

電子學習·新世代 III



霍偉棟博士

黃希敏
張嘉豪

歐陽鎧恒
梁淑儀

羅錦源
張琛怡



電子學習 · 新世代 III

2016 年6 月 初版

總編輯 霍偉棟博士
編輯委員會 黃希敏
 歐陽鎧恒
 羅錦源
 張嘉豪
 梁淑儀
 張琛怡

出版 香港大學電機電子工程系電子學習發展實驗室
版權所有 © 2016

ISBN#: 978-988-14347-5-3

目錄

1. 編者的話	4
<hr/>	
2. 引言	6
2.1. 背景	6
2.2. 自攜裝置計劃 (BYOD)	7
2.3. 翻轉教室	8
2.4. SAMR 模型	10
2.5. 如何推行和實施無線學習？	11
2.5.1. 學習工具和管理系統 (MDM)	11
2.5.2. 電子教科書	12
2.5.3. STEM 教育	13
<hr/>	
3. 本地小學案例分析	16
3.1. 保良局王賜豪(田心谷)小學	16
3.2. 將軍澳循道衛理小學	19
3.3. 嘉諾撒聖心學校	20
3.4. 鳳溪第一小學	23
3.5. 佛教慈敬學校	28
<hr/>	
4. 本地中學案例分析	31
4.1. 拔萃女書院	31
4.2. 天水圍香島中學	34
4.3. 圓玄學院妙法寺內明陳呂重德紀念中學	38
4.4. 田家炳中學	40
4.5. 青年會書院	42
4.6. 香港道教聯合會圓玄學院第一中學	45

5.	海外大學 案例分析	50
5.1.	哈佛教育研究學院	50
5.2.	愛丁堡大學	52
<hr/>		
6.	大中華區 案例分析	55
6.1.	澳門大學	55
6.2.	澳門培正中學	58
6.3.	廣東省廣州市荔灣區蘆荻西小學	63
6.4.	西安電子科技大學	66
6.5.	臺北市立天母國中	68
<hr/>		
7.	專題個案 (一) : 翻轉教室	72
7.1.	鳳溪第一小學	72
7.2.	保良局黃永樹小學	76
7.3.	可道中學	78
<hr/>		
8.	專題個案 (二) : STEM 教育	80
8.1.	大角嘴天主教小學	80
8.2.	伯裘書院	85
<hr/>		
9.	專題個案 (三) : 電子教科書	88
9.1.	彩雲聖若瑟小學	88
<hr/>		
10.	視頻示範課	93
<hr/>		
11.	總結	94

1. 編者的話

香港大學電子學習發展實驗室團隊自2009年開始到四川大地震後的重建學校，建造及安裝電子學習系統及多媒體教室。自此以後我們開始發展互動電子學習，電子教科書及移動裝置管理系統，希望為教育界發展電子學習作一點貢獻。



2009年開始到四川重建學校自此我們開始發展互動電子學習

在過去七年內，我們見證了香港電子學習的發展里程。先有平板電腦的普及，再有無線網絡的優化和升級。教育局又推動發展電子書及Wifi900等鼓勵政策，令學界從過去只有十數間學校和大學當先行者嘗試發展電子學習，到近年已是雨後春筍，如今已有數百間中小學採用平板電腦教學，更加入翻轉教室和科技教育等新概念，讓電子學習的發展百花齊放。



2015年底我們推出了國際傑出電子學習獎勵計劃，藉此表揚一些在電子學習發展有傑出和創新表現的學校與老師，反應出乎意外地踴躍，共有超過百多個來自香港、國內、澳門、台灣及英美等地區的學校和老師的提名。經過第一輪初選，我們選了約個入圍提名，反映出電子學習已在本港及世界各地落地開花。

最後我們在入圍提名中選出了一些傑出或有特色的個案記錄在本書中，當中個案有來自香港、大中華區、以至海外的大中小學，也有一些例如翻轉課堂、電子教科書、及科技教育等專題個案，希望各位教育工作者可以透過本書參考其他老師和學校在電子學習中的一些特色教案，進一步推動電子學習的發展。

我也想藉著這個機會感謝多年來我的團隊成員為電子學習發展作出的努力和貢獻。最初我們以為只為四川地震後的重建學校建造電子學習系統，其後有幸貢獻母校，為香港大學發展無線互動學習，以至現在與很多學校合作推動電子學習，這班充滿熱誠、魄力又專業的年輕人實在功不可沒。



電子學習發展實驗室總監



Dr. Wilton Fok

霍偉棟博士

2. 引言

2.1. 背景

電子學習推行多年，教育的大環境也在科技的快速發展下產生了不少變化。資訊科技在教育中所擔任的角色不再只是一個被動的教學輔助工具，而是一個重要的學習伙伴，用於各種學習方式如探究式（inquiry-based）、自主式（self-directed）和協同式（collaborative）學習。電子學習的重點也由原先將科技融入教育的模式變為創意互動教學（technology-enabled learning）。

2010 年，平板電腦面世，電子學習也進入了一個全新階段。電子學習不再是透過電腦進行的人機互動式學習，而是透過資訊科技來激發學生的學習潛能和興趣，從而提升他們的主動性、獨立思考和解難能力。

由 2014 年起，政府正式推行「電子學習學校支援計劃」和 WiFi100 計劃，為 100 所公營學校提升無線網絡基礎設施及添置流動電腦裝置供教學之用。根據教育局於 2014 年的問卷調查顯示，不少學校也準備在未來的一至兩年間積極推動電子教學。在受訪問的公營學校當中，約 100 所小學打算在 2016 至 2017 學年間於至少 2 個科目中實行電子教學，亦有接近約 40 所中學計劃在新學年把電子學習融入超過 10 個科目課程，當中以數學、電腦、常識或通識和英文等學科為主。

隨著第四個資訊科技教育策略於 2015 年展開，教育局分階段為所有公營學校加強無線網絡服務和提供其他支援措施，以配合教師和學生在課堂上使用電子教科書和電子學習資源。

來年政府將繼續推行 Wifi300 計劃，加強學校的無線網絡基礎設施，並投放更多資源和財政資助支援學校在添置流動電腦裝置、教師培訓和其他實行上的開支。

革新的科技和優化的電子學習設施為老師帶來不少好處，同時也為學校的行政管理和過往的教學模式帶來新的挑戰。究竟學界可以如何利用最新的科技發展？老師又可以怎樣有效地運用科技配合教學內容以達至更佳成效？

此書集合了多個電子學習的本地、海外和大中華區的教案實例，綜合不同學校和老師的教學經驗，為學界提供實用的參考個案以回顧、實施和進一步完善現存的電子教學方針。書中所分享的個案均是入圍了由香港大學電子學習發展實驗室舉辦的國際傑出電子教學獎的作品，展示了創新的互動教學方法和活動，為老師在設計課堂上提供更多可行和多元化的方案。此書也希望能夠促進學界之間的交流，與各位教育工作者共享寶貴的教學經驗和方法。

2.2. 自攜裝置計劃 (BYOD)

在往後的數年間，電子科技所涉及的範圍、用途和學科逐漸擴大，學校提供的有限數量的電子裝置已不能完全應付學習需要。有見及此，有學校開始引入自攜裝置 (BYOD) 計劃，鼓勵學生自攜無線裝置回校，以一人一機的模式學習。計劃一方面增加課堂學習的靈活性，另一方面也推動了學生自主學習，讓學生可以根據個人的步伐和興趣發展。

過往的日子裏，資訊科技運和無線裝置的運用主要局限於課堂時間或特定活動。學生在課堂上的活動記錄和電子筆記也儲存於學校管有的裝置中，課堂時間亦不足夠讓全部學生即時把資料上載至雲端儲存空間，因而難以避免地令學生在學校和家中的學習體驗之間存有縫隙。



在自攜裝置計劃的推動下，學校建構了無縫的學習環境，讓學生可以透過無線裝置隨時隨地在不同空間進行學習。在增加靈活性的同時，計劃還有助提升在

現今的電子世紀中的重要技能如資訊素養 (information literacy)、協作 (collaboration)、解難 (problem solving) 和創意思維 (creative thinking)。

根據宋燕捷教授針對一所實施 BYOD 計劃的本地小學的研究結果顯示，無縫的學習模式有助提升探究式學習，對汲取科學知尤其有效。學生可以透過自攜裝置隨時上載照片和即時分享討論內容，強調學生主導的學習模式及增強他們在課堂上的投入感。¹ 自備的個人電子裝置亦方便學生在課堂結束後隨時回顧內容和筆記。

在未來幾年間，將有更多學校採用 BYOD 的學習模式。現時很多學校亦在積極籌備中，為推行無線電子學習制訂相關的政策和措施。可是根據最新的調查顯示，至今仍然只有少數學校有足夠的支援措施和硬件上的配套，如 AUP 政策、無線管理系統、充電器等。

縱然 BYOD 提供多方面的便利、節省成本和提升學習效率，但在實行方面仍要處理不少難題，而安全性為其中一個重要的考慮因素。在一人一機的措施下，學方需要處理電子裝置、應用程式等的安全性問題，還要制定合適的 AUP 政策以確保裝置只是用於學習用途上。相關協議讓校方在家長和學生的同意和授權下限制使用權限，例如安裝過濾軟件或監管系統鎖定部分功能，引導學生正確和安全使用互聯網，並防止學生在校內進行非學習性質的活動如玩網上遊戲或下載娛樂應用程式。

2.3. 翻轉教室

這個由教育家、可汗學院 (Khan Academy) 創辦人 Salman Khan 提出的革新學習模式，將老師和學生在教學過程中的角色重新定位。在傳統的教學模式下，老師在日間的課堂時間內把教學內容傳授予學生；而學生則在放學後完成功課。

¹ Song, Yanjie. "Bring Your Own Device (BYOD)" for Seamless Science Inquiry in a Primary School." *Computers & Education* 74 (2014): 50-60.

