

COVID-19 肺炎疫情下，大學實施線上學習之成效

數據處校務研究中心 葉昱佐、陳錦華主任 編譯

改寫自以下兩篇文章：

1. Bączek, Michał; Zagańczyk-Bączek, Michalina; Szpringer, Monika; Jaroszyński, Andrzej; Woźniakowska-Kapton, Beata. (2021). Students' perception of online learning during the COVID-19 pandemic. *Medicine*.
2. Tao Tang, Atef M. Abuhmaid, Melad Olaimat, Dana M. Oudat, Maged Aldhaeebi & Ebrahim Bamanger. (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interactive Learning Environments*.

COVID-19 肺炎疫情大流行，影響全球許多學校的運作，許多大學因而停止傳統教學並關閉校園，開始實施線上課程的教學模式，使學生在疫情期間能夠持續學習。

線上學習被認為是使用資訊技術以提高教育品質的一種方法，優勢包含增加便利性、不受地點與時間限制之資源獲取可近性，以及降低成本與空氣污染。但線上課程也有其限制，包括需使用網路、可能受網路品質影響，以及使用者的數位技能不足。特別是對於自律較困難的學生而言，時間彈性的好處反而可能是學習上的限制。本期文章即針對兩篇對於大學在疫情下實施線上課程的相關研究進行介紹。

第一篇文章是波蘭的凱爾采聖十字科哈諾夫斯基大學(Jan Kochanowski University)醫學院，針對波蘭醫學生修習線上課程之問卷調查結果。

一、學生在 COVID-19 大流行期間對線上學習的看法-波蘭醫學生的調查研究

2020 年 3 月 20 日，波蘭政府宣布疫情進入緊急狀態，所有大學的面授學習被暫停，醫學大學也受到影響，為了確保學生、教師以及患者的安全，被迫僅能進行線上學習。為瞭解醫學生對線上學習的看法，在進行 8 週的線上學習之後，學者即透過 Facebook 上的醫學生論壇向波蘭的醫學生發送了一份匿名問卷。

線上問卷填答期限自 2020 年 5 月 20 日至 6 月 20 日止，每位學生僅能填答一次問卷。所有受訪者皆充分瞭解研究目標，並同意自願參加，共有 804 名學生參加這項研究。線上問卷由本研究學者所開發，並經生物倫理委員會評估合宜。問卷共分為四個部分：

第一部分：要求學生輸入人口統計學資訊(年齡、性別、年級)、描述資訊科技(IT)技能程度，並說明參加線上課程的經驗。

第二部分：問卷針對線上學習的優點及缺點提供 6 個選項，受訪者可以依實際情形進行複選。

第三部分：使用李克特量表(1=絕對無效，5=絕對有效)，要求學生比較面授學習與線上學習在掌握學習目標能力(知識、臨床技能以及社交)的有效程度。並對於在課程活動的積極度進行評分(1 =非常不積極，5=非常積極)。

第四部份：要求學生使用李克特量表從 1 到 5 評估對於線上課程的接受程度(1=非常不喜歡，5=非

常喜歡)。

此研究使用 Statistica 統計軟體 13.3 版進行分析，使用描述性統計分析線上學習的優點、缺點以及接受程度；使用無母數 Wilcoxon 符號等級(signed-rank)檢定比較對於面授學習和線上學習的意見差異；由於醫學院的 1-3 年級和 4-6 年級的臨床課程數量之間存在明顯的差異，因此另外使用卡方檢定和 Mann-Whitney U tests 比較低年級和高年級學生之間的答案是否具有顯著差異。

醫學生人口學特徵如表 1，在 804 名學生中，男性 233 名(29%)，女性 571 名(71%)；學生年齡從 18 歲到 39 歲不等(平均=22.66，標準差=2.15)；318 位(40%)學生曾經有線上學習經驗，而 486 位(60%)則無；451 名(56%)的受訪者自評資訊科技技能良好、337(42%)中等、16(2%)為差。

表 1、研究族群之人口學特徵(n=804)

