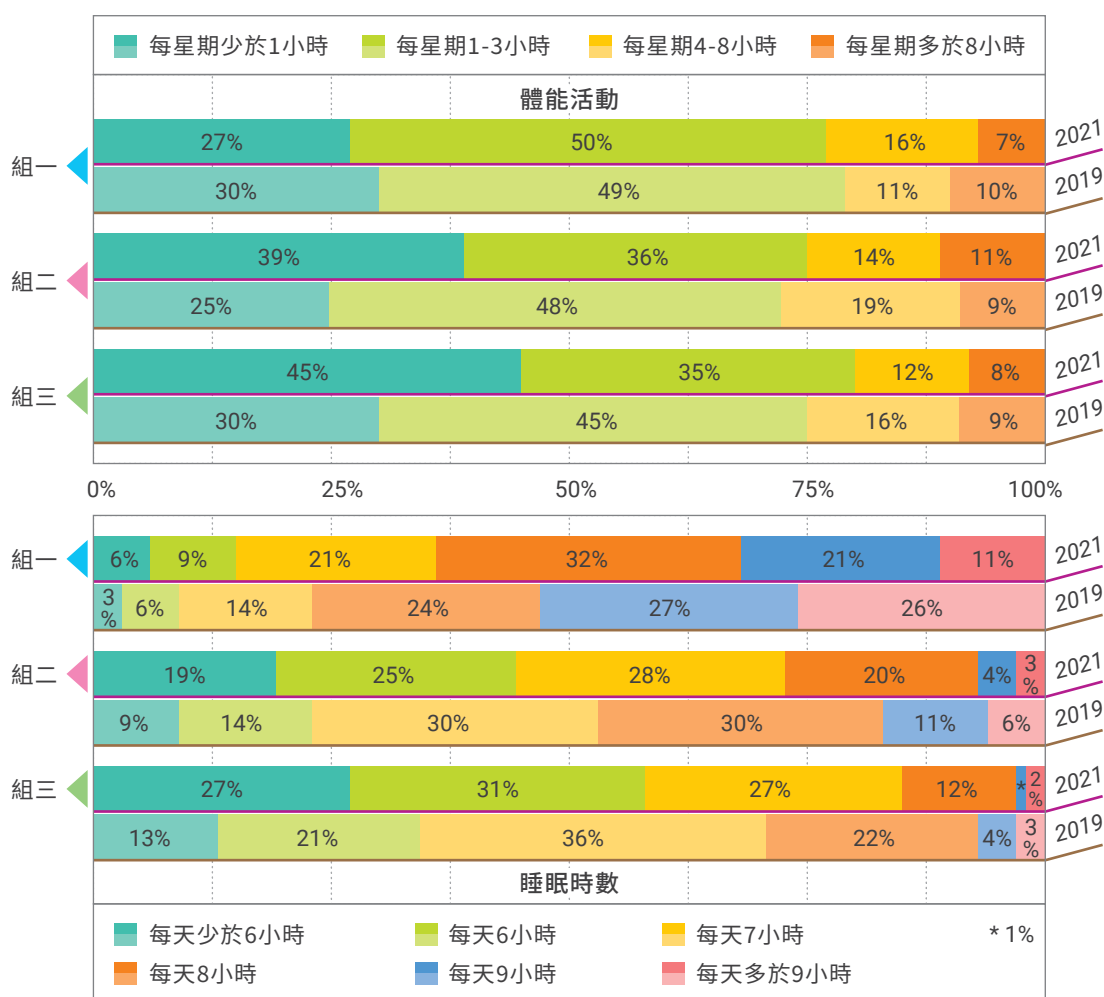


圖4.9. 2019年和2021年學生每星期進行體能活動和每天睡眠的頻率

4.4.4. 精神健康問題

學生問卷包含了一個簡短的一般健康問卷 (General Health Questionnaire (GHQ-12, Goldberg & Hillier, 1979))。此工具很常用且經過驗證，能評量學生當前的精神健康狀況 (Goldberg, 1970)。例如，問題有關學生認為自己是否能夠專心工作，是否經常感到壓力，以及有否對自己失去信心。學生按1-4級回答題目（從「1」代表「比平時少發生」到「4」代表「比平時更常發生」），總分達到22到24分屬於典型，高於27分表示學生有精神問題的跡象，高於32分則表示學生有嚴重的精神健康問題。

該工具只針對11歲或以上的學生，因此，只有2019年的組二和組三學生以及2021年的所有三個年齡組別的學生回答了問卷。圖4.10顯示，2019年有大約6.2%的組二學生和9.5%的組三學生有出現過嚴重精神健康問題的症狀（得分高於32分）。相比之下，2021年組二和組三學生的相應百分比分別增加到13.5%和17.9%。而2021年的組一學生中，則大約9.2%報告了嚴重精神健康問題的症狀。在兩輪調查中，年齡較

大的學生報告的精神健康水平均低於較年幼的學生，三個年齡組別之間亦存在顯著差異。

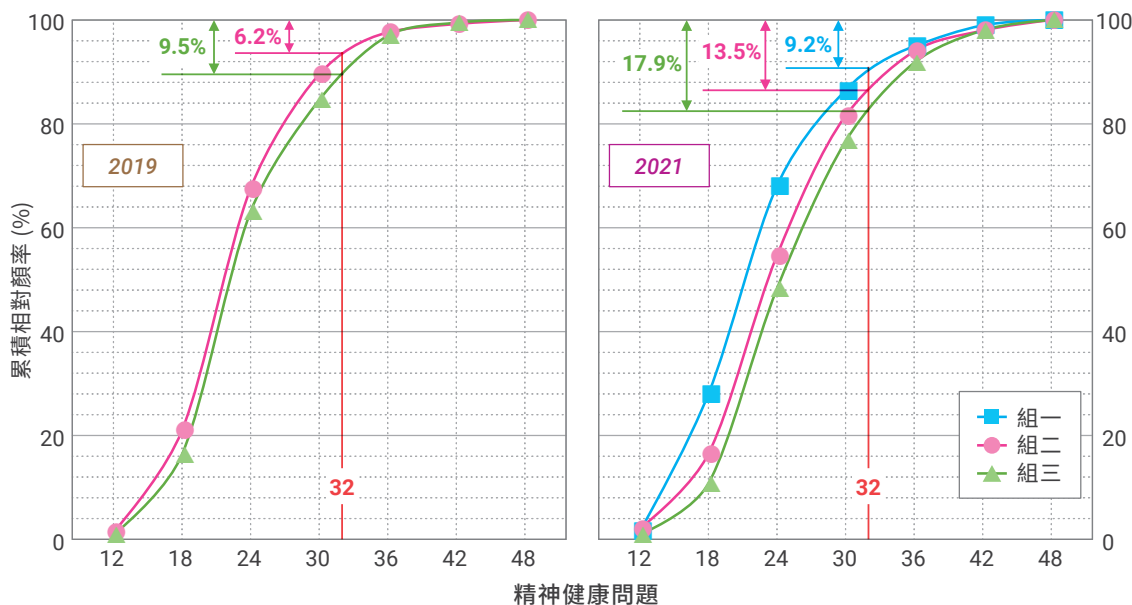


圖4.10. 2019年和2021年學生有精神健康問題的累積頻率

4.5 結語

本章報告了2019年和2021年香港學生的數碼科技應用和數碼健康狀況。調查結果總結如下：

- ◆ 無論是進行消閒活動還是完成學校功課，2021年學生在家中使用數碼設備的時間總體上比2019年多。
- ◆ 儘管學生為了不同目的而使用數碼科技的時長有所增加，但使用數碼科技在家中進行消閒活動的時長和其增長還是遠比用於其他目的的多。
- ◆ 個人資料遭未經授權的人盜用及電腦中毒是學生在2019年和2021年均最常遇到的安全問題。
- ◆ 先前的網絡欺凌經歷與後來的網絡欺凌經歷密切相關。
- ◆ 與2019年相比，2021年有上網成癮風險的學生百分比有所增加。上網成癮風險未見男女差異。
- ◆ 較年幼的學生組別（即組一和組二）更容易出現打機成癮，而成癮的男生比例亦比女生高。

- ◆ 在2019年和2021年，較年長的學生均比較年幼的學生報告更多的精神健康問題症狀。與2019年相比，在2021年報告嚴重精神健康問題症狀的學生比例在所有年齡組別中均顯著增加。
- ◆ 較年長的學生（即組二和組三）於2021年在體能活動上花的時間比2019年時更少。

由於冠狀病毒疫情期間學校停課，學生大部分的學習活動都轉移到網上進行。2021年，借助數碼科技在家學習已然在2021年成為正規教育的一種主要渠道。數碼科技應用的普及無疑可為學生提供更多提高數碼素養技能的機會，然而也同時帶來了更多的網絡危機，例如上網成癮和網絡欺凌。

本研究的結果顯示，隨著學生使用數碼設備的時間增加以及活動模式的改變，學生的身心健康狀況亦似乎有所惡化。在2021年時出現上網成癮和精神健康問題的學生便比2019年時更多。在下一章中，我們將探討數碼科技應用對學生的福祉狀況有多大影響，以及是否存在可以保障學生身心健康的因素。

5. 數碼素養與學生福祉

5.1. 簡介

數碼科技可以使人瞬間獲取資訊，與他人幾乎實時地交流，並且能擁有龐大的社交網絡，無疑為學生帶來許多好處。數碼科技應用的普及為學生提供了學習和訓練網上自我保護能力的機會，例如獲得有關數據私隱和網絡安全的知識（Livingstone et al., 2019）。然而，科技的應用也可能帶來危機，例如，花更多時間上網的學生有更大可能遭遇負面的網上經歷，如安全問題和高風險的網上交流（Livingstone et al., 2019）。更常使用數碼科技已被證實與成為網絡欺凌者或受害者的機會呈正相關（Lee & Shin, 2017; Yang et al., 2018）。這些負面的網上行為或經歷甚至發生在年幼的兒童（即小至6歲的兒童；OECD, 2015），並可能導致長大後出現睡眠不足和精神困擾等適應不良的後果（Aizenkot, 2020; Saquib et al., 2017）。而長時間使用數碼設備也被證實為上網成癮（Aşut et al., 2019）和打機成癮（Saquib et al., 2017）的風險因素，這些因素亦同時與精神健康問題的激增有關（Ko et al., 2012）。