翻轉教室的概念就是將平日在課室和家中所進行的學習活動對換。上課前，學生先在家中進行簡單的預習活動，在網上觀看已上載於平台如 YouTube、eTV 的教學視頻或老師預先錄製的教學影片，然後完成幾道相關的練習題，對教學內容有基本的理解。學生可以透過活動和練習應用已學習的概念和展示他們對課題的認識，而老師則可在寶貴的課堂時間內著重解釋較複雜的概念、把艱深的功課改為課堂討論。



隨著網路科技的發展，資訊接收的渠道大量增加，知識的傳授不再是單向和被動。翻轉教室這個概念所提倡的學習模式把整個課堂體驗變得更互動，學生主導的學習亦有助加強他們的投入感。在一班人數眾多的情況下，課前透過網上進行的預習活動有助減低學生之間的學習能力差異，提升整體的學習進度和成效。

由於老師已把基本的知識透過影片教導學生，因此能分配更多課堂時間在解難、探索、小組討論等活動上，把教學重點轉移至培養學生的高層次思維能力（higher order thinking）。老師亦可以根據學生在預習活動時的作答情況，

在課堂上作跟進和糾正常見錯誤，善用課堂時間鞏固知識和針對學生的弱項加強訓練。

2.4. SAMR 模型

如何有效地把科技融入教學活動是近年在教育界備受關注的議題。電子學習不應該單是利用科技代替傳統教學模式下的活動，而是有效地運用科技來優化教學活動，增加學生的參與度和提升整個學習過程的層次，令科技在教育中成為一個增加價值 (value-added) 的工具。



由 Ruben Puentedura 教授研發的 SAMR 模型旨在為配合新科技發展的教學法提供一個參考指標，評估不同科技工具在教學上的應用價值。SAMR 模型將科技的應用價值分為 4 個層次，由較低階的替代 (Substitution) 、改善 (Augmentation) 至較高階的重新設計 (Modification) 和重新創造 (Redefinition) 。以下例出了不同層次的例子：

替代是指用電腦科技完成以往用人手操作的活動，例如學生用電腦打字來完成工作紙，完成後提交給老師。老師也可用簡報等工具代替黑板和粉筆來講述書本內容。在這個情況下，科技主要是用電腦來取代一向用紙筆完成的作業或課堂活動，而未有在教學上發揮功能性的轉變。

在改善的階段中，科技是用來幫助進行某些活動，達至在傳統教學模式下未能做到的效果。例如學生可以在文字檔案上隨時編輯文章、或者在 Google Form 上完成小測，讓老師及時了解學生的進度和作出即時調整，令教學逐漸走向學生為主的模式。

重新設計 (Modification) 層次意味著應用價值踏入另一個階段，把科技融入日常教學中，做一些現代科技未發達前根本無法完成的任務，改變整個學習流程和體驗。例如學生在分享寫作時除了上載文字檔案外，還可以親自讀出文章，甚至加入背景音樂，將文字變成生動的演講。

最高層次的重新創造 (Redefinition) 將傳統教學法徹底轉型，運用科技去完成以往難以進行的活動。例如常識課時，老師可請同學從多角度探討某個議題，然後著他們透過不同多媒體形式如影片，總結和展示討論或探索結果。另一個例子就是透過 Google Earth 虛擬軟件認識世界各地的地形甚至細緻的地理環境。

2.5. 如何推行和實施無線學習？

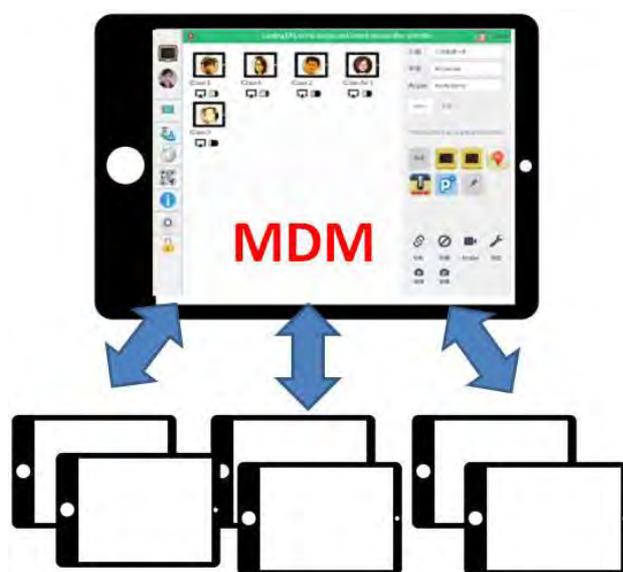
2.5.1. 學習工具和管理系統 (MDM)

電子學習往往需要不同的電子工具如平板電腦的輔助。這些工具均需要合適的管理，以達至最佳的教學效果。在使用平板電腦作為教學工具的大趨勢下，如何有效地管理設備及運用電子科技設計和教授課堂課堂都成為新的挑戰。

學習工具和管理系統 (MDM) 一方面可以幫助教師或學校技術管理人員，更有效管理

平板電腦，例如無線推送和安裝應用程式於學生的平板電腦、限制學生下載 Apps、清除鎖屏密碼等等。校方不用再像如以往般預早時間於課前為每部平板個別地電腦安裝應用程式或調整設定，省卻大量時間和程序。

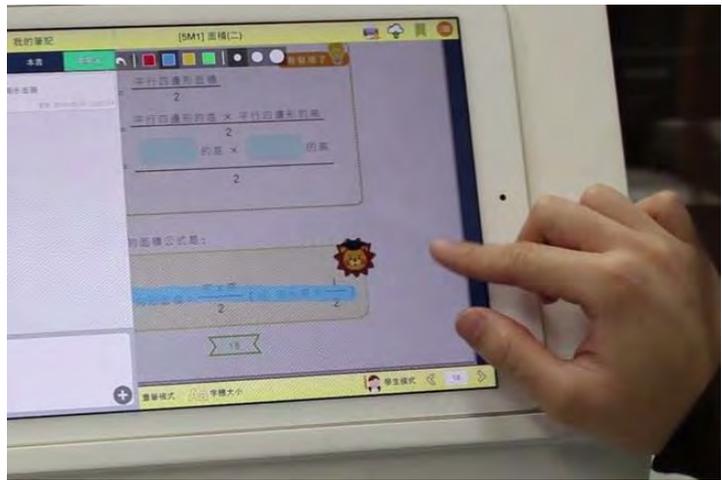
另一方面亦可幫助前線教師在進行電子教學時，透過簡易的操作有效地管理課室和控制教學流程，例如遙距替全體學生開啟應用程式或網頁、限制同學在平



板電腦上的功能或遙控 Airplay 某個同學平板上進行作品分享等，令學生能專注使用平板電腦進行高效度的電子學習。在教學工作繁重的情況下，一個簡易的管理系統不單能減輕教師的負擔，也可以減低學校在管理方面的行政成本。

2.5.2.電子教科書

優質的電子教學除了要有硬件上的配套外，還需要內容上的配合。在現今的電子世紀中，運用電子學習資源來提升互動和個人化學習已為大勢所趨。新的技術如遠程教育、網上教育、電子圖書館等漸漸流行，拓展了傳統的課堂教學，增加課堂教學的功能外也補充和富豐富了課堂教學內容。



過去的電子教科書大多只是一個 PDF 檔案，現時研發的電子教科書則以增值內容 (value added content) 為重點。換言之，電子教科書不再單是把書本內容電子化，而是將教學內容以全新的互動科技呈現出來，大大改變了傳統的課堂體驗和學習過程。

電子教科書在近幾年逐漸普及化，可預見未來將有更多書商進佔充滿潛力的市場。教育局於 2014 年推出第二期「電子教科書市場開拓計劃」(EMADS) 旨在建造一個長遠、良好的發展環境，協助和鼓勵更多開發者出版適合本地課程的電子教科書，為將來發展一個完整的電子教科書適用書目表踏出重要的一步。



目前在計劃下編製的教科書涵蓋的科目廣泛，包括中國語文、數學科、常識科、生活與社會科、普通話科、地理科、體育科及歷史科和普通電腦科，內容程度也配合小學和中學教育課程。

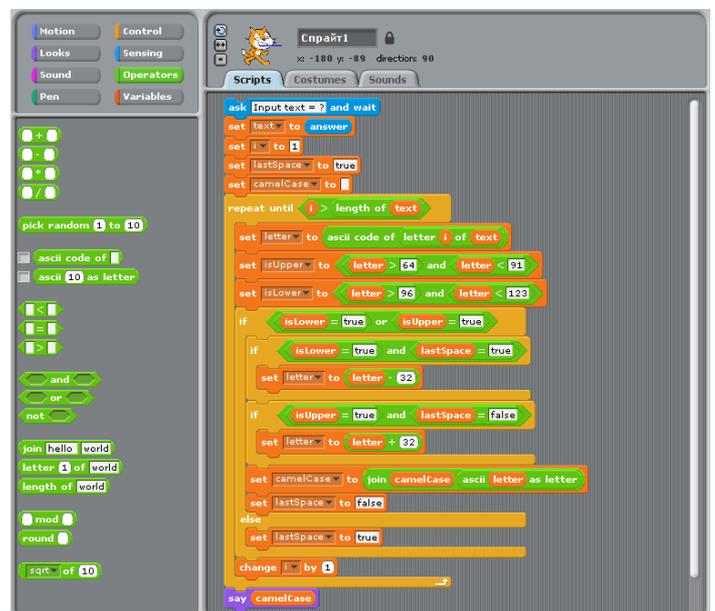
2.5.3.STEM 教育

在科學日益普及的趨勢下，全球將面對由經濟、科學和科技發展所帶來的挑戰。為了裝備學生應對這些轉變，包括加拿大、澳洲、土耳其等國也開始推行 STEM 教育，香港也不例外。