變項	n	%
性別		
男性	233	29%
女性	571	71%
年齡		
18-20	130	16%
21-30	670	83%
31-39	4	1%
醫學院年級		
一年級	140	17%
二年級	121	15%
三年級	167	21%
四年級	168	21%
五年級	133	17%
六年級	75	9%
線上學習經驗		
有	318	40%
無	486	60%
資訊科技技能		

變項	n	%
高	451	56%
中	337	42%
低	16	2%

線上學習的優缺點如表 2，較多學生認為線上學習優點是可以在家進行的能力(69%)、可以重複閱讀線上材料的可近性(69%)以及可以按照自己進度學習的機會(64%)與舒適的環境(54%)；認為與患者缺乏互動(70%)以及使用資訊科技設備的技術問題(54%)為主要缺點。比較大一到大三與大四到大六學生族群對於線上學習優缺點想法之差異，結果顯示大學前三年的學生認為資訊科技設備的技術問題(P=0.003)、缺乏自律(P<0.001)以及與社會隔離(P=0.008)是線上學習的缺點比例顯著較大四到大六學生為高；而大四到大六的學生，認為與患者缺乏互動(P<0.001)為其缺點之比例顯著較大一到大三學生為高，其餘變項則未達顯著差異。

表 2 線上學習的優缺點

變項	大一-大三 n=428 (53.23%)	大四-大六 n=376 (46.76%)	P 值	總計 n=804 (100%)
線上學習的優點				
對於線上教材的可近性	292 (68%)	260 (69%)	0.77	552 (69%)
可依照自己的步調學習	273 (64%)	239 (64%)	0.95	512 (64%)
可以在家進行的能力	287 (67%)	271 (72%)	0.12	558 (69%)
課程互動性	13 (3%)	22 (6%)	0.05	33 (4%)
會議紀錄的能力	98 (23%)	67 (18%)	0.07	165 (21%)
舒適的環境	219 (51%)	215 (57%)	0.08	434 (54%)
線上學習的缺點				
與教師互動減少	200 (47%)	163 (43%)	0.33	363 (45%)
資訊設備問題	252 (59%)	183 (49%)	0.003	435 (54%)
缺乏與患者的互動	230 (54%)	336 (90%)	<0.001	566 (70%)
在家學習狀況不佳	75 (18%)	49 (13%)	0.07	124 (15%)

變項	大一-大三 n=428 (53.23%)	大四-大六 n=376 (46.76%)	P 值	總計 n=804 (100%)
缺乏自律	208 (49%)	120 (32%)	<0.001	328 (41%)
與社會隔離	189 (44%)	132 (35%)	0.008	321 (40%)

在面授學習與線上學習的比較方面，針對增加知識能力，面授學習(平均=3.23)與線上學習(平均=3.27)並無統計上顯著差異(P=0.46)；而針對提高技能(線上平均=2.03，面授平均=4.30)(P<0.001)以及社交能力(線上平均=2.03，面授平均=4.20)(P<0.001)，學生則認為線上學習不如面授學習有效果。學生也認為，相較傳統課程(平均=3.82)，在線上課程(平均=2.72)的積極度較低(P<0.001)。

在線上學習的喜好程度方面，共有 589 位(73%)受訪者喜歡線上學習，不喜歡線上學習的學生共有 214 名(27%)。大學前三年與後三年學生的答案之間並沒有顯著差異(P=0.63)，男女學生之間亦沒有顯著差異(P=0.46)。

研究結果顯示，儘管醫學生認為線上學習對於提高技能、社交能力以及積極度較無效果，但線上學習在疫情期間為少數可行的教學方式，且醫學生對於線上學習之喜好比例亦較高，在增加知識方面，線上學習仍是一種有價值的教學方法。在調查中，受訪者認為，線上學習可以有效地增加知識，但重要的不應僅著重知識之提升，更要重視培養臨床與社交技能。線上學習不應只有基於內容的傳遞，學生也應該能夠運用這些材料並獲得回饋。如何成功地將線上學習應用到課程中，仍需要一個周到的策略和更積極的方法。