然而，並非所有擁有負面網上經歷的學生都必然在事後感到困擾或受到影響（Livingstone et al., 2011）。最近有研究顯示，平均只有四分之一曾有負面網上經歷的學生表示感到不安（Smahel et al., 2020）。這些研究結果顯示，在個人和環境層面（例如家庭和學校）存在着一些保護因素，而數碼素養是完成日常工作和充分參與當今網絡社會生活的一項關鍵技能（Carretero, Vuorikari, & Punie, 2017）。雖然有些研究亦發現，具良好數碼素養的學生可能僅僅因為他們花在網上的時間比數碼素養較差的同齡人更多而遇上更多負面的網上經歷，但一般而言這些負面經歷為數碼素養較好的學生造成的負面後果也會較少，因為在面對負面經歷時，他們對數碼設備有更好的知識以及更強的解難能力（der et al., 2014）。

本章將探討學生的數碼素養與福祉之間的關係。第一部分將使用完整樣本，描述2019年和2021年各年齡組別學生的數碼素養與福祉的各個方面之間的關聯。接下來的部分則展示此計劃已發表的兩項研究的結果。此兩項研究均顯示數碼素養可以作為學生數碼健康的潛在保護因素。本章最後將總結調查結果並提出建議。

5.2 學生數碼素養與福祉之間的相關性

圖5.1的概念框架展示了學生數碼素養、他們所報告的精神健康問題和不同方面的數碼福祉之間的關係。根據Livingstone、Mascheroni和Staksrud（2015）的研究結果，我們在本研究中調查了與學生在數碼世界中的福祉相關的三類建構概念——負面數碼福祉（即上網和打機成癮；詳見本報告4.4.1和4.4.2）、網上自我保護能力（即學生對數據私隱和安全措施的了解）和負面網上行為和/或經歷（即安全問題、高風險網上交流和網絡欺凌；詳見本報告4.3）。上述所有變量均由2019年和2021年的學生調查問卷所測量。本章的分析使用了每項變量的平均分數。學生的精神健康問題則是以綜合健康問卷（General Health Questionnaire，簡稱GHQ-12）評估，並使用了回答

的總分進行分析（詳見本報告4.4.4）。我們亦以雙變量相關分析方法來探討數碼素養、精神健康問題和福祉三者之間的關係。

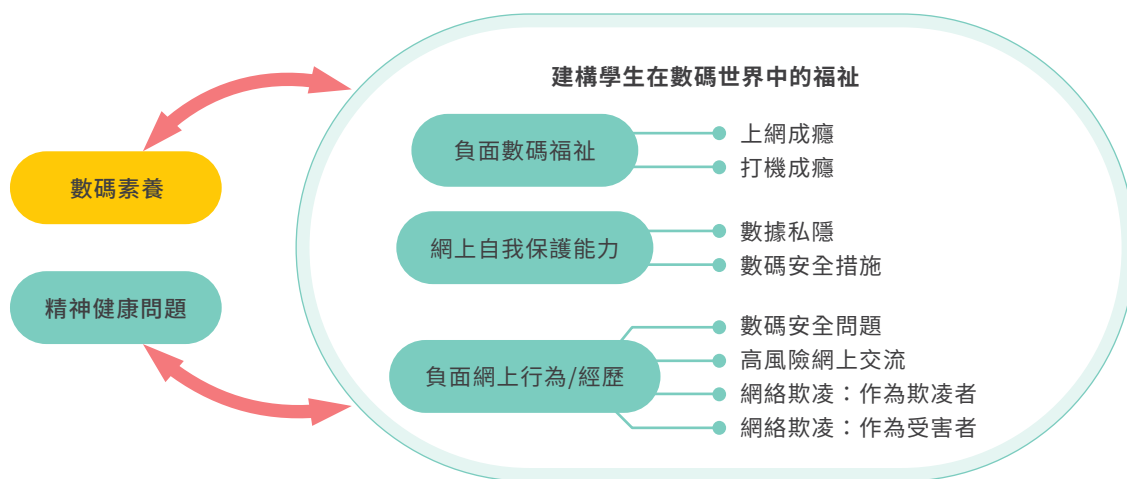


圖5.1. 數碼素養、精神健康問題與福祉相關建構概念之相互關係的概念框架

5.2.1. 數碼素養和福祉

表5.1總結了數碼素養與八個有關學生數碼福祉的變量之間的相關係數，列出了2019年和2021年三個年齡組別分別的數據。從所呈現的結果可以看出，整體而言，數碼素養對所有八個方面的數碼福祉都是一個強效的保護因素。

就負面數碼福祉而言，數碼素養在2019年和2021年均對組一和組二學生打機成癮起了保護作用，兩者間有在統計學上顯著的負係數，表示數碼素養較高的組一和組二學生有較低打機成癮的風險。而在兩輪數據收集中，數碼素養與組三學生會否打機成癮之間均只有不顯著的較低相關性。另一方面，數碼素養和上網成癮之間的關係似乎亦與年齡有關。數碼素養在2021年與組一學生上網成癮成負相關，亦即對這組學生在上網成癮方面能起保護作用（本研究沒有關於2019年組一的網絡成癮數據，因為該工具未被驗證適用於10歲以下的兒童）。數碼素養則與組二的兩次數據和組三在2019年的學生上網成癮的相關性均不顯著，但卻與2021年組三學生成癮有着顯著的正相關。數碼素養與上網成癮之間的關係明顯亦會視乎學生的年齡而改變，這方面值得我們在未來的研究中進行更深入的探討。

關於網上自我保護能力，在2019年和2021年三個年齡組別中，它均與數碼素養有着顯著的正相關，表示數碼素養得分較高的學生傾向於對數據私隱事宜有更深入的认识和處理能力。在2021年三個年齡組別中，類似的顯著正相關亦存在於數碼素養分數和執行數碼安全措施的能力之間，但在2019年卻僅見於組二學生中。這可能是由於在疫情爆發後，所有年齡組別的學生都有迫切需要去學會處理數碼安全的問題。

有關四種負面網上行為/經歷，曾遇上過安全問題的一些學生組別（2019年的組一和組二及2021年所有組別）以及進行過高風險網上交流的學生（2019年的組一及2021年的組一和組二），均有較低的數碼素養得分。而數碼素養與兩個網絡欺凌經歷指標之間呈顯著的負相關，表示在2019年和2021年報告有網絡欺凌經歷（作為欺凌者或受害者）的組一和組二學生，往往有較低的數碼素養得分。至於組三學生，數碼素養分數較低的學生在2021年亦同樣報告了更多的網絡欺凌經歷。

表5.1
數碼素養與福祉之 Pearson 相關係數

數碼福祉各個方面	變量	組一		組二		組三	
		2019	2021	2019	2021	2019	2021
負面數碼福祉	上網成癮	-	-0.31***	0.00	-0.03	0.10	0.14**
	打機成癮	-0.27***	-0.35***	-0.19***	-0.28***	-0.02	-0.05
網上自我保護能力	數據私隱	0.26***	0.39***	0.35***	0.44***	0.36***	0.44***
	數碼安全措施	0.07	0.21***	0.17**	0.21***	0.13	0.32***
負面網上行為/經歷	數碼安全問題	-0.26***	-0.26***	-0.21***	-0.33***	-0.11	-0.23***
	高風險網上交流	-0.28***	-0.16*	-0.10	-0.11*	0.00	-0.06
	網絡欺凌：作為欺凌者	-0.28***	-0.23***	-0.2***	-0.26***	-0.07	-0.23***
	網絡欺凌：作為受害者	-0.29***	-0.25***	-0.13**	-0.23***	-0.06	-0.2***

備注：* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ (p-值經過 Bonferroni 校正法調整)；- 沒有收集數據。

5.2.2. 學生精神健康問題和數碼健康的相關因素

除了數碼素養與福祉之間的關係外，我們還對學生報告的精神健康問題和數碼福祉相關變量進行了相關性分析（見圖5.1和表5.2）。整體而言，學生所報告的上網成癮和打機成癮水平與所報告的精神健康問題呈顯著的正相關（僅除了2021年的組二之外），表示如果學生沉迷於上網或打機而不能自拔，他們的精神健康也會受到不良影響。

學生所報告的精神健康問題，與他們在安全措施和數據私隱兩方面的網上自我保護能力之間的相關係數均不顯著，表示這些能力與學生的精神健康並不直接相關。

在四種負面的網上行為/經歷之中，與網絡欺凌相關的經歷似乎對學生的精神健康狀況有比較嚴重的影響。所有學生在數碼安全問題和參與網上高風險行為方面的經歷，均與他們報告的精神健康狀況沒有顯著相關性，只有2019年的組三學生這兩方

面均與精神健康問題呈正相關。這可能反映了這組學生當時增加了他們在網上世界的活躍程度，但仍需要更多的調查來探索年齡因素在這方面的作用。

兩類網絡欺凌經歷（作為欺凌者或受害者）與精神健康問題之間的相關係數均為正數，表示網絡欺凌可能會對精神健康有負面影響。然而，對於組一學生來說，相關性並不顯著，表示組一學生可能不太會因網絡欺凌經歷受到嚴重影響，這與他們比較年幼可能有關係，亦有可能是由於他們遇上網絡欺凌的機會仍然較少。結果同時顯示，遭受網絡欺凌更有可能導致嚴重的精神健康問題，我們可以看到遭受欺凌與精神健康問題的相關性總是高於欺凌他人的相對相關性。2019年和2021年組二和組三中所有四個有關遭受網絡欺凌的係數都達到統計學上的顯著性，而欺凌他人的係數卻僅在 2019 年兩個較年長組別中達到顯著程度。

表5.2
精神健康問題與福祉之 Pearson 相關係數

數碼福祉 各個方面	變量	組一		組二		組三	
		2019	2021	2019	2021	2019	2021
負面 數碼福祉	上網成癮	-	0.36***	0.34***	0.23***	0.42***	0.29***
	打機成癮	-	0.26***	0.2***	0.09	0.19***	0.15**
網上自我 保護能力	數據私隱	-	0.04	-0.01	0.03	-0.02	-0.02
	數碼安全措施	-	-0.04	-0.12	-0.03	-0.13	-0.07
負面網上 行為/經歷	數碼安全問題	-	0.08	0.03	0.08	0.16*	0.06
	高風險網上交流	-	0.10	0.07	0.06	0.25***	0.07
	網絡欺凌： 作為欺凌者	-	0.08	0.13**	0.09	0.15**	0.11
	網絡欺凌： 作為受害者	-	0.13	0.17***	0.13**	0.24***	0.14**