STEM 是一個源自美國的教學框架，指科學（Science）、科技（Technology）、工程（Engineering）、數學（Mathematics）四個範疇。這個框架適用於不同的學習領域，由基本的機械編程、程式設計，至更高階的解難，皆能應用 STEM。STEM 教育著重強化學生綜合和應用 STEM 各學科的知識和技能，旨在加強學生跨學科的應用能力，教導學生運用科技和電子技術解決日常生活中遇到的問題。

2015 年《施政報告》提出教育局將更新及強化科學、科技及數學課程和學習活動，並加強師資培訓，讓中小學生充分發揮創意潛能。政府在 2016 年的同份報告中，指出政府將更積極推動 STEM 教育，鼓勵學生選修有關科學、科技、工程和數學的學科。

現時，香港課程透過科學、科技和數學科推廣 STEM 教育，希望培養本地學生對於科學和資訊科技的興趣，並教導學生利用這兩範疇的課堂知識解決生活中的難題。但是，為了繼續推動 STEM 教育。教育局提出了六項建議。該六項分別是更新科學、科技及

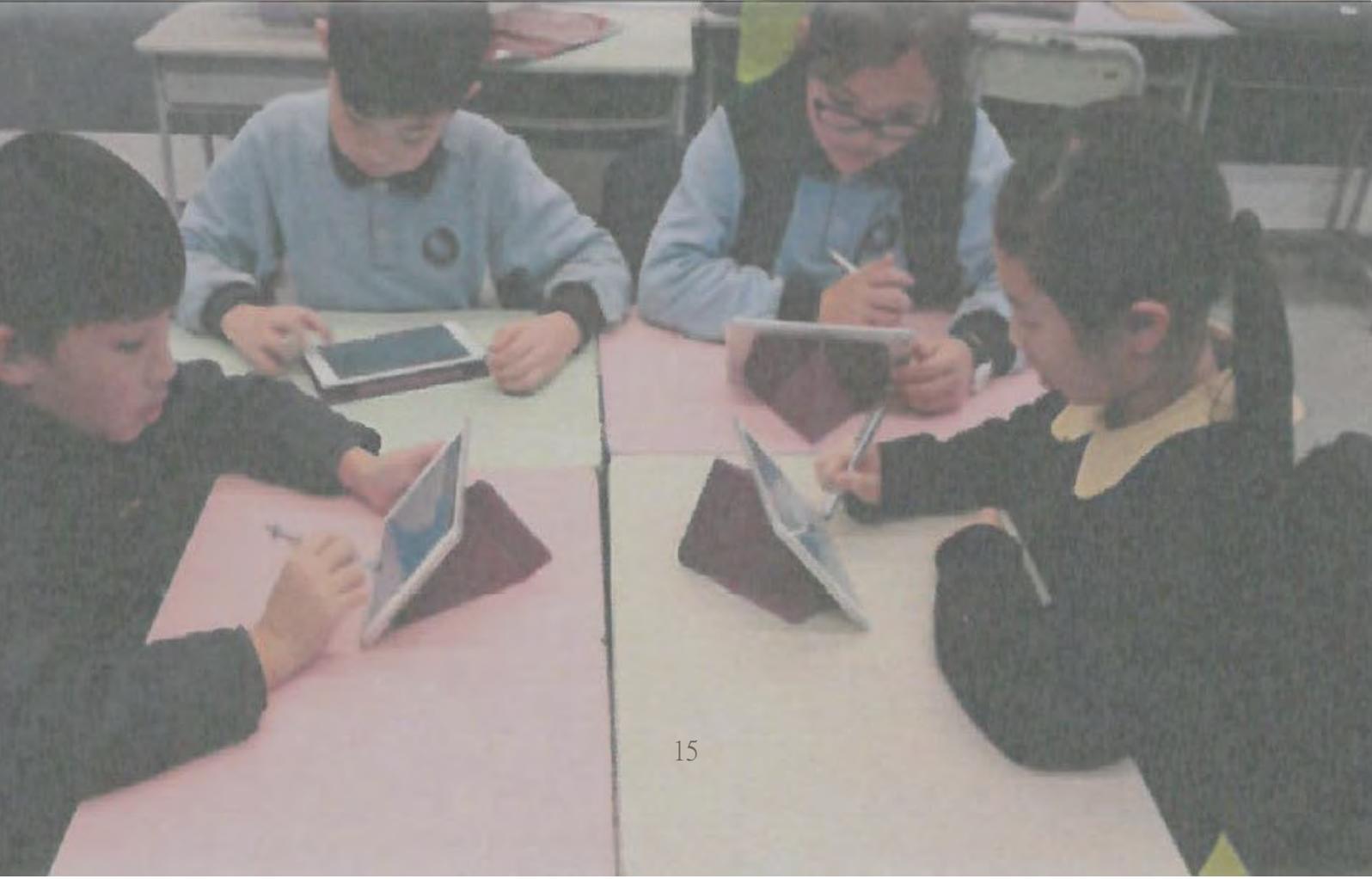


數學教育學習領域的課程、增潤學生學習活動、加強學校與教師的專業發展、強化與社區夥伴的協作，及進行檢視及分享良好示例。

為向學生推廣 STEM，教育局和香港科技園公司合作舉辦「科學、科技及數學教育學生博覽會 2016」，讓學生能發揮探究、協作和解難能力，發展正面的價值觀和態度，培養創意、創新和創業精神。博覽會以「推動 STEM 教育—發揮創意潛能」為主題，展示學生在科學、科技、工程及數學等範疇的學習成果。參與學生來自超過八十所本地中、小學和十多所大專院校和專業機構。博覽會讓學生把課堂知識帶離學校，鼓勵他們把科學和資訊科技應用於日常生活中。

除此之外，為了提供更多相關的教學資源，教育局於 2015/16 學年發放一筆過津貼給全港官立、資助和直資小學，包括設有小學班級的特殊學校，以推廣 STEM 教育。每所學校獲得 100,000 元的津貼，用以購置設備、資源及組織 STEM 學習活動。除了硬件配置之外，教師培訓也不能忽略。所以，教育局不斷籌劃跨學習領域的專題研討會，讓科學、科技及數學學習領域和小學常識科教師了解如何互相協作，有效地推廣在校內 STEM 教育。另外，政府鼓勵社區夥伴之間互相合作，因此繼續加強學校、大專院校、專業團體和相關行業的協作，以促進各個持份者對 STEM 相關領域的認識和發展。

第三章：本地小學 案例分析



3. 本地小學案例分析

3.1. 保良局王賜豪(田心谷)小學

老師	鍾玉桃
應用科目	數學
年級	小四
學習目標	認識周界
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：iClass、現代 app 和 Kahoot! 設備：iPad

3.1.1. 課堂簡介

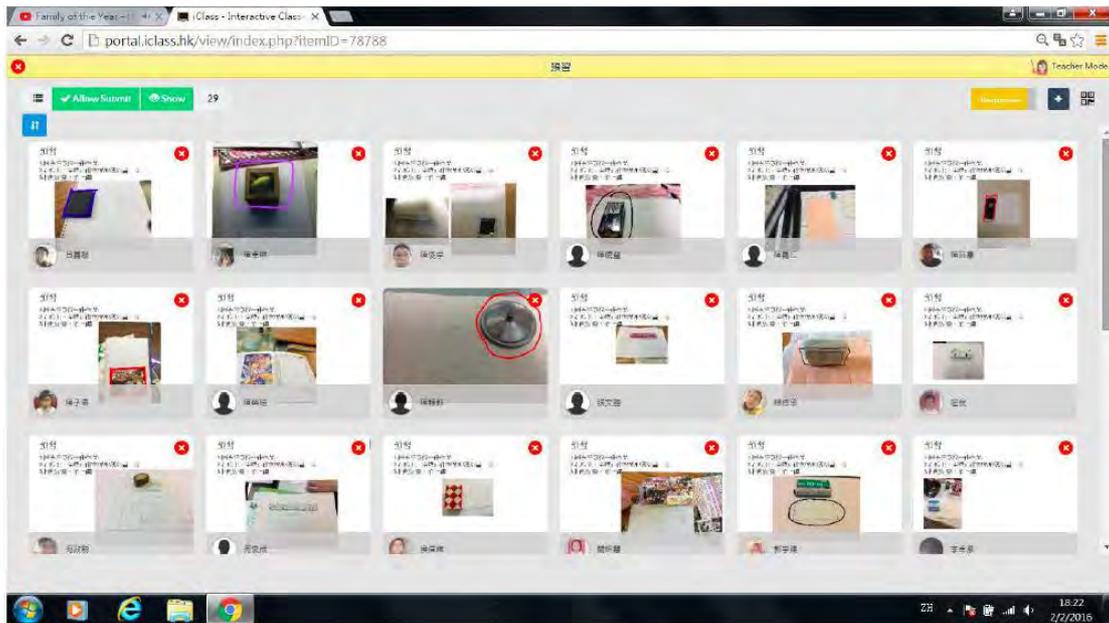
課堂對象是保良局王賜豪(田心谷)小學電子班的同學。這班同學均有屬於自己的平板電腦，也習慣使用不同應用程式上課。在教周界一課時，學校運用 iClass 平台實時收集學生的答案，並透過互評功能讓同學之間互相學習。課堂也使用了 Kahoot!，讓學生在同一個平台上即時做練習，增加課堂的互動感。