第二篇是研究中國成都資訊工程大學之調查研究，將探討使用線上翻轉教室教學方式的有效性。

二、肺炎疫情下，線上翻轉教室教學的效率

肺炎疫情期間，校園關閉、傳統教學瞬間轉變走向線上教學。然而，僅僅讓學生參加線上課程並不能保證他們能從中受益，另外，大學的一些基礎課程(例如理工科專業課程)，通常包含抽象的概念與理論，以及大量的數學公式與複雜的推導過程，因此若改以線上課程進行，對於許多試圖掌握這些課程內容的學生來說，線上學習或許才是一個真正的挑戰。因此，學者們對於實施線上教學的相關問題感到好奇，包含學生對線上課程的專注力、成就情形，以及線上教學的效果為何。

有學者認為，線上教學與翻轉教室的結合可以為課程開闢一種新的組合學習模式，增加線上學習的價值，並提高線上課程的學習效果。因此，該研究欲透過線上教學觀點和模式的問卷調查，探討在 COVID-19 疫情下線上教學的學習效率，研究問題如下：

研究問題 1：在 COVID-19 疫情下，學生對線上教學的看法為何？

研究問題 2：與傳統教學及線上教學相比，線上教學和翻轉教室的組合模式之有效性如何？

該研究在中國的成都資訊工程大學(CUIT)進行，CUIT 包含 17 所學院中 53 個不同的專業科系，並擁有超過 20,000 名大學生、3000 餘名研究生和 1200 多名全職教師。

該研究選擇了修習「電磁場與波」課程的學生。該課程是電子資訊相關科系的專業基礎課程，課程中並包含許多數學公式和運算，學生通常抱怨這門課程很困難，需要掌握進階數學和大學物理知識才能理解該學科。為了比較線上教學與組合模式之有效性，在研究問題 2，研究隨機選擇兩門「電磁場與波」課程。一門採用線上實況同步教學模式，要求教師和學生進行遠距線上授課，共包括 9 堂課(總共 695 名學生)。另一門課採用翻轉教室和線上實況教學模式相結合的模式，其中包括 8 堂課(共 658 名學生)，並要求學生在實況課程前線上觀看教學影片。

該校工程專業的所有大學生(14,579 名學生)均透過班級的社交媒體群組和大學教務處的線上教學平台收到了問卷，共收集了 11,088 份(76%)有效問卷。如表 3 所示，男生佔 52.6%，女生佔 47.4%；大一生佔 22.6%，大二生佔 26.8%，大三生佔 32.1%，大四生佔 18.5%，如表 3。

表 3、研究參與者特徵

變項	百分比(%)
性別	
男性	52.6
女性	47.4
大學年級	
大一生	22.6
大二生	26.8
大三生	32.1

變項	百分比(%)
大四生	18.5

本研究設計 COVID-19 期間的學生學習問卷，除人口統計問題外，並包括五個部分：線上課程的頻率、線上課程的類型、線上課程的交流和問答、線上課程的效果，及其與翻轉學習模式結合之效果比較。為確保問卷的效度，已與工程和教育領域的專家進行諮詢，並將其意見修正為最終版本。問卷的信度 Cronbach's alpha 為 0.87，被認為適合研究目的。問卷內容定義如表 4。