備注：* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ (p-值經過 Bonferroni 校正法調整)；- 沒有收集數據。

5.3 研究一：學生的數碼素養作為防止打機成癮的保護因素

研究一旨在探索具有良好數碼素養（在 Tso et al. (2022) 中稱為「數碼能力」）的學生是否較不易受到使用數碼科技的潛在不良作用和打機成癮的風險所影響。本分析使用2019年的完整學生樣本（有效樣本數 $N=1956$ ；小學生人數=690；中學生人數=1266），進行了多元線性迴歸分析和進一步的中介分析，以研究數碼素養與兒童和青少年打機成癮和精神健康狀況的關聯。而在本研究中，精神健康狀況則是根據 GHQ-12 項目進行反向編碼（即得分越高代表精神健康狀況越好）。

圖5.2中呈現的迴歸結果顯示，數碼素養較好的兒童和青少年患上打機成癮的可能性較小 ($\beta = -0.144$, $p < 0.0001$)。我們發現數碼素養可以在數碼設備使用時間和打機成癮的關係之間起到中介作用。具體來說，雖然花更多時間使用數碼設備的兒童和青少年會更容易打機成癮 ($\beta = 0.21$, $p < 0.0001$)，但更常用數碼設備的兒童和青少年一般也擁有更高的數碼素養 ($\beta = 0.23$, $p < 0.0001$)，而數碼素養較好的學童又反過來有較低遊戲成癮的風險 ($\beta = -0.20$, $p < 0.0001$)。最後，打機成癮的風險下降亦預測了更好的精神健康狀況 ($\beta = -0.26$, $p < 0.0001$)。

總而言之，數碼素養與降低打機成癮風險有關，因此可能可以改善兒童和青少年的精神健康。若要盡量放大使用數碼科技的好處，同時減低因不當使用而產生的潛在不良影響，則必須有能夠促進數碼素養的教育計劃。

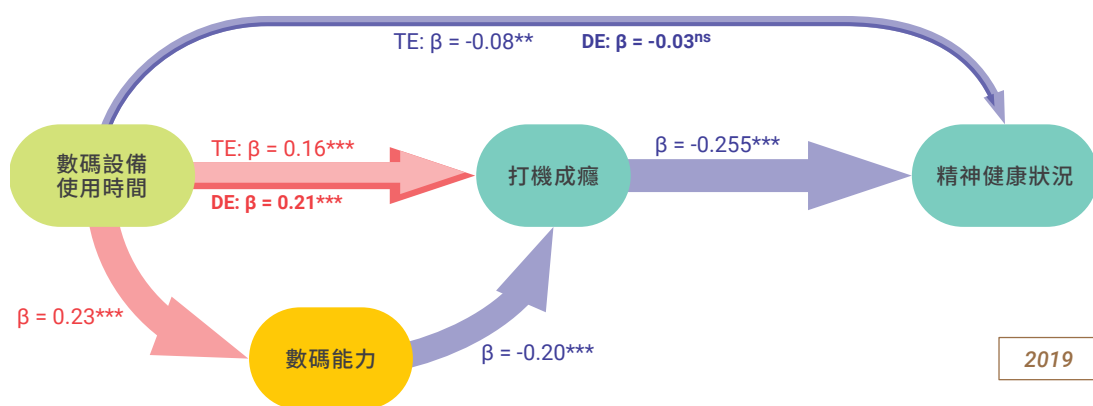


圖5.2. 數碼設備使用時間、打機成癮、數碼能力（即數碼素養）和精神健康狀況之間的關係（已控制性別和社經地位變量）。

精神健康狀況由GHQ量表（反向編碼）測量。以標準化迴歸係數(beta)為路徑係數。TE=總效應。DE=直接效應。 $^{**} p < 0.01$, $^{***} p < 0.001$, ns 不顯著。

（摘自Tso, W. W., Reichert, F., Law, N., Fu, K. W., de la Torre, J., Rao, N., ... & Ip, P. (2022). Digital competence as a protective factor against gaming addiction in children and adolescents: A cross-sectional study in Hong Kong. *The Lancet Regional Health-Western Pacific*, 20, 100382.）

備注：在撰寫本報告時，本研究尚未對2021年的完整學生樣本進行分析。

5.4 研究二：學生的數碼素養作為防範網絡欺凌的保護因素

研究二 (Tao et al., 2022) 調查了小學生經歷網絡欺凌（作為欺凌者或受害者）的機會率是否與他們使用數碼科技的頻率以及數碼素養水平有關。本分析是基於2019年組一學生的完整樣本（有效樣本數 $N=736$ ），採用成列刪除的方式在SPSS PROCESS中進行調節迴歸分析，學生的性別和社會經濟地位則為控制變量。在調節效應分析中，自變量分別是使用數碼科技的消閒活動和學校功課的時間，而因變量則是（作為欺凌者和作為受害者的）網絡欺凌經驗。在兩個獨立的迴歸模型（分別作為欺凌者和作為受害者）中，學生的數碼素養分數被加入作為調節因子。由於檢測發現了數碼素養的交互作用，我們於是對兩組學生進行了簡單斜率分析，分別是一組數碼

素養表現較好的學生（數碼素養分數 \geq （平均分+1方差）），以及另一組表現較差的學生（數碼素養分數 \leq （平均分-1方差）），詳見圖5.3。

圖5.3中的結果顯示，兒童（為了消閒或學習目的）使用數碼設備的時間越久，他們經歷網絡欺凌的可能性就越大（無論是作為欺凌者還是受害者； $r=0.22-0.25$, $p_s < 0.001$ ）。在數碼素養水平較低的兒童中，這正相關性更加強烈（但僅對作為受害者的經歷而言達到統計學上的顯著性；消閒時： $B = -0.05$, $p < 0.05$ ，完成功課時： $B = -0.06$, $p < 0.01$ ）。這表示如果兒童花費大量時間上網，無論是出於消閒還是學習目的也好，數碼素養較差的學生更有可能成為網絡欺凌的受害者。另一方面，具有高水平的數碼素養的學生即使花大量時間上網，也能夠避免成為網絡欺凌的受害者。

總結而言，這項研究的結果表明，在香港即使是年幼的學童也曾經歷過網絡欺凌。而他們在網上世界所花的時間越多（無論是消閒還是學習），遇到過網絡欺凌的可能性就越大（無論是作為欺凌者還是受害者）。值得注意的是，數碼素養能充當數碼科技使用和（成為受害者的）網絡欺凌經歷之間的調節因子。因此，網絡欺凌預防措施應注重提升學童的數碼素養，以讓兒童擁有避免網絡欺凌的所需技能。相關的早期預防/干預措施應包括數碼素養的培育，以減少小學生之間遭受網絡欺凌的現象。

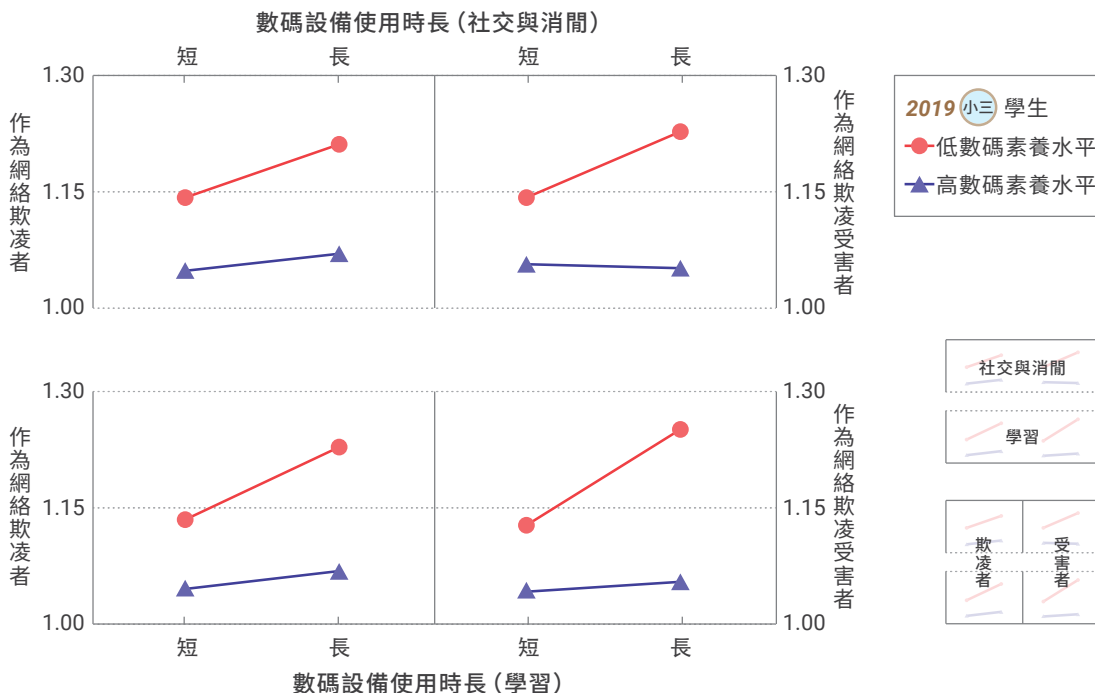


圖5.3. 不同數碼素養水平（低即平均-1SD，高即平均+1SD）及數碼設備使用時長（上圖：社交和消閒活動，下圖：學習）與經歷網絡欺凌程度（左：欺凌者，右：受害者）的函數關係。

低數碼素養水平的欺凌受害者的路徑（雙側） p 值 <0.001 。

（摘自Tao, S., Reichert, F., Law, N., & Rao, N. (in press) Digital technology use and cyberbullying among primary school children: Digital literacy and parental mediation as moderators. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*.)