3.1.2. 課堂內容

預習部分在 iClass 平台上進行。學生在家中自由選取一件物件，在白紙上圍繞物件的底面的邊緣畫一圈，拍照記錄並把照片上傳到 iClass。

課堂上，老師展示學生的作品，並帶出學生預習時畫的作品，就是該物件的周界。之後，學生透過現代 app，用線圍繞圖形的最外圍邊界，並用間尺量度最外圍邊界的長度。



預習：學生作品

老師透過兩個活動讓學生學習周界的概念。首先，老師展示圖片鼓勵學生觀察思考，然後互相討論，希望他們學會周界就是閉合平面圖形的邊界。學生進行 iClass 活動二，判斷平台上的圖形是否有周界，並畫出其周界，互相核對後提交。



活動二：學生用紅筆畫出物件周界

之後，老師利用 iClass 進行活動三，鞏固學生的概念。老師請學生找出有周界的圖形，用紅色筆畫出其周界，並放上 iClass 平台，讓同學根據評分準則互評。然後，學生透過現代 app，和老師一起完成書中的練習。

最後，老師按照學生在 Kahoot!的作答情況，與學生總結課題。Kahoot 是一個免費、遊戲主導的課堂互動系統，能用於設計不同類型的學習遊戲如課堂小測，讓學生透過自攜的電子移動裝置參與遊戲活動。

課後學生還可以在線上觀看有關周界的影片，並完成網上練習。



活動三：學生在 iClass 分享作品

3.1.3.利用電子平台教授的優點

互評的環節讓學生也可在同學提交的答案中發掘其他功課的優劣。另外，同學在 iClass 提交的作品也會即時投射到課室的電子白板上，以提升同學在課堂的參與度。除此之外，老師可以在課堂中即時取得同學的回應，從而得知各同學的成績表現。這些數據方便老師調整課堂的設計，提升教學效率，以改善同學的學習進度。

3.2. 將軍澳循道衛理小學

老師	羅家健
應用科目	數學
年級	小五
學習目標	認識立體圖形的特性
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：iClass 設備：iPad Mini 4、觸控筆、無線網絡存取點(Access Point)、桌面電腦

3.2.1. 課堂簡介

老師利用 iClass 建立電子學習課程，並設計不同學習活動供學生參與。於小學生而言，iClass 平台操作簡易。於教師而言，平台的教師版面能夠同時顯示全班同學的答案，方便教師因應學生的作答內容作回饋，從而促進師生交流。同學互評的功能也讓學生查看和評論同學的作品，有助增加學生之間的互動。



3.2.2. 課堂內容

上課時，教師先把學生分組，並請各組最快登入iClass的同學擔任小老師，協助其他同學，讓全班同學也能更快掌握系統的用法。之後，教師利用iClass中的貼紙功能，與學生重溫不同立體圖形，例如柱體、球體和錐體。學生先把立體圖形進行分類，再說出它們的名字。



學生以小組形式利用
平板電腦參與課堂活動

然後，老師派發立體圖形教具給學生，並要學生以小組形式辨別六角柱的底和側面。學生再在平板電腦上，利用iClass的繪圖功能，在六角柱上用不同顏色標示出底和側面的位置，並提交上平台與同學分享。

教授球體時，教師透過平板電腦展示不同球體的例子，並讓學生觀察實物，再與組員合作歸納出球體的特性。接下來，老師邀請學生思考是否所有球類都是球體，並舉出反例子作解釋。到了課堂的尾聲，教師利用iClass 的小測功能，測試學生對立體圖形的了解，並鞏固他們對該節課堂內容的認識。回家後，學生能夠登入iClass 重溫課堂，複習學習內容。



教師透過 iClass 平台展示學生的堂課

3.3. 嘉諾撒聖心學校

老師	高穎琳
應用科目	數學
年級	小三
學習目標	分辨及繪畫不同類形的三角形
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：GeoGebra、Nearpod 設備：iPad、桌面電腦

3.3.1. 課堂簡介

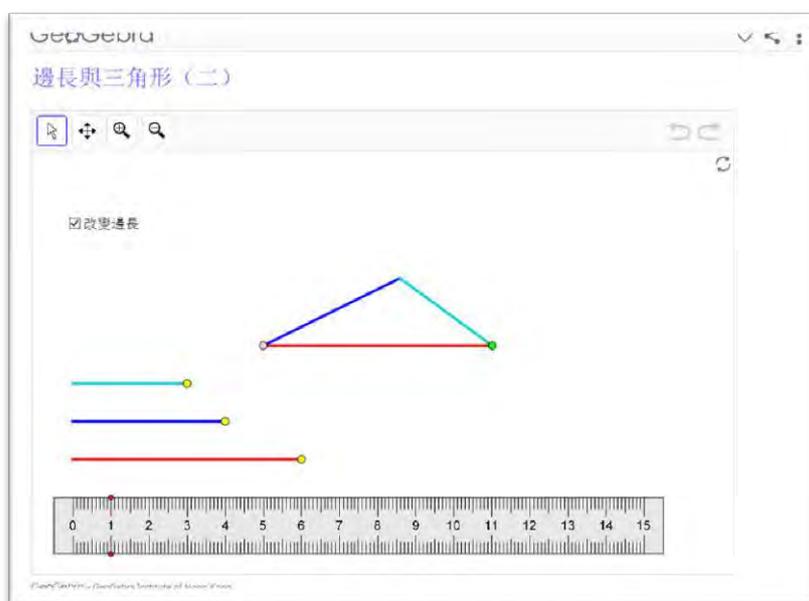
教師利用了網上的免費教學資源，結合 GeoGebra 及 Nearpod 兩個電子教學工具，設計出這個課程。教師希望透過電子工具提升學生的學習動機，並讓學生學會使用 iPad 和 GeoGebra 學習。

GeoGebra 是一個專為學習幾何而設計的數學繪圖軟件，可降低學習數學的難



度。網上亦有不少已設計好的教學資源，為老師提供不同資源作教學用途。此外，GeoGebra 的互動功能把概念形象化，幫助學生理解較深的數學概念。

Nearpod 是一個備有即時互動功能的簡報軟件。只要透過互聯網，教師便可以與學生進行即時互動和各種電子活動，例如繪畫、選擇題、簡答、填充、甚至有趣的配對題。由於學生需要跟隨老師檢視的頁面進行活動，教師便可控制課堂的節奏。老師亦可收集學生的學習成果、展示予全班和即時作出回饋。再者，Nearpod 的小測功能可評估學生的學習成果。透過這個功能，教師一方面可與學生總結課堂，另一方面可檢視課堂質素，為下一個課堂作更完善的準備。



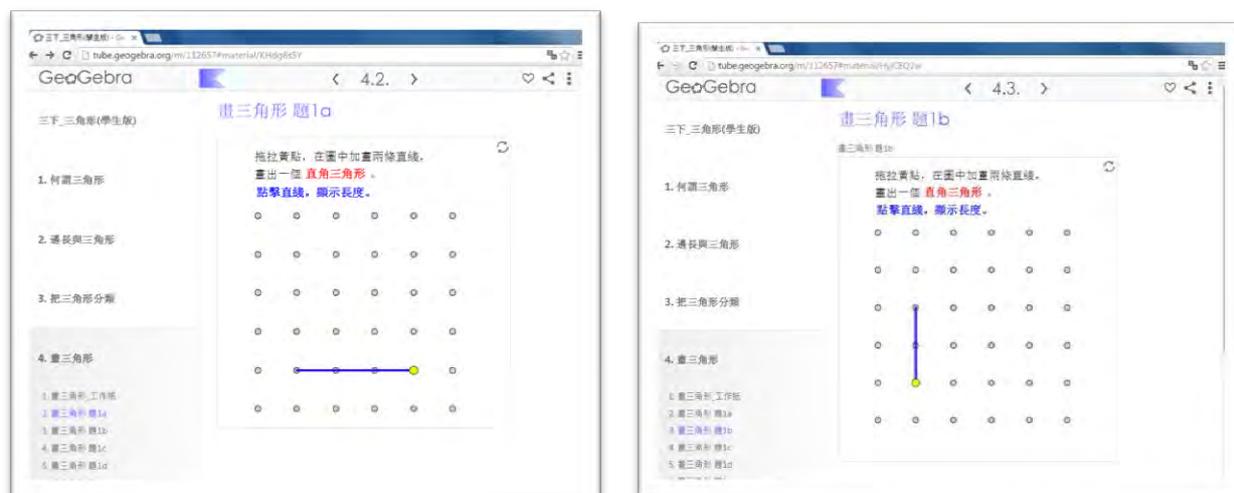
學生使用 GeoGebra 畫出三角形

3.3.2. 課堂內容

教師先將學生分為兩人一組，再利用 Nearpod 展示不同類型的平面圖形，例如三角形、四邊形及多邊形，請學生圈出當中的三角形，讓他們理解三角形的定義。學生完成後，教師透過 Nearpod 系統收集答案。