表 4、問卷內容定義表

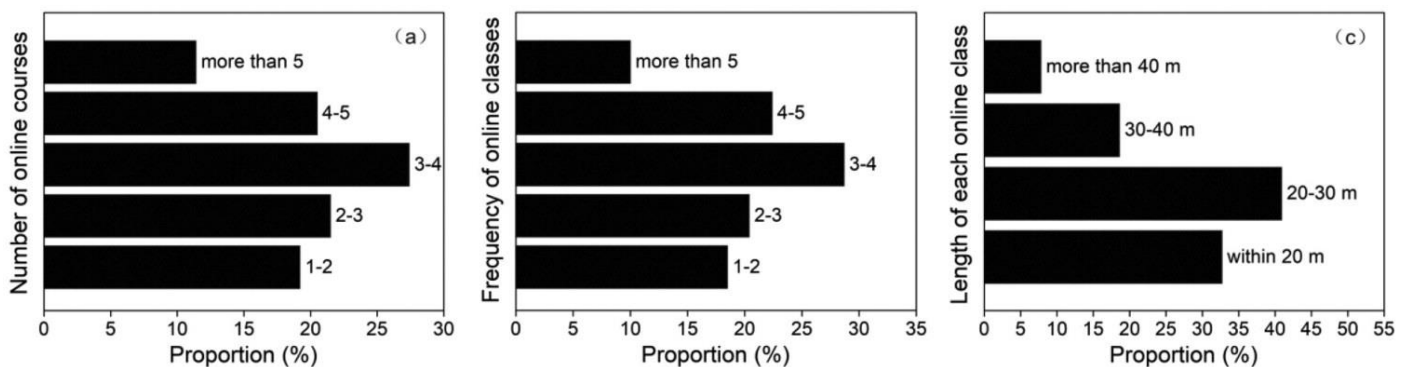
內容	定義
人口統計問題	性別
	學生年級
線上課程的頻率	每日線上課程門數
	每日線上課程堂數(每日修習幾堂線上課程)
	每堂線上課程的長度(每堂線上課程所需時間)
線上課程的類型	線上課程類型(線上課程中包含的課程類型)
	線上課程模式(教學模式)
	偏好模式(學生偏好的教學模式)
交流與問答	頻繁的與教師交流
	問題可以在線上解決
	線上問答的模式
	線上問答的偏好模式
線上學習的效果	可以獨立完成作業
	可以獨立完成考試
	線上學習的效率(線上課程有效性的回饋)
	您在線上課程上做什麼
效果比較	線上課程對學習有幫助(學生對線上課程的整體回饋)

內容	定義
	組合模式對學習有幫助(學生對翻轉教室與線上課程結合的整體回饋)
	對於線上課程的注意力(學生在線上課程期間對課程內容的專注力)
	對於組合模式的注意力(學生在組合課程期間對課程內容的專注力)

線上課程頻率之調查結果如圖 1，課程門數方面，約有 19.2%的學生每天有 1-2 門線上課程，21.5%的學生每天有 2-3 門線上課程，而每天 3-4 門線上課程的學生比例最高，佔 27.4%，每天 4-5 門線上課程的比例為 20.5%，每天 5 門以上線上課程的比例為 11.4%。課程堂數方面，每天參加 1-2 堂線上課程的學生人數為 18.5%，而每天參加 2-3 堂線上課程的學生人數為 20.4%，其中 28.7% 的學生參加每天 3-4 堂線上課程，22.4%的學生每天參加 4-5 堂線上課程，大約 10%的學生參加 5 堂以上的線上課程。