備注：在撰寫本報告時，本研究尚未對2021年的完整學生樣本進行分析。

5.5 結語

本章報告了2019年和2021年各年齡組別學生的數碼素養、自我報告的精神健康問題以及與其各方面數碼福祉之間的關係。分析結果表示，數碼素養是學生福祉的潛在保護因素。調查結果總結如下：

- ◆ 數碼素養分數較高的學生患有上網和打機成癮的可能性均較小，並且報告出現過調查中包括的四種負面網上行為或經歷的機會率也較低。
- ◆ 數碼素養較高的學生更有可能發展出更強的網上自我保護能力（即安全措施和維護數據私隱方面的能力）。
- ◆ 不良數碼健康（上網和打機成癮）和網絡欺凌經歷（作為欺凌者和受害者）是對學生福祉的兩大挑戰，可對學生的精神健康產生負面影響。
- ◆ 數碼素養與打機成癮的風險有負相關，可能亦有助於降低兒童和青少年打機成癮導致的相關精神健康風險。
- ◆ 在香港即使是年幼學童也可能曾經歷過網絡欺凌。數碼素養則可充當數碼科技使用和（成為受害者的）網絡欺凌經歷之間的調節因子。早期預防/干預措施應包括數碼素養的培育，以減少兒童時期的網絡欺凌現象。
- ◆ 整體而言，本研究結果表明，促進數碼素養的教育計劃能擴大使用數碼科技的好處，並且減低不當使用所造成的潛在不良影響，其作用至關重要。

6. 瞬息萬變的生態背景中學生的 網上活動和數碼素養

6.1. 簡介

如本報告第一章所述，本研究旨在調查8至18歲兒童和青少年的數碼素養能力發展，以及數碼素養能力水平如何影響他們的福祉。研究團隊遵循生態系統理論觀點 (Bronfenbrenner, 1979, 2005) 設計了這項縱向分層研究，即除個人和社群因素外，亦從更廣泛的社會層面考慮可能影響人類發展的其他因素。我們假設可能在短短兩年內發生的其中一個潛在的外系統變化，就是在家庭、學校和更廣泛的社區層面上的數碼科技應用情況的巨大改變。為了衡量宏觀背景變化對學生數碼能力發展的潛在影響，此研究使用了來自相同學校的2019年（組三）和2021年（組二）的中三學生數據。兩組學生剛好相隔了兩個年級，因此，我們可以相比同一所學校分別在2019年和2021年的中三學生的數碼能力和調查結果。

2020年1月下旬，新冠疫情爆發，為全球造成的海嘯般的影響更波及公共健康和經濟以外的其他領域，包括嚴格社交隔離措施的實施，出乎研究團隊的意料。自2020年1月下旬以來，香港特別行政區政府下令了數輪的長時間停課 (Education Bureau, 2020)。學習模式從之前的以面對面形式為主，變成完全以網上課堂形式上課，大大增加了學生使用數碼科技的時間，這可能會對學生的數碼素養發展產生影響。

本章主要報告中三學生的數碼素養能力以及他們在家和在校進行的網上活動，並且探討分別在兩輪數據收集時（2019年和2021年）此兩者之間的關係。由於這些學生都曾在同一樣本學校中就讀同一年級，因此我們可透過為上述因素之間的關係建立模型，了解到社會科技宏觀背景如何在疫情前後影響了學生的網上活動與數碼素養之間的關係。本章第一部分報告學生在兩輪數據收集時在家中和在學校進行的各種網上活動的描述性信息，隨後報告從各種網上活動中提取出的潛在因子，以及這些潛在因子如何與學生的數碼素養相關聯。在第二部分，我們使用一種個人中心取向的分析方法來了解學生的網上活動模式如何與數碼素養相關聯。最後一部分則總結了我們的發現。

6.2. 2019年和2021年的中三學生網上活動和數碼素養能力

學生問卷中有幾道問題問及他們每週在家中進行各種網上活動的頻率（1=完全沒有；2=1-2次；3=3-4次；4=幾乎每天（2019年問卷）／5次或更多（2021年問卷）），以及每月在學校進行各種網上活動的頻率（1=從不；2=每月少於一次；3=至少每月一次，但少於每週一次；4=至少每週一次）。由於研究團隊對2021年問卷中的網上活動項目進行了一些改動，因此本章僅匯報和分析在2019年和2021年的問卷中均存在的項目。有關在家和在校的網上活動頻率的百分比，分別可見表6.1 和表6.2。

表6.1
2019年和2021年學生每星期在家進行各種網上活動的頻率百分比

	2019				2021			
	完全沒有	1-2次	3-4次	幾乎每天	完全沒有	1-2次	3-4次	幾乎每天
與老師討論學習相關事宜	57.1	30.5	9.3	3.1	38.3	43.5	11.8	6.4
與同學討論學習相關事宜	20.1	34.4	27.2	18.2	15.5	33.6	26.9	24.0
完成專題研習/報告	42.9	38.6	15.0	3.6	45.5	35.9	12.1	6.6
搜尋與學習有關的資料/ 學習材料	15.0	42.5	27.9	14.6	14.6	27.9	30.8	26.6
與網友聊天	19.6	13.8	13.1	53.5	13.5	13.8	15.7	57.1
瀏覽社交網站 (例如Facebook/微博)	13.4	16.7	12.4	57.5	11.6	18.5	19.6	50.3
漫無目的地上網	33.9	25.1	14.3	26.7	27.6	28.1	16.5	27.9
撰寫網誌	83.3	11.5	3.3	1.9	75.7	12.9	6.9	4.5
製作和使用圖表或表格	78.1	15.1	4.8	1.9	59.3	26.1	8.7	5.9
創建網站	89.2	7.6	2.6	0.7	75.7	12.9	6.9	4.5

平均而言，與2019年相比，2021年的中三學生花更多時間在家中使用互聯網與老師討論學習相關事宜、與網友聊天以及製作圖表或表格，卻花更少時間在瀏覽社交平台上（例如Facebook和微博）。至於在與同學討論與學習相關事宜、完成指定功課/報告、搜索與功課相關的資料、撰寫網誌和創建網站等網上活動方面，兩年的中三學生分別所花的時間則無大分別。

表6.2
2019年和2021年學生每月在學校進行各種網上活動的頻率百分比

	2019				2021			
	從不	每月少於一次	至少每月一次，但少於每週一次	至少每週一次	從不	每月少於一次	至少每月一次，但少於每週一次	至少每週一次
撰寫報告或文章	29.1	39.3	24.5	7.1	36.1	38.8	17.3	7.9
進行匯報	31.4	45.5	19.8	3.3	39.0	44.9	11.9	4.2
與其他同學合作	22.4	36.6	28.4	12.6	30.0	40.6	20.0	9.4
撰寫自己的學習筆記	54.0	26.9	13.8	5.3	52.3	26.9	13.4	7.4

關於在學校進行的網上學習活動，與2019年相比，2021年的中三學生花更少時間寫作報告或文章、進行匯報以及與其他同校同學合作。這可能是由於學生在2021年經歷了數輪的學校停課，使他們在學校進行學習活動的時間有所下降。

6.3 網上活動與數碼素養能力的關係

6.3.1. 網上活動的潛在因子

為了探索學生網上活動與數碼素養能力之間的關係，我們對學生於2019年和2021年的網上活動數據，進行了因子分析和測量不變性檢驗。表6.3顯示了經分析產生的因子和相對應的項目。根據中三學生的回答，我們共提取了兩個關於在家網上活動的潛在因子和一個在校網上活動的潛在因子。具體而言，與學習有關的在家網上活動包括使用數碼科技與老師和同學交流、搜索與學習相關的資料、製作和使用圖表或表格等。與消閒有關的在家網上活動則與學業無關，這些活動包括瀏覽社交網站、在社交媒體上與朋友聊天、漫無目的地上網等。最後，在校的網上學習活動是指寫作報告或文章、進行匯報、與其他同學合作以及撰寫自己的學習筆記。2019年和2021年有關家庭學習活動的因素能夠達到單位等值性 (metric measurement invariance)，而家庭消閒活動和學校學習活動則達到弱等值性 (partial metric invariance)。因此，我們認為有關網上活動的三個因素在2019年和2021年之間具有可比性。

表6.3
2019年和2021年學生網上活動的因子分析

因子名稱	問卷項目
在家網上學習活動	1. 與老師討論學習相關事宜
	2. 與同學討論學習相關事宜
	3. 完成專題研習/報告
	4. 搜尋與學習有關的資料/學習材料
	5. 製作和使用圖表或表格
在家網上消閒活動	1. 瀏覽社交網站(例如Facebook/微博)
	2. 漫無目的地上網
	3. 與朋友聊天
在校網上學習活動	1. 撰寫報告或文章
	2. 進行匯報
	3. 與其他同學合作
	4. 撰寫自己的學習筆記

6.3.2. 學生網上活動與數碼素養之間關係的結構方程模型

我們使用上述因子來分析2019年和2021年中三學生的網上活動與數碼素養表現之間的關係，構建了結構方程模型(Structural Equation Models；簡稱SEM)，其中包括測量模型（即因子分析）和結構模型（即變量之間的關係）以獲得對測量誤差的準確評估，並通過觀察到的變量（即項目）來估計潛在（無法被直接觀察到的）變量（即因子）。圖6.1和圖6.2分別顯示了2019年和2021年所得數據產生的結構模型和分析結果。

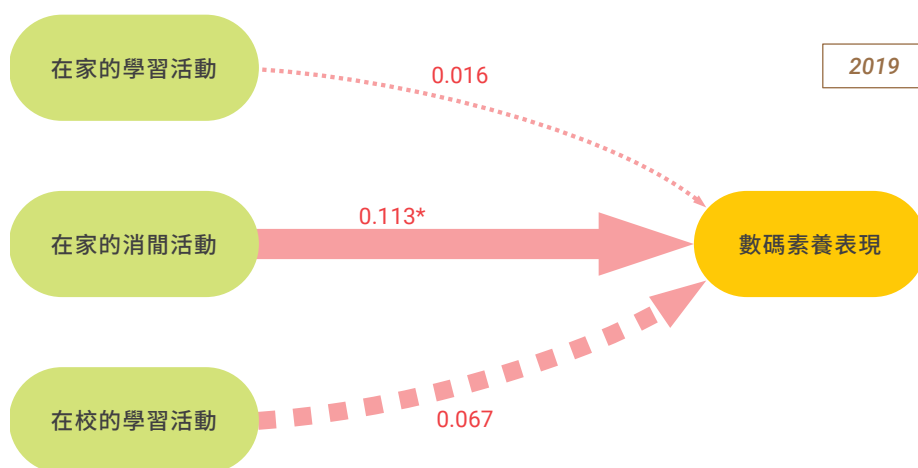


圖6.1. 2019年學生網上活動與數碼素養表現的結構模型
虛線 = 路徑係數不顯著。* $p < 0.05$.