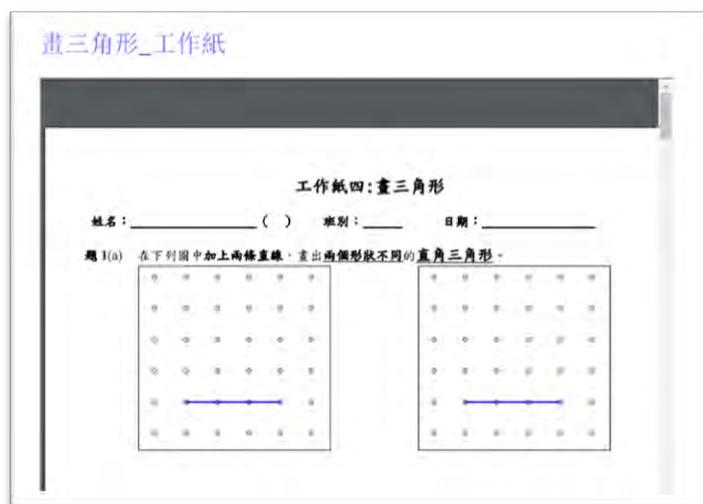
之後，教師利用 Nearpod 的網頁功能加入 GeoGebra 課件，教授邊長和三角形的關係。利用 GeoGebra 製作三角形時，學生發現若最短的 2 條邊長相加

後，長度少於最長的一邊，這三條邊便不能形成一個三角形。透過 GeoGebra 把邊長和三角形的關係形象化，加深學生對概念的認識。



學生在GeoGebra上練習畫不同類型的三角形

教師再以Nearpod slide介紹不同類型的三角形，例如不等邊三角形、等邊三角形和等腰三角形，並教學生如何分辨它們。接下來，教師再次用Nearpod的網頁功能加入GeoGebra課件，讓學生跟據題目製作不同類型的三角形，例如直角三角形、等邊三角形、等腰三角形。為照顧學生的學習差異，能力稍遜的同學可以在iPad上繪畫；能力較高的同學可畫在工作紙上。最後，教師透過Nearpod的互動功能，以小測形式總結課堂所學。



學生亦可在電子工作紙上畫三角形

3.4. 鳳溪第一小學

老師	蒙韋綸、張軒、曾維漢
應用科目	中國語文、英文、數學、常識或通識相關、資訊及通訊科技相關、音樂、美術或體育等
年級	小三、小四
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：HKU iClass、eClass PowerLesson、AirServer、教育出版社 e-Smart、新亞洲出版社 eBook 360、現代教育研究社 Modern ePlus、各出版社的電子書 設備：iPad、電子白板、觸碰式互動電視

3.4.1. 推行電子教學的過程

學校推動電子教學，鼓勵老師用資訊科技輔助教學，以提升教與學的效能。學校常識科曾在 2006 年和香港教育學院合作，建立了一個網上科學探究學習平台，同時發展一個科學探究課程。學校常識科以該課程為中心推動科學探究教學。



2012 年，學校開始在課堂上讓學生每人一機學習，透過流動裝置和無線網絡，在中、英、數、常四個主科以及體育科加入互動元素。在 2014 年，學校參與了電子學習學校支援計劃 (WiFi 100)。該計劃讓學校重新鋪設高質量的無線接入點，同時添置數十部流動裝置，讓兩個不同的班別同時進行電子教學。2014 年開始，學校在三年級推行 BYOD 班，讓學生每天自攜流動裝置回校上課。

由香港大學開發的 iClass 教學管理系統有助改革課堂評估的方法，提升學生在課程改革和創新中的學習體驗。系統提供不同類型的題目，讓教師因應情況以不同形式評估學習，及時了解學生的學習進度。流動裝置版本的影片和錄音功

能讓上課地點不再限制於課室之內，學習變得生動有趣和多元化，而分享功能則可促進學生互相學習。

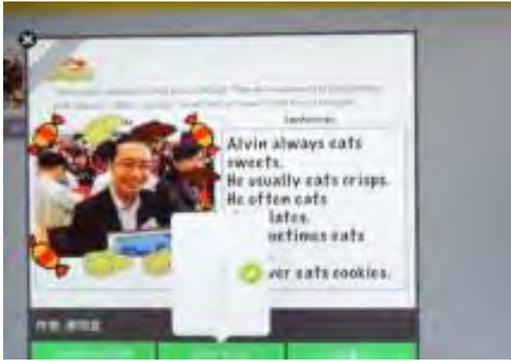
學校配合 iClass 學習，推行「翻轉教室」的上課模式。教師能夠利用平板電腦製作教學片段，直接上載到 iClass，讓學生課前課後皆可學習，提升學生自主學習的能力。另外，以 2015-2016 年度的學生問卷調查為例，學生的「成就感」、「經歷」、「整體滿足感」都高於全港性的平均數值，其中兩班 BYOD 班的數值則比全校的數值高。由此可見，電子教學能夠提高學生的學習動機和效能。

3.4.2. 電子教室的推行

學校推行電子教學，希望讓課堂更加生動有趣，從而提升學生對各科課堂的興趣，提升他們的學習效能。例如，體育科利用 iClass、AirServer，配合 iPad 及互動電視，推行「翻轉創意跳舞教室」。教師上載三種不同難度的預習片段，讓學生按照個人能力預備課堂。教師再按學生在預習的表現，挑選小領袖帶領課堂。

上課時，老師先請小領袖帶領同學看影片檢視預習成果。之後，老師請學生分組練習。學生會拍攝同學的表現，再一同討論如何改進。教師利用 iClass 選擇題功能，刺激學生思考，準備接下來的創作活動。然後，學生在教師設下的框格內，利用 iPad 設計動作。最後，學生在 iClass 平台上建立學習日記，按照自己的表現作出自評和總結。

教師認為電子平台能夠建立一個具真實感的語言學習環境，讓學生透過互動有趣的方式學習英文。教師利用 iClass 電子書功能儲存及發佈「翻轉教室」所需的材料，培養學生自主學習的觀念。



學生透過 iClass 分享繪圖作品

而且，學生能夠透過平台選擇題、開放答題、繪圖等功能，操練英文讀寫能力；又能利用影片功能改進他們的聽說能力。例如，學生在課堂上利用 iClass 攝錄訪問影片。一方面能夠提升他們對英語會話的信心，另一方面能讓教師透過平台，知道不同學生的英文程度，方便教師設立延伸活動。

同時，學生能夠透過互評的功能，觀看和評論同儕的繪圖和短片，學會給予同學正面評價和鼓勵。利用 iClass 平台的多項功能，英文教師能夠在一節課堂內加入多元的活動，為學生提供生動有趣的課堂經驗，從而提升學生聽說讀寫的能力。



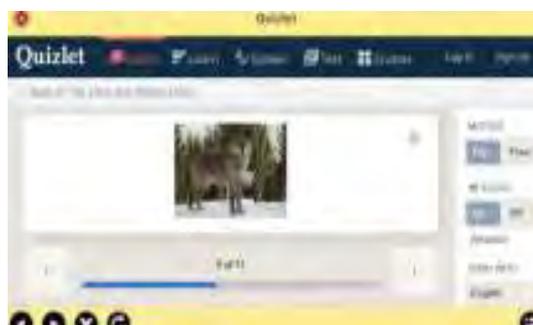
教師透過 iClass 教學



學校利用 iClass 作訪問和記錄

另外，英語科教師利用 iPad 和 iClass 平台，讓學生透過活潑生動的模式創作。教師結合 iClass 和 Toontastic 創意媒體，讓學生能發揮其創意想像空間，並和同儕分享自己的作品。教師教授「Graphic Organizers」的寫作技巧 S.C.M.P. (S - Substitute (替代); C - Combine (結合); M - Modify (修飾); P - Put to other uses (變更))，來幫助學生學習，並有效協助學生整理英文寫作思維。

當中，「iClass 互動課堂」的錄音系統可以讓學生有效地演繹「故事對話 story script」，再互相評鑑發音語調，從而改正讀音。學生也在平台進行圖像配對活動，從而由淺入深地明白較難理解的理論。教師也透過 Quizlet 豐富學生的英語詞彙。此外，學生可以透過 Toontastic 繪畫出不同角色，將角色「動畫化」，更立體及生動有趣地將故事呈現出來。學生能夠透過更多感官學習，加深自己對寫作的印象。然後，學生將自己的創作記錄下來，讓同學欣賞和評分，從而促進學生互評的風氣。



學生透過 Quizlet 豐富詞彙



教師教學生用 Toontastic



學生作品

常識科方面，教師利用 iClass 平台和其他應用程式，向三年級學生教授本港的交通工具。教師先在課前拍攝學生較少接觸到的交通工具，例如電車、輕鐵等，並將短片上載到 iClass 平台，讓學生觀看。學生再搜集交通工具的資料活動，運用平台的影片功能拍攝一段介紹短片，與同學分享。

透過「翻轉教室」，學生能夠在上課前對課題有一定的認識，同時，同學之間可互相觀摩對方的片段，互相學習，營造良好的學習氣氛。首先，學生需要將交通工具分成海用、陸用或空用三類，並兩至三人為一組，製作擴散式腦圖表達。

為方便教學，教師預先把思考圖範本設置在繪圖工具的背景內，學生只需在繪圖區填寫相關資料，便能製作腦圖。教師也能透過 iClass 平台即時檢視學生作品並與全班討論，了解學生的學習成效。

之後，學生需運用不同的交通應用程式，以列表形式設計不同路線，並比較各路線所需的時間和收費。教師透過 iClass MDM 系統將活動所需的應用程式，例如 KMB & LW、香港的士收費和 MTR Mobile，遙距安裝至學生的平板電腦供學生使用。以坊間實用的應用程式進行活動，向學生提供最新及最貼近社會現況的資訊，同時補充教學內容，豐富學習資料。

車牌	時間	收費
002490	142A	
47分鐘	6A	
1900	38	
2900	34	
23:00	5.1	
	12.3	



學生分組製作和匯報腦圖, 透過 iClass 分享學生作品

3.5. 佛教慈敬學校

老師	樊永業
應用科目	數學
年級	小三
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Google Classroom、iClass、Nearpod、數學科診斷系統（教育出版社）、e-Smart 網上學習平台（教育出版社）、Kahoot!、Plickers 設備：iPad、Apple TV、電腦及投影機