圖 1、線上課程門數與堂數情形

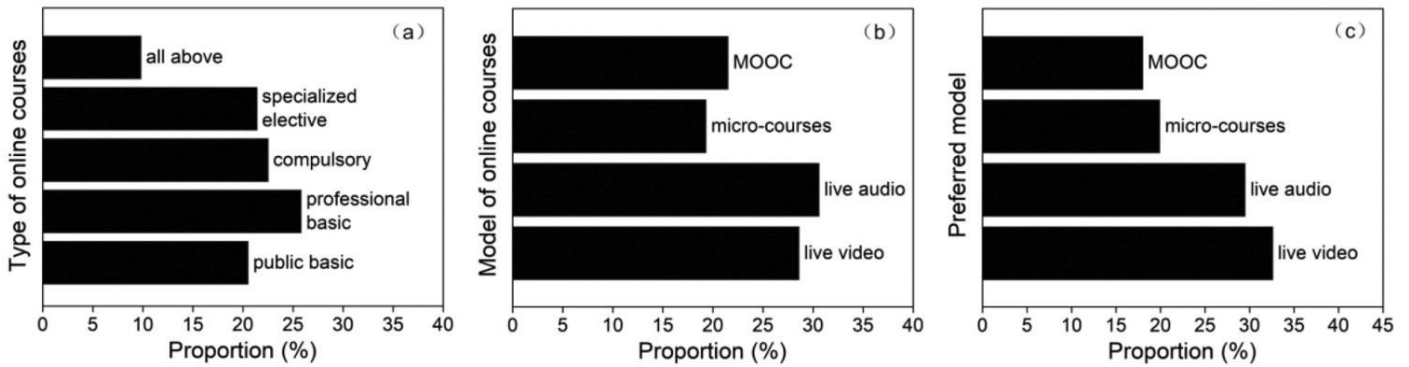
(a)每日線上課程門數量、(b)線上課程的頻率、(c)每堂線上課程的時間長



線上課程類型如圖 2。如圖 2(a)所示，線上課程中有 20.5%是公共基礎課程、25.8%是專業基礎課程、22.5%是必修課程、21.4%是選修課程，另有 9.8%的人說他們選修上述所有類型的課程(這些學生可能是高年級，由於考試不及格而必須重修課程)。而在這些線上課程中，實況影片課程佔 28.6%，實況音訊課程佔 30.6%，微課程佔 19.3%，MOOC 資源佔 21.5%，如圖 2(b)。圖 2(c)則顯示學生對教師的依賴程度很高，偏好線上實況課程的學生佔 62.1%。

圖 2、線上課程和課程的類型

(a)線上課程的類型、(b)線上課程的模式、(c)偏好模式



教師與學生在線上課程進行交流與問答之調查結果如圖 3。如圖 3(a)所示，只有 8.5%的學生非常同意他們在線上課程中經常與教師交流，而 67.6%的學生持相反的觀點。線上問答和線上交流的結果也高度一致，如圖 3(b)，有 65.8%的學生不同意問題可以在線上解決。圖 3(c)中，發現仍有 29%的學生抱怨缺少獲得答案的管道。而從圖 3(d)中可以看出，線上獲得問題解答的學生通常偏好透過線上面對面、使用電話或社交媒體 APP 進行。

圖 3、交流和問答

(a)頻繁的與教師交流、(b)問題可以在線上解決、(c)線上問答模式、(d)線上問答的偏好模式

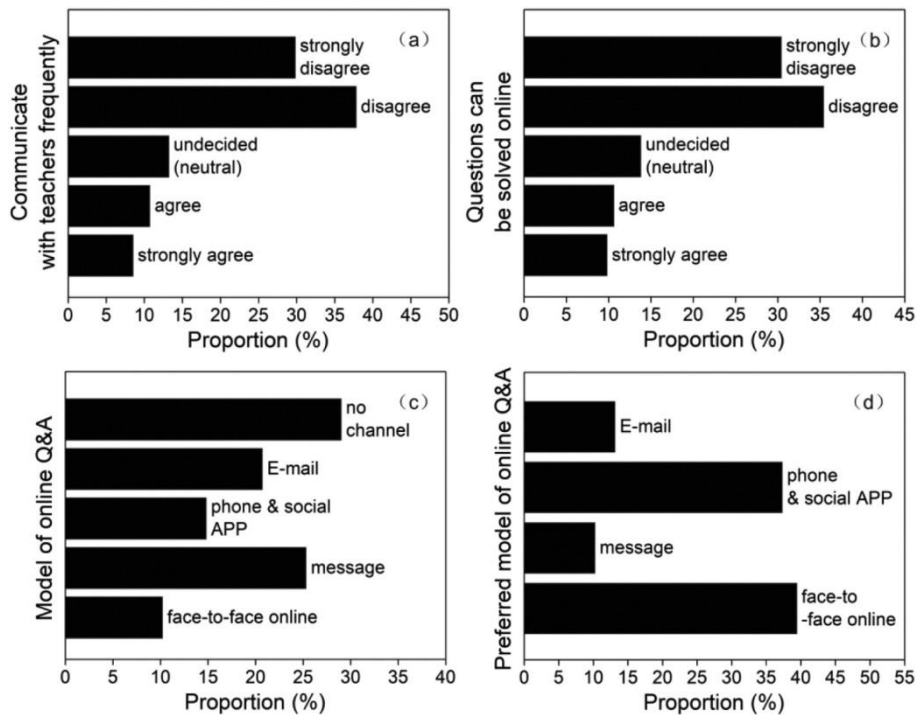
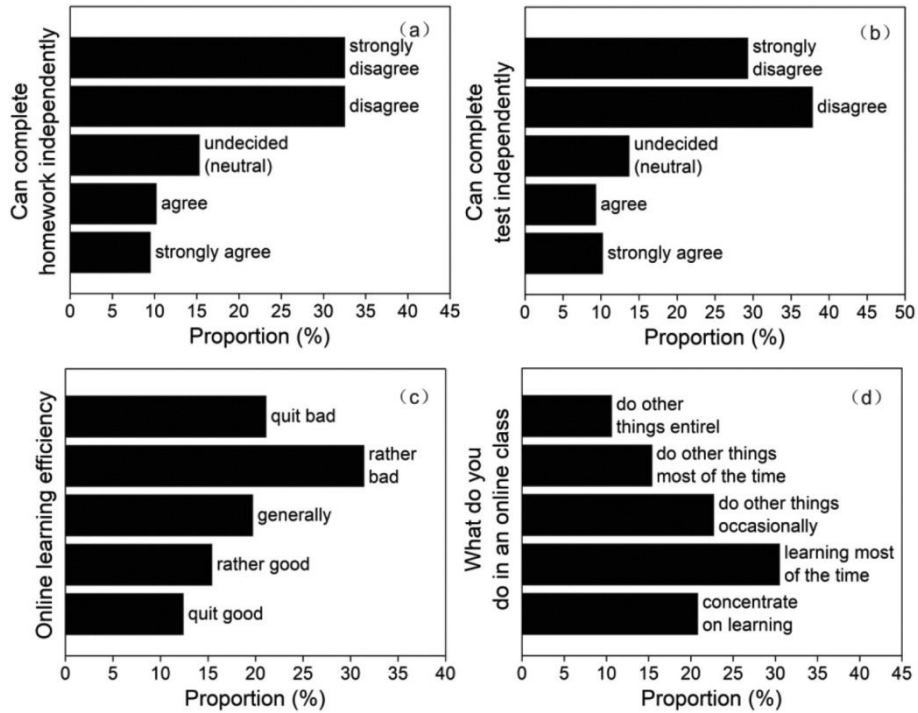