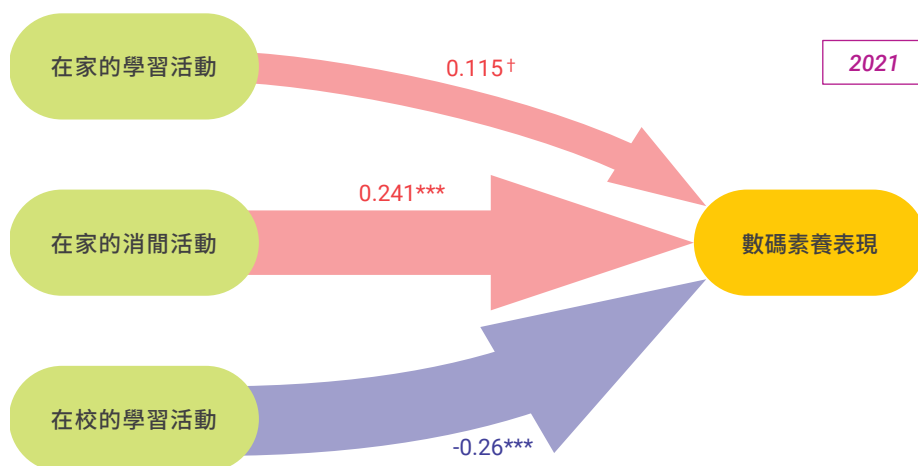


圖6.2. 2021年學生網上活動與數碼素養表現的結構模型
*** $p < 0.001$; + $p < 0.10$.

根據SEM結果，在2019年，花更多時間在家中進行消閒活動的學生在數碼素養評估中表現更好 ($\beta=0.11$, $p=0.04$)，而在家或在學校進行的學習活動都不能預測學生的數碼素養表現。在2021年，花更多時間在家中進行消閒活動的學生同樣在數碼素養評估中表現更好 ($\beta=0.24$, $p<.001$)，而花更多時間在學校進行學習活動的學生則在

評估中表現更差 ($\beta=-0.26, p<.001$)。花更多時間在家進行學習活動的學生，往往也在數碼素養評估中表現更好，不過兩者的關係並未達到統計學上的顯著性 ($\beta=0.12, p=0.08$)。這些結果表明，在校內要求學生進行的數碼學習活動，似乎不利於數碼素養的發展，反而學生在家中進行的自主網上消閒活動，卻對他們的數碼素養發展有積極影響。

6.3.3. 學生網上活動模式與數碼素養表現的關係的潛在剖面分析

輪調查所得的數據分別進行了潛在剖面分析(latent profile analysis)。傳統以變量為中心的分析方法(例如SEM)側重於變量之間的一般關係，相比之下，潛在剖面分析則屬一種以個人中心取向的方法，根據人們在特定行為或特徵上表現的個體差異來描述人口異質性(詳情請參考<https://www.theanalysisfactor.com/what-is-latent-class-analysis/>)。換言之，每個潛在剖面代表了一個包含了對一組變量有相同反應模式的個體的子集(subset)。因此，從不同類型網上活動中衍生的潛在剖面在概念上是有意義的，並且在分析方法上有助於理解學生的網上活動模式及其與數碼素養表現的關係。

三種類型的網上活動(即在家和在校的學習活動以及在家消閒活動)的因子得分經過了利用最大概似演算法的潛在剖面分析。Wald卡方檢驗(i.e., Bolck, Croon, & Hagenaars, 2004)用來檢驗各個網上活動剖面與數碼素養表現之間的關係。如圖6.3所示，從2019年中三學生的數據可產生出兩個剖面，從2021年中三學生的數據則可產生出四個。在2019年，屬剖面一的學生特點是花於學習活動的時間較少(不論在家或在校)以及花於在家消閒活動的時間適中；屬剖面二的學生特點是花於學習活動的時間適中(不論在家或在校)以及花於在家消閒活動的時間相對較多。在2021年，屬剖面一的學生特點是花於學習活動的時間較少(不論在家或在校)以及花於在家消閒活動的時間適中；屬剖面二的學生特點是花於學習活動的時間適中(不論在家或在校)以及花於在家消閒活動的時間相對較多；剖面三則包含了花於在家和在校學習活動的時間均為適中至較多，以及花於在家消閒活動的時間較多的學生；剖面四只包括比較小量的學生，他們花於進行各類網上活動的時間都非常多。

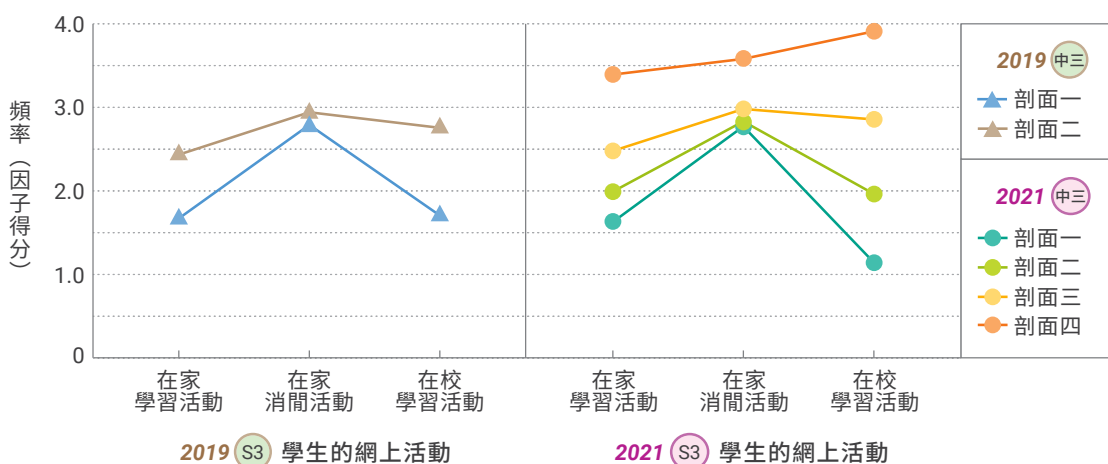


圖6.3. 2019年和2021年各個剖面的網上活動頻率

表6.4比較了2019年和2021年各個網上活動剖面的學生數碼素養分數。在2019年，剖面一和二學生數碼素養表現沒有顯著差異。而在2021年，剖面二的學生數碼素養分數最高，並顯著高於剖面三的學生。剖面一的學生數碼素養分數低於剖面二的學生，卻高於剖面三的學生（但未達到統計學上的顯著差異）。剖面四的學生數碼素養分數最低，並且明顯低於其他三個剖面。

表6.4

2019年和2021年各個網上活動剖面內學生數碼素養分數的平均值和標準差比較

數碼素養分數			
2019 中三	平均數 (標準差)	2021 中三	平均數 (標準差)
▲ 剖面一	0.484 (0.045)	● 剖面一	1.149 (0.079)
		● 剖面二	1.316 (0.085)
▲ 剖面二	0.603 (0.070)	● 剖面三	0.829 (0.148)
		● 剖面四	-0.155 (0.298)
2019 中三	卡方檢定	2021 中三	卡方檢定
▲ 剖面一 vs. ▲ 剖面二	$X^2 = 1.73$	● 剖面一 vs. ● 剖面三	$X^2 = 3.70$
		● 剖面二 vs. ● 剖面三	$X^2 = 7.37^*$
		● 剖面三 vs. ● 剖面四	$X^2 = 8.55^*$
		● 剖面一 vs. ● 剖面二	$X^2 = 1.93$
		● 剖面一 vs. ● 剖面四	$X^2 = 17.96^{***}$
		● 剖面二 vs. ● 剖面四	$X^2 = 22.63^{***}$

備注：* 調整後 $p < 0.05$, *** 調整後 $p < 0.001$

6.4 結語

本章重點關注中三學生在兩輪調查的時間點（2019年和2021年）在家中和在學校的網上活動與其數碼素養之間的關係。主要調查結果總結如下。

- 平均而言，與2019年相比，2021年的中三學生花更多時間在網上與老師討論學習相關事宜、與網友聊天以及製作圖表或表格，但花在瀏覽社交網站的時間則較少。
- 在2021年，學生花在校內網上學習活動的時間普遍減少。
- 在2019年和2021年，花更多時間在家進行網上消閒活動的學生在數碼素養評估中表現更好。而在2021年，花更多時間在學校進行網上學習活動的學生，卻在數碼素養評估中表現更差。
- 在2021年，在家和在校進行網上學習活動所花時間適中，且在家進行網上消閒活動所花時間較多的學生，在數碼素養評估中的得分是最高的。

總結而言，在2019年和2021年，學生的網上學習活動均與他們的數碼素養表現密切相關。

7. 結語及政策倡議

數碼公民的概念可被定義為在人類社會中個人利用數碼科技的潛力來生活、學習和謀福祉，以及履行參與全球網上世界的責任的能力 (Law et al., 2018)。近年來，隨著數碼科技的使用滲透於廿一世紀人們生活的各個方面，數碼公民能力也越來越受到關注。對於兒童和青少年的學習、福祉和職業發展來說，它就如同傳統讀寫能力一樣，屬於現今日常生活中的一項基本技能。在此背景下，「數碼世代公民素養的學習和評估」（簡稱「數碼公民」）項目致力於應對在香港多元化的教育、社會、文化和科技背景下如何理解和促進數碼公民作為多維度人類能力發展的重大挑戰。

在這項研究中，我們開發了一套理論上穩健且經過實證檢驗的概念框架和研究工具，用於衡量從兒童到成年早期的各個成長階段數碼公民的關鍵能力發展，包括對個人和社會福祉均極重要的認知、元認知、社會和情意學習成果。本項目採用縱向分層研究設計，樣本來自三個年齡組別：8歲到10歲、12歲到14歲、15歲到17歲。主要數據收集在2018-2019年和2020-2021年期間進行。本報告結合概念框架，總結了與以下四個關鍵研究問題（詳見第一章）相關的研究結果。

1. 學生的數碼公民能力達到什麼水平？學生的家庭社會經濟背景會否對此造成影響？
2. 學生的數碼公民能力會否影響他們在多大程度上遇到對身心健康有負面影響的經歷？
3. 數碼科技應用的不同用途是否與學生的數碼公民能力相關，以及有着怎樣的關係？
4. 2019年和2021年的兩輪數據收集之間發生了怎樣的轉變？這些轉變當中有哪些可能與自2020年2月以來因新冠病毒疫情導致對社會和學校教育的海嘯式干擾有關？