3.5.1. 電子教學和自主學習

電子教學有效加強學習動機，讓學生更願意自主學習。在課堂上，學生的參與度得以提升，考試成績也持續進步。學生可以在活動中自擬題目，並因應自己對課題的理解自行調節快慢和深淺程度，然後再透過電子平台進行互評和分享。

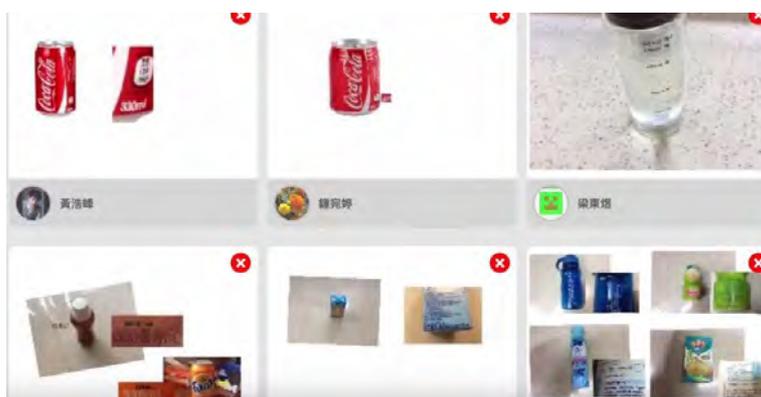


學生互相評論和分享

3.5.2. 不同電子平台的應用

教師可以用 iClass 的關鍵詞功能進行簡單的問答環節，以作為課堂的引入。學生可以在平台上隨意書寫，而平台會把重覆的答案放置中間，以便同學之間互相借鑒和進行即時討論。iClass 的繪圖功能可以讓學生分享生活、標示內容和貼紙創作，推動協同學習的文化。此外，同學互評功能有助學生即時分享其學

習成果，提升其學習興趣。例如，在學習容量一課時，學生先預習單元，利用 iClass 記錄容量的定義，再在課堂中討論特別的字詞。然後，學生在家中搜集各樣與容量有關的物件，並用 iClass 拍攝下來，於課堂上和全班分享，透過簡單的練習將所學的知識融入日常生活中。



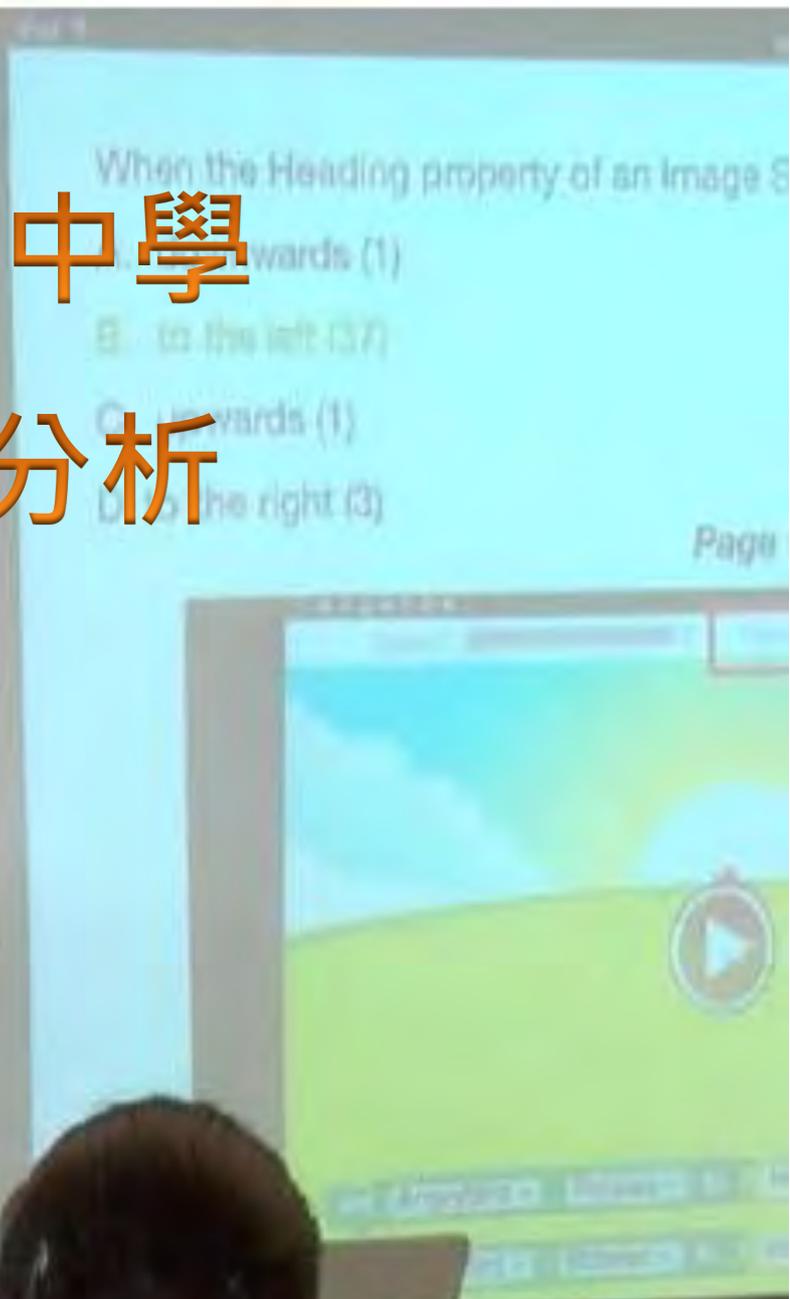
學生在 iClass 平台展示預習的功課

另外，在學習分數時，學生能在限時內利用學習軟件做練習。當學生有疑問的時候，他們可按提示鍵尋找協助。學生也可以記錄全班的特別資料，並利用生活化的例子在 iClass 創作題目。

Kahoot!是一個即問即答的電子平台，教師可自行設計內容，確保問題的程度適合學生的進度。它也是一個開放的平台，教師可以採取限時比賽的形式，讓學生更積極參與其中。例如，教授容量一課時，教師利用即時平台進行問答比賽來總結課堂。平台的限時及即時計分排名功能也有效提升學生的動力和投入感。

e-Smart 是一個學習管理平台，其題目分析功能有助教師掌握學生的學習情況，及時作出回饋並適時調節教學速度，在教與學之間取得平衡。即時的分析報告亦可作為教師備課時的參考指標。

第四章：本地中學 案例分析



4. 本地中學案例分析

4.1. 拔萃女書院

老師	NIP CHUN KIT
應用科目	資訊及通訊科技
年級	中三
學習目標	學習如何編寫程式
運用了的電子教學設備或工具	<p>教學平台：iTunes U (課程大綱、教材、習作提交)、自製 84 頁教科書 (課程內容—互動式筆記、練習、影片)、6 部自製 EdPuzzle 影片 (為「翻轉課堂」而設)、Quizlet (學習專有名詞)</p> <p>設備：Apple iPad (為使用 iTunes U, iBook, EdPuzzle, Quizlet 而設)、Android 平板電腦 (為測試程式而設)、桌上電腦 (為運行 App Inventor 而設)</p>

4.1.1. 課程簡介

「使用 App Inventor 編寫程式」是中三年級 IT 課程大綱其中一個重點單元，共九堂。App Inventor 是個為編寫 Android 應用程式而設的網頁程式，教師可利用它教導學生編寫簡單的程式和遊戲。學習程式編寫存在相當的困難，抽象理解、邏輯思維和解難能力在這時尤其重要。如果缺少了科技的輔助，要清晰地解釋一些抽象概念也會困難得多。



教學程式編寫的方法和平台包羅萬象，從過往經驗得出，App Inventor 圖像式的編寫環境令操作變得簡易和順暢。除此之外，iBooks 和 EdPuzzle 影片的運用能夠更加清晰地向學生們展示抽象概念而設。此單元使用 iTunes U course 上傳所有教材，包括 iBooks，課前影片及作業。老師要求學生將他們的學習成果截圖並上傳至 iTunes U course，以便老師們針對個別學生進行及時的反饋。

4.1.2.突破傳統之教學

1. 「翻轉課堂」

「翻轉課堂」是一種新的教學模式，與傳統教學模式有別，學生們在課外自行學習課程內容，課堂上則由老師與學生一同完成作業，並討論問題。在課外，學生們透過 EdPuzzle 自行學習課程重點，影片中多處設有練習題以便學生們自行評估學習進展。課堂上，老師會先與學生重溫影片中出現的練習題，再安排新的練習題與學生們共同探討、解決，幫助學生們於堂上實踐課外所學知識。這樣顛覆傳統的教學方式有利於老師關注每個學生的學習進度，在學生們解決問題的過程中針對個別學生的問題進行討論，比起傳統一人對多人的教學模式更能提升學習效率。