圖 4 調查學生對於線上學習效果的看法。從圖 4(a)、4(b)可以看出，只有 35%和 33.2%的學生對獨立完成作業與考試持正向態度。從圖 4(c)發現，只有 47.5%的學生對線上課程的效率持正向態度。從圖 4(d)看出，超過四分之一(26%)的學生參加了與課程無關的活動。

圖 4、線上學習的效果

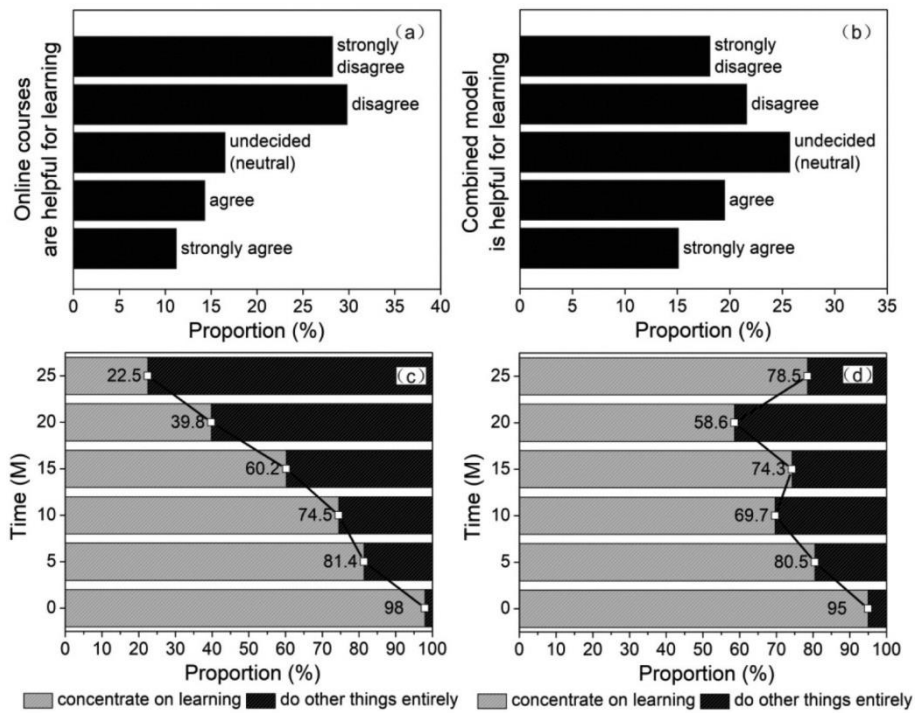
(a)可以獨立完成功課、(b)可以獨立完成考試、(c)線上學習的效率、(d)學生在線上課程中做什麼