本報告根據從三個年齡組別學生於兩個相隔兩年的時間點收集得來的數據回答以上的研究問題。報告中各章的大綱如下：

- ◆ 第二章和第三章報告了學生在數碼公民能力方面的成長和發展，以及影響其發展的家庭因素。
- ◆ 第四章報告了學生的數碼科技使用情況，以及學生福祉不同方面的整體狀況。
- ◆ 第五章報告了數碼科技使用、數碼公民能力和福祉之間的關係。
- ◆ 第六章比較了2019年和2021年的中三學生的網上活動與數碼能力，以了解新冠疫情帶來的影響如何改變了學生的學習生活和他們的數碼素養發展。

最後，本章總結前幾章中匯報的主要研究結果，並討論其帶來的貢獻和啟示。

7.1 學生數碼公民能力及其家庭社會經濟背景

7.1.1. 學生數碼素養表現

與2019年相比，2021年所有年齡組別學生的數碼素養表現整體上均有所提高。在2019年和2021年，較大年齡組別的學生的表現都明顯比較年幼的學生優勝。而除了組二學生外，數碼素養表現似乎不存在性別差異，但在2019年和2021年的組二學生中，女生的表現卻明顯比同齡男生優勝。

雖然經過兩年時間，所有三個年齡組別學生的整體數碼素養都有所改善，但每個組別內學生的數碼素養表現差距也顯著有所擴大，並且三個年齡組別中都有少數學生的數碼素養分數不升反降。日漸擴大的數碼素養差距可能也導致了此時期內學生學業表現差距的擴大，因為數碼素養水平可以影響到學生在疫情期間進行網上課堂的學習效能。遺憾的是，本研究範圍並不包括探討數碼素養水平較低的學生是否會由於學習模式轉為網上進行而在學業發展方面處於雙重不利的境況。這一點應該作為未來進一步研究的重點之一，以協助應對新冠疫情為教育帶來的挑戰。

2019年至2021年間，學生的數碼素養表現差距在校內和校際之間均大幅擴大，而這情況在中學組別中更為嚴重。在所有三個年齡組別都有一些表現較出色的學校，它們的學生在數碼素養方面都能取得大幅度的進步，並同時保持着相對較小的校內表現差距。不過，在大部分其他學校，我們亦觀察到相反的情況。在2021年，表現最好的組一學校（小五）學生的數碼素養表現，比該年若干中學的組二（中三）學生的數碼素養表現更為優勝。而在該年表現最差的中學中的組三學生，數碼素養表現甚至不及組一學生的平均中位數。擴大的數碼素養鴻溝對於學校和教師規劃課程來說是一重大挑戰，也顯示出某些學生群體極需專業支援來提高他們的數碼素養能力。

基於匹配樣本（2019年和2021年均參加了調查的學生）的分析表示，平均而言，所有三個年齡組別的學生兩年後的數碼素養分數都有所提高。組一和組三的學生比組二學生的進步幅度更大。

7.1.2. 學生的數碼素養表現及其家庭社會經濟背景

本報告使用了兩個指標來衡量學生的家庭社會經濟背景（社經背景）：(1)根據父母教育水平和家庭藏書量來計算的學業社會資本；(2)根據學生是否有自己的房間、書桌和安靜的學習場所來計算的家庭資源（僅於2021年測量）。結果顯示，家庭社經地位水平與學生的數碼素養成績呈正相關，但此正相關僅在兩個較年幼的年齡組別達到顯著水平。與家庭資源相比，學業社會資本與學生的數碼素養分數以及兩年間分數的增長程度具有更強的正相關性。來自平均社經地位較高學校的學生，他們的數碼素養表現也更好，但若與同一學校的同齡學生相比，個別學生的家庭社經地位與其數碼素養表現卻沒有關係。

先前研究發現，在2019年，學生家中大屏幕設備使用情況是數碼素養表現的重要決定因素（Frank et al., 2020）。而在2021年，家中大屏幕設備使用情況同樣與所有組別學生的數碼素養呈正相關，特別是對於兩個較高年級的學生組別。從參與了兩輪數據收集的學生的匹配數據可見，那些在2019年時還沒有，但在2021年調查時已擁有大屏幕設備的學生，他們不論年齡組別均能夠趕上同齡同學的數碼素養發展。這表示能夠在家中使用大屏幕設備對學生的數碼素養表現起了關鍵的作用。

有關學生數碼素養表現及其與學生家庭社經地位關係的詳細結果，請參閱第二章。

7.1.3. 學生的協作解難表現

本研究對2019年兩個中學組別（組二和組三）的學生以及2021年所有三個年齡組別的學生進行了協作解難能力評估。在2021年，組二和組三學生的協作解難分數（包括認知和社交過程能力）略低於2019年。在社交過程能力方面，2019年和2021年各個年齡組別的學生之間都沒有存在顯著差異。不過在認知過程能力方面，2019年時組三學生的分數則比組二學生高，2021年時中學組別的分數又比小學組別高。

在兩輪協作解難測試的社交過程能力方面，不同性別學生之間沒有顯著的差異。在認知過程能力方面，2019年組二女生的表現則明顯比同齡男生優勝，而2021年的組三女生也比同齡男生表現更好。

從2019年到2021年，有匹配數據的組二學生在協作解難中的認知能力方面沒有表現出明顯變化，而社交能力則退步了。至於有匹配數據的組三學生，他們更是在認知和社交過程能力兩方面都倒退了。學生協作解難能力在兩年間的倒退，也有可能是由於學校停課和社交隔離措施使學生參與社交活動和協作學習的機會大大減少。教育工作者需積極尋求方法來應對學生協作解難能力下降的問題，並思考如何安排網上學習活動，從而為學生提供更豐富的協作解難學習機會。針對電腦支援協作學習（computer-supported collaborative learning; CSCL）方面的大量研究，或許能為應對這一重要挑戰提供豐富的參考資源。

7.1.4. 學生協作解難表現與其家庭社經背景

結果顯示，學業社會資本分數與學生的協作解難表現呈正相關，而家庭資源與學生的協作解難表現則無關。具體而言，在2019年時，具有較高水平的學業社會資本的（組二和組三）學生往往在社交和認知過程能力方面都表現更好。而在2021年，個人和校際層面的學業社會資本分數均與組一學生的社交過程能力呈顯著正相關。

有關學生協作解難表現及其與家庭社經背景關係的詳細結果，請參閱第三章。

7.2 學生的數碼公民能力與福祉

相關性分析顯示，數碼素養是學生數碼福祉和精神健康的保護因素。數碼素養分數較高的學生偏向具有更強的網上自我保護能力（即有關安全措施和維護數據私隱方面的知識和能力）。與此同時，這些學生比較少出現不良的數碼健康問題（即上網和打機成癮），而會報告自己出現過以下四種負面網上行為/經歷－數碼安全問題或參與過高風險網上交流和網絡欺凌（作為欺凌者或受害者）－的可能性也較低。這些負面網上行為/經歷同時是與學生出現精神健康問題的機會率呈正相關。

本項目先前發表的一項研究發現，數碼素養與降低打機成癮風險有關，因此可能有助於維持兒童和青少年的精神健康。本項目發表的另一研究亦發現，在香港即使是年幼的學童也曾經歷過網絡欺凌，而數碼素養則能夠保護經常上網的學童免於遭受網絡欺凌所害。

現今的學生生活在數碼時代，他們無可避免會長時間使用數碼設備，這亦會令他們更有可能經歷到有損數碼福祉的事情。本研究結果告訴我們，通過早期教育和干預措施來提高學生的數碼素養，可以保護他們免受負面數碼福祉和相關的精神健康問題所影響。

有關學生數碼公民能力和福祉的詳細結果，請參閱第五章。

7.3. 學生的數碼科技使用情況與其數碼公民能力

學生和成人使用數碼科技的機會和實際情況，必然會受到他們所處社會的宏觀社經環境等外部因素的影響。現今科技日新月異，互聯網、數碼設備、數碼軟件和應用程式等等的發展一日千里，以至於不同時期出生的各個年齡組別學生在同一年齡時，可能有着非常不一樣的數碼使用經歷。本研究設計讓我們能夠觀察到就讀同一所學校但出生相隔兩年的中三學生（即2019年的組三學生和2021年組二學生）在數碼科技使用情況和數碼素養表現方面有何差異。結果顯示，所測量到的差異可能不僅僅是由科技隨時間發展而導致，同時亦是由於新冠疫情帶來的巨變所造成。此外，疫情帶來的其中一個主要改變，就是大大增加了人們使用數碼科技的需要和頻率。我們的研究得以追蹤2019年至2021年間社會上發生的科技使用變化如何影響了本港中三學生的數碼經歷和數碼公民發展。

根據因子分析，我們把學生的數碼科技使用概念化為「（利用數碼科技）在家和在校的學習活動以及在家中的消閒活動」。結構方程模型顯示，在2019年和2021年，花更多時間在家中進行消閒活動的學生在數碼素養評估中表現更好。只有在2021年時，花更多時間在學校進行學習活動的學生，反而在數碼素養評估中表現更差。

學生進行的各類型網上活動並非完全互不相關。相反，不同類型的活動通常形成一些組合。我們進行了潛在剖面分析（Latent Profile Analysis）以調查兩年的中三學生之

間在數碼科技使用方面，是否存在不同的集群。潛在剖面分析結果顯示，這兩組學生的數碼科技使用的確擁有非常不同的集群結構。分析發現2019年中三學生的數據可產生出兩個不同的剖面：屬剖面一的學生特點是花於學習活動的時間較少（不論在家或在校）以及花於在家消閒活動的時間適中；屬剖面二的學生特點是花於學習活動的時間適中（不論在家或在校）以及花於在家消閒活動的時間稍為較多。這兩個剖面的學生之間沒有顯著的數碼素養表現差異。