老師在堂上和同學討論課前預習的題目

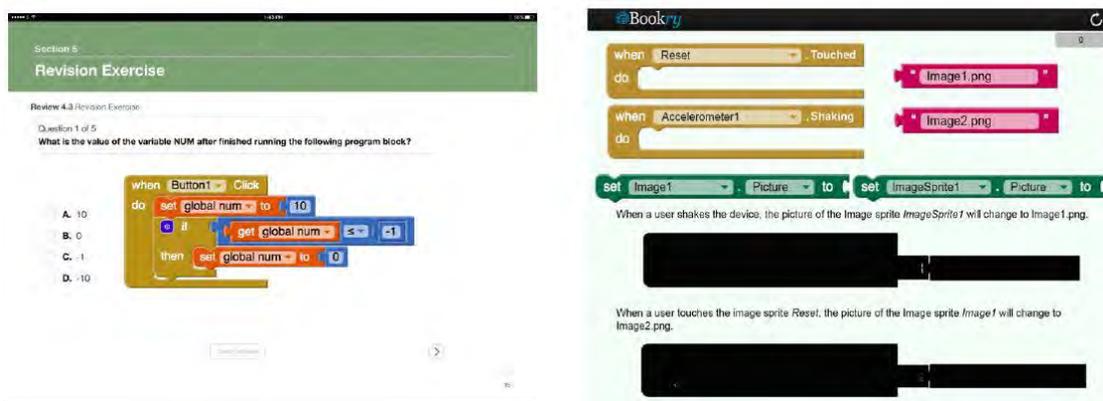
2. 即時教學

所謂「即時教學」，是指老師利用課前學生們所完成的作業準備課堂內容，加強學生的學習動機、鼓勵同學預習課程內容，同時允許老師根據個別同學的程度即時回應學生的學習需要。

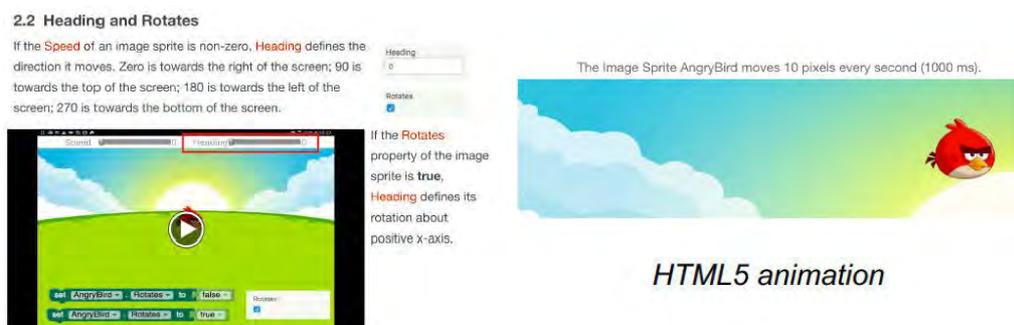
在每段課前的教學影片完結前，學生們會遇到一條與該堂內容相關的開放性問題，以刺激他們思考課堂內容，鞏固他們對課程知識的理解。該問題也會作為每節課的開頭，以幫助學生們重溫影片重點，也讓老師針對學生們的討論進行反饋。根據校內的一項調查，「在課上討論開放性問題」是學生最喜歡的課堂活動之一。在視覺教材如影片、動畫、互動式活動等的輔助下，即時教學能幫助學生們更有效率地理解重點知識和概念。

3. 自我導向式學習

iBooks 中設有許多互動式練習題，學生可重溫課程內容，並根據自身學習進度加以練習。這樣主動的學習方式有助學生更加了解自身對於知識點的掌握程度，繼而有效率地針對弱項加以練習。iBooks 中還包含了一些自製的動畫和影片幫助學生理解和記憶，令學習過程變得更生動有趣。



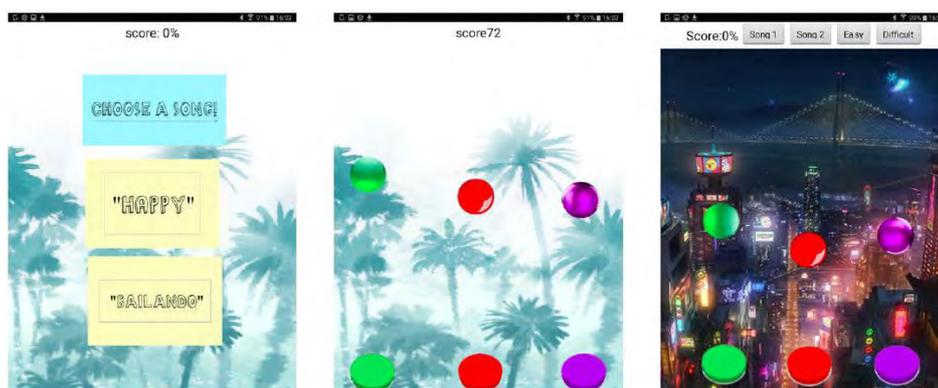
互動式練習（選擇題和配對活動）



上載於 iBook 上的自製影片

4. 實境式學習

實境式學習指學生們把所學知識應用在現實的情境中，有利於學生們學以致用，將「知識」變成「技能」。在此單元中，學生們會在老師的指導下獨立地編寫屬於他們自己的 Android 應用程式，並分享給身邊的親朋好友。透過將書本上的理論轉化為實用技能的過程，學生可從中汲取寶貴的實戰經驗，應用於其他日常生活的例子中。



學生的功課

4.2. 天水圍香島中學

老師	鍾富源
應用科目	資訊及通訊科技科
年級	中四至中六
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：iClass, S-mark, Plickers, Quickkey Scan, HKEAA AQP, HKEdCity OQP, Youtube 設備：Apple iPhone, Apple iPad, PC 桌上電腦, Apple TV, 投影機

4.2.1. 教學簡介

學校的資訊及通訊科技科嘗試使用不同電子評估及分析工具，包括：Plickers、Quick Key、香港教育城的網上試題學習平台（HKedCity OQB）、S-mark智能評估系統及香港考評局的評核質素保證平台（HKEAA AQP），推動促進學習的評估。在高中的公開考試中，資訊及通訊科技科主要透過選擇題及简答题評估學生。電



子評估工具包括Plickers、Quick Key Mobile、HKedCity OQB以選擇題形式評估學生的學習情況，而S-MARK則主要以短答題為學生作評估。最後，所有評估數據都會使用香港考評局的評核質素保證平台作分析。

4.2.2. 課堂內容

現今學生都希望與同儕共同協作、創造新事物、發表言論和分享成果，而iClass 這平台就有助提升課堂上學生與老師、學生與學生，以及學生與內容等三個層面上的互動性。教師在課堂內應用 iClass 與其他電子工具，以促進學習評估，同時提升教學效能。

活動一：學生與老師 — 「iClass 上堂知識評估」

在課堂開始時，學生使用 iClass 學習平台，透過即時小測的功能來重溫及總結課堂的學習內容，讓老師能夠清晰了解學生們的學習進度，以調節接下來的課堂教授速度，並在有需要時，重新修訂課堂目標。

活動二：學生與知識 — 「Youtube 影片展示」

除了使用簡報教學外，老師會播放 YouTube 影片來展示書本知識。以教授電腦硬件功能為例，影片的展示方法讓學生對原本枯燥乏味的硬件功能概念圖更感興趣，有利於學生們對硬件知識的掌握及記憶。



活動三：學生與學生 — 「情境式學習」

其中一個課堂活動應用情境學習模式，學生需要分組進行角色扮演，模擬電腦商場內的情況。學生們使用 iClass 的 Video 工具製作對話內容，以虛擬的網絡平台模仿真實情境。老師亦會利用 iClass 平台進行即時投票和同學互評活動，促進學生之間合作、分享及互相學習。在虛擬的環境下進行教學互動，有助鼓

勵平日動機不足或性格內向的同學更主動參與課堂活動，從而提升整體課堂氛圍。

活動四：學生與老師 — 「iClass 堂尾進度評估」

在課堂結束前，老師會利用 iClass 平台，即時透過小測及討論區來評估學生在該節課堂中的學習進度。iClass 的即時回饋系統 (IRS) 讓教師馬上知道學生的學習情況，以針對學生們未能完全掌握的概念作重點解釋。

活動五：學生與知識 — “Cisco IT Essentials Virtual Desktop”

老師使用了 Cisco 的 Cisco IT Essentials Virtual Desktop 的模擬程式，讓學生了解如何使用不同的硬件構建一部電腦。學生可以透過程式了解電腦的構造以及不同硬件的位置和名字，從而加強學生對電腦硬件的認識。



4.2.3.運用電子工具促進學習評估

「促進學習的評估」有助教師更了解學生的表現，繼而調適教學內容。儘管即時回饋系統 (IRS) 能加快評估的過程，系統通常需要學生一人一機 (BYOD) 才能應用。現行的公開試考試模式中，學生主要用紙筆作答，令教師難以充分利用電子評估工具。教師如果想透過測驗考試分析學生的學習數據，需要額外花時間及人力資源將考試每一題的分數輸入到電子平台，大大增加其工作量。

於是，教師使用 Plickers、Quick Key Mobile、HKedCity OQB、S-MARK 等為學生作評估，再透過評核質素保證平台 (AQP) 評估數據。評核質素保證平台是一套由香港考試及評核局開發的自動化網上系統。系統利用不同的統計模型和心理測量分析學生的表現和題目的難度。平台主要提供學生分析、試卷分析及題目分析的功能。在學生分析方面，教師可透過學生題目表 (S-P chart)、

題目與受試者能力圖 (item-person map) 及修正注意系數 (MCI) ，了解學生的個別學習情況。在試卷分析方面，平台提供了基本統計，例如平均分、標準差等。為了讓教師知道試卷的有效性及可信度，平台也提供試卷的可信度及項目反應理論 (IRT) 分析。



教師可以利用 AQP，輕易分析學生表現

最後，在題目分析方面，平台讓教師知道不同試題的質量及難度，以便建立更佳的試題庫。使用電子評估工具收集學生的評估表現，讓教師不必在評估後人手輸入學生數據。教師也能使用平台分析學生及試卷的數據，減少其工作量。透過評核質素保證平台，教師可使用羅氏模型分析數據。羅氏模型提供試題考生圖、評卷的效度及信度、試題的合適度和效度。