傳統課程、線上課程與組合模式之間的比較如圖 5。圖 5(a)顯示，僅有 25.5%的學生非常相信線上課程對他們的學習有幫助，與圖 4(c)線上課程的學習效率之間高度相似。而在詢問學生組合模式是否對學習有幫助時，34.6%的學生認為組合教學模式對他們的學習有所幫助，較線上課程正向比例為高，如圖 5(b)所示。圖 5(c)、5(d)分別顯示線上實況課程與組合模式課程中專注於課程的學生比例，學生接受線上課程約 15 分鐘後，60.2%的學生可以繼續將注意力集中在課程學習上，但隨著時間延長，比例急劇下降；25 分鐘後，學生的注意力完全轉移，且對課程的關注不到 20%。但是，在組合模式下，學生可以提前觀看課程內容的影片，並在線上實況課程中進行討論。在組合模式課程的學習過程中，學生獲得較高的專注力，儘管在中間專注比例略有下降，但整個課程的專注程度均超過 50%。因此可明顯看出，翻轉課程與線上課程的結合可能比獨立的線上課程效率更高。

圖 5、線上實況課程與組合模式的效果比較

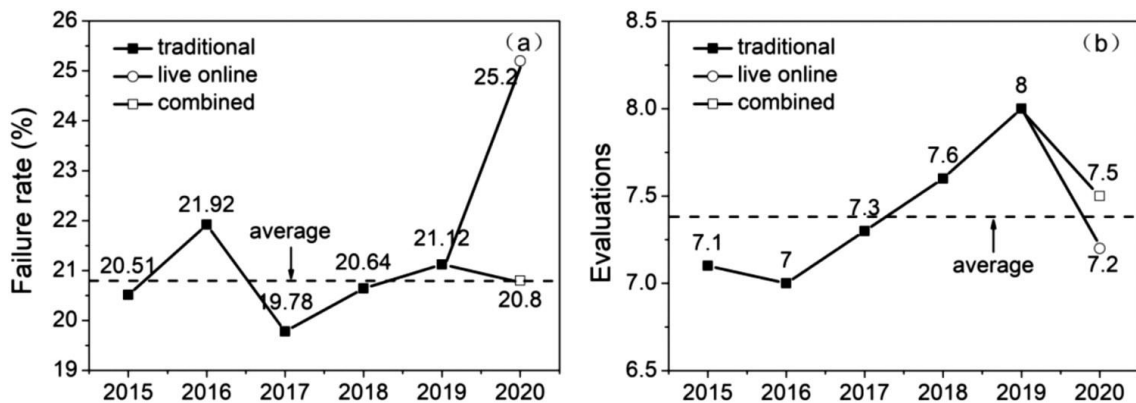
(a)線上課程對學習有幫助、(b)組合模式對學習有幫助、(c)對於線上課程的注意力、(d)對組合模式課程的注意力



該研究亦探討過去 5 年傳統模式、線上模式與組合模式在不及格率和學生整體評估的情形，如圖 6。如圖 6(a)所示，以傳統教學模式教授「電磁場與波」課程，不及格率在 20.8%之間(每個學年有 17 個班級，每個班級約有 80 名學生)。在新型冠狀病毒傳播導致大學校園關閉後，該大學採用線上教學，並於實施線上教學後(2020 年 4 月 25 日)進行線上考試。結果顯示，在線上實況課程不及格的學生比例為 25.7%，高於過去 5 年的傳統教學模式。但是，接受組合模式的學生不及格率是 20.8%，幾乎等於過去 5 年的平均。圖 6(b)顯示，線上實況課程與組合模式的評估結果明顯下降，但組合模式稍微好一些，並仍高於過去 5 年傳統教學模式的平均值。