相比之下，2021年中三學生的網上活動數據可產生出四個不同剖面。結果發現，四個剖面的學生在家與在校所花的網上學習時間相若。而屬剖面一、二、三的學生花於在家網上消閒活動上的時間相若，均屬適中，但這三類學生花於在家和在校網上學習的時間則不同。剖面一的學生花極少時間進行網上學習活動，不論是在家還是在校；剖面二的學生花於網上學習活動的時間適中；剖面三的學生則花適中至較多的時間於在家和在校的網上學習活動；而剖面四只包括了少量的學生，他們花於進行網上學習和消閒活動的時間都非常多。

剖面一的學生的數碼素養分數低於剖面二的學生，而又高於剖面三的學生（但差異並不顯著）。與其他三個剖面相比，剖面四的學生的數碼素養分數顯著較低。結果表示，花很少或者極多時間使用數碼設備，都無助於數碼素養的發展。反而，在家和在校花適度的時間進行網上學習活動，以及經常在家進行網上消閒活動，似乎可以促進學生的數碼素養發展。

有關學生的網上活動和數碼素養表現的詳細調查結果，請參閱第六章。

7.4. 2019年至2021年學生數碼科技使用和福祉的變化

我們採用2019年至2021年的完整學生樣本，比較了學生的數碼科技應用和福祉在兩年間的變化。關於數碼科技應用方面，無論是為了消閒還是應付學校功課，2021年學生花於在家使用數碼設備的時間整體上比2019年多。雖然學生為了不同目的而使用數碼科技的時長有所增加，但使用數碼科技在家進行消閒活動的時長和其增長還是遠比用於其他目的較多。

兩年間，學生的福祉狀況有惡化的趨勢。具體而言，中學生上網成癮的比例在兩年內從大約8%上升到20%。此外，在2021年有15%的組一（小五）學生亦表示他們有上網成癮風險。性別因素似乎不影響上網成癮風險。

在打機成癮方面，儘管在2019年至2021年之間我們沒有發現顯著變化，但較年幼的學生組別似乎比組三學生有較高的打機成癮風險。研究結果還顯示，打機成癮的情況有性別差異：在2019年和2021年，三個年齡組別均有更多男生報告自己出現打機成癮症狀。

個人資料遭未經授權的人盜用及電腦中毒是學生在2019年和2021年均最常遇到的安全問題。在兩輪調查中的所有年齡組別之中，最常見的高風險行為分別是「在互聯網上認識新朋友」和「為登入某網站而虛報年齡」。在2019年，各個年齡組別均有約四分之一學生表示自己曾是網絡欺凌的受害者，而略低比例的學生則表示曾經在網上欺凌過他人。在2021年，每四個受訪學生之中，便有一人表示在過去三個月內曾遇到過網絡欺凌事件（作為欺凌者或受害者）。在兩輪調查中，表示有過網絡欺凌經歷的學生中，約有一半（2019年為48%，2021年為45%）既是受害者又是欺凌者。而在2019年報告的網絡欺凌經歷，亦與後來在2021年報告的網絡欺凌經歷呈正相關。

在2019年和2021年，較年長的學生比較年幼的學生報告更多的精神健康問題症狀。與2019年相比，在2021年報告嚴重精神健康問題症狀的學生比例，在所有年齡組別中均大幅增加。較年長的學生（即組二和組三）於2021年時在體能活動上所花的時間，亦比2019年時更少。而所有三個年齡組別的學生在2021年時報告的睡眠時間均有所下降。

圖7.1提供了總結以上主要結果的概覽圖。

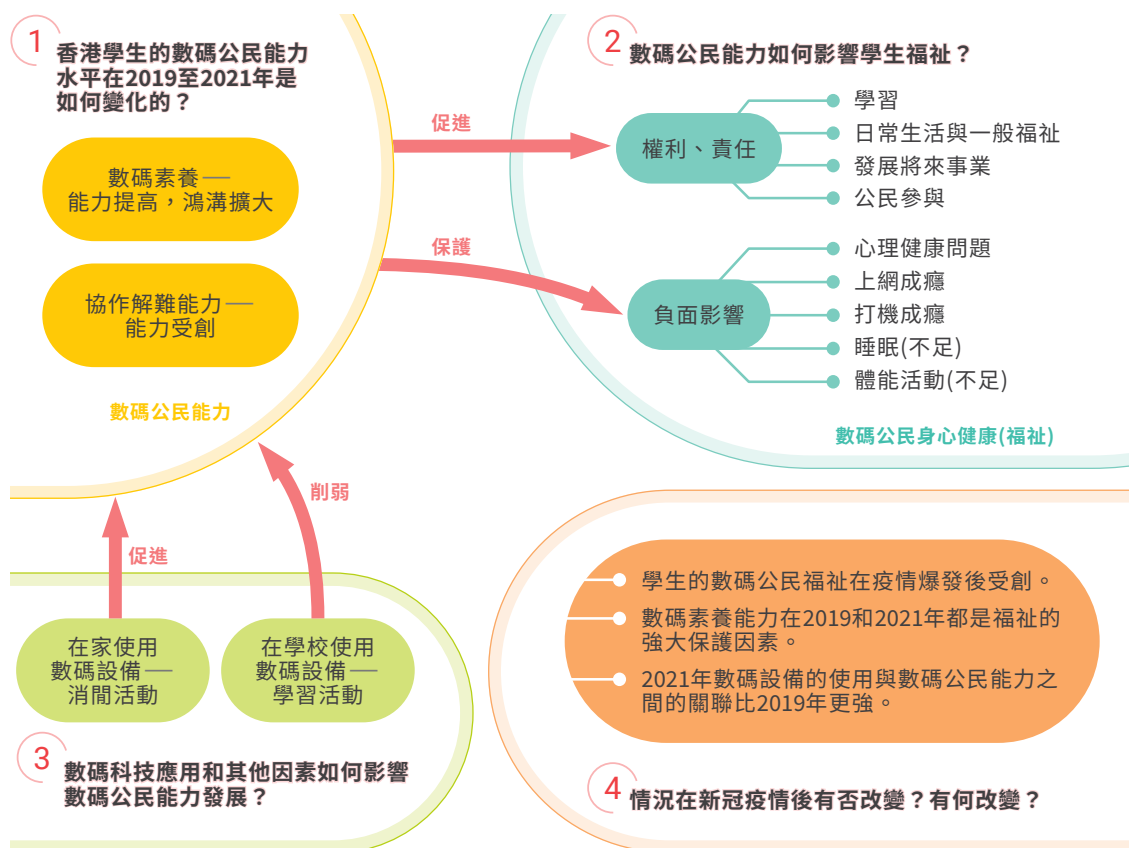


圖7.1. 主要結果概覽圖

7.5. 政策倡議

培養學生的數碼能力和保障學生在數碼世界的福祉，是香港和全球其他地區的學校教育的重要目標。新冠病毒疫情大大提高了以數碼方式進行通訊和社交的重要性，它在疫情期間為個人和社會提供了一種替代手段，讓日常活動例如社交、正式和非正式的學習活動、數碼商務交易等，得以在各種社交、經濟和政治平台上繼續進行。本報告的調查結果顯示，在2019年至2021年期間，香港中小學學生的整體數碼素養有大幅度的進步，遠遠超過了2019年時同齡學生的表現。這也可能有賴在疫情期間學生更廣泛而頻繁地使用數碼科技進行學習和消閒。

另一方面，儘管在2021年調查時，絕大多數學生家中已擁有大屏幕設備，但2021年學生的數碼素養鴻溝也大幅擴大，實在令人擔憂。學生的數碼能力與其個人和校際層面的社經背景之間的關係亦呈正相關，這表示僅僅提高學生的數碼設備擁有率並不能解決數碼素養鴻溝擴大的現象。日益擴大的數碼素養鴻溝，相信會對學生的學業產生負面影響，並進一步加劇學生之間的整體學習鴻溝。在這兩年間，可能是由於疫情帶來的壓力的緣故，學生精神健康和其他影響他們福祉的狀況均有惡化跡象，同樣令人擔憂。與此同時，我們亦發現數碼素養是學生福祉的保護因素。

本項目開發的理論框架以及測量工具，對於與課程和教學法、育兒實踐、家庭支援、青少年服務相關的政策、實踐和研究，以及電子學習工具和資源的設計，均帶來了重要的啟示和可用建議。根據研究結果，我們提出以下值得優先考慮的政策：

1. 數碼能力應作為核心課程組成部分之一，結合到整個K-12（幼稚園和中小學）課程的不同關鍵學習領域中。
2. 學校和教師應得到包括專業發展和課程創新方面的支持，協助他們為學生提供的合適學習環境和校本課程學習機會，以培養學生的數碼能力和抗逆力。
3. 要解決本研究發現的福祉挑戰和學習鴻溝，教育工作者以及其他社區部門和組織（如青少年和家庭支援服務）的共同努力極為重要。
4. 數碼公民教育的研究和發展應得到資金和政策上的支持，包括對家長以及從事兒童、青少年和家庭支援工作的專業人員進行相關教育和培訓。

參考文獻

- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2011). *National assessment program - ICT literacy years 6 & 10 report*. https://www.nap.edu.au/resources/NAP_ICTL_2011_Public_Report_Final.pdf
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2018). *NAP Sample Assessment ICT Literacy: Years 6 and 10*. https://www.nap.edu.au/docs/default-source/default-document-library/2017napictlreport_final.pdf?sfvrsn=2
- American Academy of Sleep Medicine. (2005). *International classification of sleep disorders*. In Diagnostic and coding manual, 51-55.
- Aizenkot, D. (2020). Social networking and online self-disclosure as predictors of cyberbullying victimization among children and youth. *Children and Youth Services Review*, 119, 105695. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105695>
- Aşut, Ö., Abuduxike, G., Acar-Vaizoğlu, S., & Cali, S. (2019). Relationships between screen time, internet addiction and other lifestyle behaviors with obesity among secondary school students in the Turkish Republic of Northern Cyprus. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 61(4), 568. <https://doi.org/10.24953/turkped.2019.04.014>
- Ribble, M., & Bailey, G. (2007). *Digital citizenship in schools*. International Society for Technology in Education.
- Bolck, A., Croon, M., & Hagenaars, J. (2004). Estimating latent structure models with categorical variables: One-step versus three-step estimators. *Political Analysis*, 12(1), 3-27. <https://doi.org/10.1093/pan/mp001>
- Bosanac, D., & Luic, L. (2021). Importance of Digital Literacy in the Process of Confronting the Stress During COVID-19 Pandemic. *Studies in Health Technology and Informatics*, 281, 1041–1045. <https://doi.org/10.3233/SHTI210343>
- Bronfenbrenner U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Bronfenbrenner U. (Ed.). (2005). *Making human beings human: Bioecological Perspectives on human development*. Sage Publications Ltd.
- Care, E., Griffin, P., & Wilson, M. (2018). *Assessment and teaching of 21st century skills: Research and applications*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-65368-6>
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*. The European Commission, Joint Research Center. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>
- Census and Statistics Department (2020). *Personal computer and internet penetration*. https://www.censtatd.gov.hk/en/data/stat_report/product/C0000052/att/B11302692020XXXXB0100.pdf

- Chen, L. L., Mirpuri, S., Rao, N., Law, N. (2021). Conceptualizations and measurement of digital citizenship across disciplines. *Education Research Review*, 33, 100379. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100379>
- Hof, S. van. Der., Berg, B. van. den., & Schermer, B. W. (2014). *Minding minors wandering the web: regulating online child safety*. T.M.C. Asser Press. <https://doi.org/10.1007/978-94-6265-005-3>
- The Education Bureau of The Government of the Hong Kong Special Administrative Region. (2020, December 21). *Further Suspension of Face-to-face Classes for All Schools* [Press Release]. <https://www.info.gov.hk/gia/general/202012/21/P2020122100815.htm>
- Floridi, L. (Ed.). (2014). *The onlife manifesto*. In: Floridi, L. (eds) *The Onlife Manifesto*. Springer, Cham. http://doi.org/10.1007/978-3-319-04093-6_2
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a Digital Age: The IEA international computer and information literacy study international report*. Australian Council for Educational Research; the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). https://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=ict_literacy
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world. The IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: International Report*. Australian Council for Educational Research; International Association for the Evaluation of Educational Achievement. <https://www.iea.nl/sites/default/files/2020-04/IEA%20International%20Computer%20and%20Information%20Literacy%20Study%202018%20International%20Report.pdf>
- Goldberg, D. P., & Hillier, V. F. (1979). A scaled version of the General Health Questionnaire. *Psychological Medicine*, 9(1), 139-145. <https://doi.org/10.1017/s0033291700021644>
- Griffin, P., & Care, E. (Eds.). (2015). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7>
- Griffin, P., Care, E., & Harding, S. -M. (2015). Task characteristics and calibration. In P. Griffin & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach* (pp. 133–181). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_7
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (Eds.). (2012). *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5>
- Harding, S.-M. E., Griffin, P. E., Awwal, N., Alom, B. M., & Scoular, C. (2017). Measuring collaborative problem solving using mathematics-based tasks. *AERA Open*, 3(3), 233285841772804. <https://doi.org/10.1177/2332858417728046>
- Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K., & Griffin, P. (2015). A framework for teachable collaborative problem solving skills. In P. Griffin & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach* (pp. 37–56). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_2

- Harris, C., Straker, L., & Pollock, C. (2017). A socioeconomic related 'digital divide' exists in how, not if, young people use computers. *PLoS ONE*, 12(3), E0175011. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175011>
- Isin, E. F., & Ruppert, E. S. (2020). *Being digital citizens* (2nd ed.). Rowman & Littlefield Publishers.
- Ko, C. H., Yen, J. Y., Yen, C. F., Chen, C. S., & Chen, C. C. (2012). The association between Internet addiction and psychiatric disorder: A review of the literature. *European Psychiatry*, 27(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2010.04.011>
- Law, N., Chow, S. L., & Fu, K. W. (2018). Digital citizenship and social media: A curriculum perspective. In Voogt, J., Knezek, G., Christensen, R., Lai, K. W. (Eds.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 1-16). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_3-2
- Lee, C., & Shin, N. (2017). Prevalence of cyberbullying and predictors of cyberbullying perpetration among Korean adolescents. *Computers in Human Behavior*, 68, 352-358. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.047>
- Lemmens, J. S., Valkenburg, P. M., & Gentile, D. A. (2015). The Internet gaming disorder scale. *Psychological Assessment*, 27(2), 567. <https://doi.org/10.1037/pas0000062>
- Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A., & Ólafsson, K. (2011) *EU kids online II: final report 2011*. London School of Economics and Political Science. <http://eprints.lse.ac.uk/39351>
- Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A., & Ólafsson, K. (2011). *Risks and safety on the internet: the perspective of European children: Full findings and policy implications from the EU Kids Online survey of 9–16 year olds and their parents in 25 countries*. London School of Economics and Political Science. <http://eprints.lse.ac.uk/33731>
- Livingstone, S., Mascheroni, G., & Staksrud, E. (2015). *Developing a framework for researching children's online risks and opportunities in Europe*. London School of Economics and Political Science. <http://eprints.lse.ac.uk/64470>
- Livingstone, S., Stoilova, M., & Nandagiri, R. (2019). *Children's data and privacy online: growing up in a digital age: an evidence review*. London School of Economics and Political Science. <https://www.lse.ac.uk/media-and-communications/assets/documents/research/projects/childrens-privacy-online/Evidence-review-final.pdf>
- Mossberger, K., Tolbert, C., & Mcneal, R. (2007). *Digital citizenship: The internet, society, and participation*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/7428.001.0001>
- Jin, K.-Y., Reichert, F., Cagasan, L. P., de la Torre, J., & Law, N. (2020). Measuring digital literacy across three age cohorts: Exploring test dimensionality and performance differences. *Computers & Education*, 157, 103968. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103968>
- OECD. (2015). *Students, computers and learning - Making the connection*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>

- OECD (2017). *Students' well-being: What it is and how it can be measured* (PISA 2015, Volume III). <https://doi.org/10.1787/9789264273856-6-en>
- Pan, Q., Reichert, F., de la Torre, J., & Law, N. (2022). Measuring digital literacy during the COVID-19 pandemic: Experiences with remote assessment in Hong Kong. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 41(1), 46-50. <https://doi.org/10.1111/emip.12498>
- Qin, L., Cheng, L., Hu, M., Liu, Q., Tong, J., Hao, W., Luo, T., & Liao, Y. (2020). Clarification of the cut-off score for nine-item Internet Gaming Disorder Scale–Short Form (IGDS9-SF) in a Chinese context. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 470. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00470>
- Reichert, F., Lam, P., Loh, E. K. Y., & Law, N. (2020). *Hong Kong Students' Digital Citizenship Development: Initial Findings*. Hong Kong: Faculty of Education, University of Hong Kong. <https://ecitizen.hk/timed/report/en>
- Richardson, J., & Milovidov, E. (2019). *Digital citizenship education handbook: Being online, well-being online, and rights online*. Council of Europe. <https://rm.coe.int/16809382f9>
- Van Deursen, A. J. A. M., & Helsper, E. J. (2015). The third-level digital divide: Who benefits most from being online?. In L. Robinson, S. R. Cotten, J. Schulz, T. M. Hale, & A. Williams (Eds.), *Communication and information technologies annual: Digital distinctions and inequalities* (pp. 29-52). Emerald.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. & Van den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*. The European Commission, Joint Research Center. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101254>
- Saquib, N., Saquib, J., Wahid, A., Ahmed, A. A., Dhuhayr, H. E., Zaghloul, M. S., Ewid, M., & Al-Mazrou, A. (2017). Video game addiction and psychological distress among expatriate adolescents in Saudi Arabia. *Addictive Behaviors Reports*, 6, 112–117. <https://doi.org/10.1016/j.abrep.2017.09.003>
- Shapka, J. D., Onditi, H. Z., Collie, R. J., & Lapidot Lefler, N. (2018). Cyberbullying and cybervictimization within a cross cultural context: A study of Canadian and Tanzanian adolescents. *Child Development*, 89(1), 89-99. <https://doi.org/10.1111/cdev.12829>
- Smahel, D., Machackova, H., Mascheroni, G., Dedkova, L., Staksrud, E., Ólafsson, K., Livingstone, S., & Hasebrink, U. (2020). *EU Kids Online 2020. Survey results from 19 countries*. EU Kids Online. <https://www.eukidsonline.ch/files/Eu-kids-online-2020-international-report.pdf>
- Stocking, M., & Lord, F.M. (1983). Developing a common metric in item response theory. *Applied Psychological Measurement*, 7(2), 201-210. <http://dx.doi.org/10.1177/014662168300700208>
- Tao, S., Reichert, F., Law, N., & Rao, N. (2022) Digital technology use and cyberbullying among primary school children: Digital literacy and parental mediation as moderators. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 25(9), 571-579. <https://doi.org/10.1089/cyber.2022.0012>

- Teo, T., & Kam, C. (2014). Validity of the internet addiction test for adolescents and older children (IAT-A) tests of measurement invariance and latent mean differences. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(7), 624-637. <https://doi.org/10.1177/0734282914531708>
- Tso, W. W., Reichert, F., Law, N., Fu, K. W., de la Torre, J., Rao, N., Leung, L. K., Wang, Y.-L., Wong, W. H. S., & Ip, P. (2022). Digital competence as a protective factor against gaming addiction in children and adolescents: A cross-sectional study in Hong Kong. *The Lancet Regional Health-Western Pacific*, 20, 100382. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100382>
- Yang, X., Wang, Z., Chen, H., & Liu, D. (2018). Cyberbullying perpetration among Chinese adolescents: The role of interparental conflict, moral disengagement, and moral identity. *Children and Youth Services Review*, 86, 256-263. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2018.02.003>
- Young, K. (2016). *Internet Addiction Test (IAT)*. Stoelting.



本報告由「數碼公民素養的學習與評估」研究計劃發表。「數碼公民素養的學習與評估」獲中國香港特別行政區研究資助局主題研究計劃資助（計劃編號：T44-707/16-N），由香港大學和香港科技大學聯合執行。

作者

羅陸慧英
陶思思
陳露
弗蘭克·瑞希亞

潘前前
梁倩茹
劉麗薇
吳嘉揚

聯絡資訊

電郵：dcitizen@hku.hk

網頁

有關本計劃的最新資訊及研究活動，請參閱本計劃的網頁：
<https://ecitizen.hk>

版權

香港：香港大學教育學院，2022。
©數碼公民素養的學習與評估，2022。

引用本報告

羅陸慧英，潘前前，陶思思，梁倩茹，陳露，劉麗薇，弗蘭克·瑞希亞，吳嘉揚 (2022)。《香港中小學數碼公民素養2019-2021縱向研究結果報告》。香港：香港大學。