圖 6、不及格率和評估結果的比較

(a)不及格率、(b)評估結果



研究結果顯示，學生對於線上課程的學習效果並不滿意，特別在交流與問答方面。如將線上實況課程與翻轉教室進行結合，學生的學習似乎有所改善，並可增強學生的學習、注意力以及學習評估影響。但如為教授複雜理論與抽象公式的課程，傳統教學仍顯示出其優越性。

三、結語

在這兩篇研究中，我們看到了波蘭醫學生在 COVID-19 大流行期間對線上學習的看法，以及中國對於線上學習，以及線上教學與翻轉教室之組合模式的比較。線上學習的最大優勢是易於獲得教育材料以及選擇學習時間及地點的能力，線上學習使學習材料可以快速傳遞給學生、可以標準化，並在需要時能夠進行更新。從前述研究得出，線上學習雖然可使學生以與傳統學習相同的程度來提升知識，但線上學習對於提高臨床與社交技能的效果不佳。線上學習並非沒有缺點，包含學習互動性不足、(醫學院校)社交互動性不足、軟硬體問題以及學生自律困難等三類，這研究建議可透過以下方式進行改善：

1. 學習互動性：第一項研究中，學生認為使用線上學習的積極度顯著低於傳統課程，且只有 4% 的學生認為課程互動性是線上學習的優勢，原因之一可能是在開發線上課程時缺乏互動方式的考量，而互動性較差的線上學習方法較無法受到青睞。我們可藉由遊戲化(gamification)、社交與合作學習(social and collaborative learning，允許學生與彼此之間以及教師進行社交互動，一起工作與討論，在一個開放的論壇上分享想法並拓展他們的知識)以及分支式劇本(branching scenarios，學習者被要求做出決定並呈現其結果。每個決定都會帶來新的挑戰和更多選擇)來提升線上學習互動性。
2. 病患互動性：第一項研究中，發現大四~大六學生認為線上學習的主要缺點是與患者之間缺乏互動。疫情期間許多國家的臨床實習已被取消，但臨床環境中向真實患者學習對醫學教育至關重要，且不能完全被遠距學習所取代。因此，我們可以使用虛擬患者(virtual patients, VPs)或遠距標準化患者(remote standardized patients, RSPs)以解決此問題。虛擬患者主要模擬現實生活中的臨床情況，使學習者能夠在遇到真正的患者之前先做好準備；而遠距標準化患者則透過網路與學生進行交流，不僅可以描述特定的臨床情況，並可評估學習者，提供即時回饋。
3. 軟硬體：第一項研究發現，60%的受訪者在疫情之前未經歷過任何形式的線上學習，這可能導致本研究學生認為技術問題是線上學習的第二大缺點。線上學習需要可靠的網路連接以及必要的軟硬體。學生和教師都必須熟悉設備，並且應該在線上課程進行之前與進行期間，獲得資訊單位的技術支持和指導。
4. 自律：線上學習使學生必須在線上自主學習並保持自律，如果沒有教師的直接監督，可能較難達成目標；如學習者與促進者之間的互動不佳，以及學習目的的不明確，亦可能阻礙學習的過程。第一則研究發現，大學前三年的學生認為缺乏自律是線上學習的缺點；第二則研究則顯示，學生對於線上與教師互動的類型以及頻率不滿意，亦對於線上學習的滿意度較低，表示學生對教師的依賴程度較高；並證實線上學習和翻轉學習的組合模式，可提升學生成績、評估結果以及專注力。

因此具有線上和面授元素的組合學習對於學生的學習最為有效，我們可透過線上與翻轉教學之結合模式，提升學生的學習成效。

線上學習是當前及未來的趨勢，雖然成效上有其限制性，但學生在在學期間，能掌握學習線上課程之技巧及要點，以達到「成功學習線上課程」也是老師應要教導學生的課題，身為教授者而言，也要了解並學會操作線上課程，以達雙贏的目標。