在修正注意系數圖中，教師可以辨別學生在評估上的表現。透過善用網上平台及數據分析，教師可以照顧學生的學習差異，並調適教學的內容及進度，從而增加教學效能。

4.3. 圓玄學院妙法寺內明陳呂重德紀念中學

老師	陳啟豪
應用科目	數學
年級	中一、中二和中三
學習目標	運用電子筆記的多媒體及互動內容進行自學及溫習
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Apple iBooks、教學短片、iClass、Nearpod、Socrative、Sketchometry 設備：iPad、iMac、iBooks Author、HTML 5、Google Sketchup

4.3.1. 計畫簡介

學校為初中學生編製校本數學科電子筆記 iBooks。電子筆記配合平板電腦使用，學生可以利用平板電腦下載電子筆記，透過筆記內的多媒體及互動內容自學及溫習。當中每一節均有即時測試，學生可於完成後即時核對答案，並利用互動式題解更正錯誤。計劃就初中數學科課程製作約 30 個課題的電子筆記，當中包括不同教學短片及互動插件。



學生可於課堂上或課後自學時使用電子筆記，透過當中的影片及互動插件學習數學概念，並通過即時測試了解自己所學的是否正確。在課堂上，教師除了利用電子筆記外，還配合其他平台，例如 iClass、Nearpod、Socrative、Sketchometry，以提高整體教學成效。



4.3.2.電子筆記特色

校本電子筆記全部由學校的教師自行製作，因此內容上能配合校內不同學生的需要。筆記利用教學影像，讓學生透過聽覺、視覺及觸覺多角度學習。這個互動教學過程讓學生由淺入深，循序漸進地理解不同概念的邏輯底蘊，幫助他們鞏固知新。



互動教學使學生能多角度學習

軟件方面，學生使用 iPad 中 iBooks 軟件閱讀電子筆記，教師則使用 iBooks Author 軟件製作電子筆記。這些軟件全是免費的，所以使用時不會涉及軟件的開發等問題。

另外，iBooks Author 軟件容易使用，讓老師可以專心設計筆記和教學影片的內容。例如，他們可按其需要在 iBooks 中加上文字、動畫短片、題目等等，也能隨時更新筆記內容。

4.3.3.教與學的成效

電子筆記提高了學生對課堂的興趣，讓他們上課時更投入。學生亦喜歡觀看教學短片，並指出短片能夠幫助他們重溫課堂重點。使用電子筆記教學後，教師有更多時間及空間於課堂照顧學生的學習差異，掌握學生的學習進度，並作出即時回饋。



4.4. 田家炳中學

老師	郭子豐
應用科目	中國語文、常識或通識相關、資訊及通訊科技相關、音樂、美術或體育
年級	中一至中五
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：HKU iClass LMS 設備：iPad

4.4.1. 計劃簡介

學校於 2015 年成為 WiFi 900 第一期學校，並成為「政府資訊科技總監辦公室」的「資訊科技增潤計劃」伙伴學校之一。學校其後在 2015-2016 年度開展第二階段的電子學習計劃，安裝全校無線網絡設備及無線投影系統，並建立 i-classroom 互動學習中心。學校也與香港大學電子學習發展實驗室合作，於常規課堂及資訊科技增潤班中，全面採用 iClass LMS (iClass Learning Management System) 授課。在 2016 年 3 月，中一至中五的學生均開始使用 iClass 互動平台。



除推廣電子學習外，學校也安排了負責計劃的教師輔助其他學科老師。例如專責教師會進入課室觀課，並在課堂完結後，與有關的科任老師研究課堂成效，一同討論可以改善的地方。學校的方針是運用「建構與協作學習法」，強化學生的學習及自學能力。學校希望利用電子學習工具發揮此學習法的效能，加強學生的學習動機，同時優化課堂回饋效果。學校在六個不同科目中應用電子教學，以達到此目標。例如，在體育課中，教師利用 iClass LMS 和 iPad，向學生示範不同的運動技巧。視覺藝術課上，教師教導學生在 iPad 上，繪畫中國水墨畫。學生完成後可以在 iClass 上與其他同學分享。此外，通識課的課堂活動有一半已經電子化。



學生在體育課上學習不同技巧

教師利用 iClass 安排不同活動，如課前預習、課堂自主學習、課後練習等等。教師也會在平台上為學生安排測驗和堂課活動。同時，學生可以透過平台互評，或是實時看到其他同學的表現，繼而自我檢視和作出改善。



學生用 iPad 畫畫



學生利用 iClass 提交堂課和互評

推行電子教室後，教師或學生都能從 iClass LMS 的即時統計及分析功能得益，學生的學習效能及動機也有所提升。科任老師在課堂中段已可了解學生的學習情況，盡快處理其學習差異。同時，學生有更多表達自己意見的機會，而課堂上的即時回饋也讓學生了解自己學習上的不足之處，及時向老師請教。

4.5.青年會書院

老師	梅志文
應用科目	體育
年級	中四
學習目標	運用電子化資訊科技系統以促進體育學習的進展性評估
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：RFID Technology、Heart Rate Measurement Technology 設備：RFID tag and reader、Heart rate monitor、Tablet computer

4.5.1.計劃簡介

為了在校內推行電子學習應用，計劃旨在推行 RFID 計時系統。計劃主要由學校的體育科及資訊科技科協作完成，過程中也需要其他科組教師的配合。例如，在計劃推行初期，科學和數學科老師曾經幫忙解決訊號接收等問題。先導老師在計劃完成後對使用電子科技進行教學活動的信心得以提升，並樂意在不同場合分享自己的教學成果。



為了成功使電子學習方案能於學界廣泛發展，學校積極與不同學校進行多次分享及交流，並將技術應用於喇沙小學、聖士提反中學等學校。例如在 2015 年 5 月至 7 月期間，學校就跟港澳信義會小學和喇沙小學合作，應用 RFID 系統舉辦了兩次四驅車 STEM 解難活動。



四驅車 STEM 解難活動



IT Running Man 個案



跨學科 RFID 教學分享

4.5.2. 計劃內容

近年隨著運動科學的普及，體育教育的發展越趨科學化。為推動運動科學的發展，老師曾到訪不同學校，了解如何在體育科使用電子教學資源。觀察後發現不少學校利用平板電腦作課堂評估，然而科學化訓練則未為普及。學校透過此計劃，利用無線射頻辨識技術 (RFID, Radio-frequency identification) 收集學生的運動數據，並用來計時、圈速運算等。

計劃的 RFID 系統就是此類標籤。教師可透過運動員配帶的 RFID 手帶，利用無線電波來傳送資料，以識別身份及計時。由於 RFID 計時器利用射頻訊號以無線方式傳送數碼資料，感應器不需與接收器接觸也可交換資料。這種功能在跑步及單車等徑賽訓練中尤其重要。

4.5.3. 結合資訊科技和體育訓練

透過無線射頻辨識系統，學校能以低廉價錢製作出精確計時器。學校透過無線射頻辨識技術，引入 RFID 讀取器來收集學生長跑及單車練習時的數據。此系統有助長跑訓練或比賽時的人力資源分配，同時減省教師的工作量。另外，無線射頻辨識技術提高數據的準確性，提高比賽或課堂評

利用平板電腦在課堂上收集數據



估的效益。

從教育心理學角度而言，系統更有助鼓勵學生進行運動訓練。香港不少中學均會舉辦長跑比賽以鼓勵學生進行帶氧運動。基於地方和安全考慮，比賽路線大部分均是圍繞學校跑。由於類似的路線的風景通常比較沉悶，學生又不能用手機聽音樂解悶，因此對很多學生而言，比賽前的訓練沉悶和令人氣餒。學校使用此系統後，學生可即時看見自己的分段時間、尚餘圈數及其他學生的成績等資訊，激發起運動帶來的爭勝心態，提高其訓練動機。



學生查看自己的表現



使用大型投射裝置將紀錄實時投射

學校將校內中四級分為兩組進行為期八個月的體育訓練：電子學習組學生在使用資訊科技系統的情況下進行體育訓練；控制組學生則使用傳統方式進行訓練。以下為電子學習組和控制組的研究數據：

肌耐力訓練		前測數據	後測數據	百分增長
仰臥起坐 (次)	電子學習組	41.36	46.33	+12.03%
	控制組	34.85	35.82	+2.78%
仰臥引體上升 (次)	電子學習組	18.25	21.69	+18.86%
	控制組	15.28	16.80	+9.90%
十圈 2250 米跑 (秒)	電子學習組	1067	730	+31.58%
	控制組	919	1151	-25.24%

肌耐力訓練數據

結果顯示，在肌耐力訓練中，使用資訊科技系統能有效提升學生的運動成效。差異在十圈跑的成效尤為明顯。仰臥起坐和仰臥引體上升在實驗組的百分增長比控制組的增長高於 10%。這是因為學生在訓練中得悉自己的心跳率，再應用他們在課堂上學到心跳率和氧氣攝取量的知識，去提升其訓練成效。十圈

2250 米跑方面，電子學習組的訓練成果提升了 31.58%，而控制組則退步了 25.24%。由於電子學習組同時使用了實時心跳數據及分段時間顯示，學生可以不斷監察自己的訓練狀況，並即時作出改進。透過有意識學習模式（meaningful learning），學生將既有知識轉化到不同的情境上來解決問題。

4.6. 香港道教聯合會圓玄學院第一中學

老師	簡偉鴻
應用科目	常識或通識相關、資訊及通訊科技相關
年級	中一
學習目標	利用流動電子學習工具比較周邊社區的生活質素
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：HKU MDM、EdventureX、Google Platform、Google Drive、Google Form、Free Audio Meter 和 QRcode reader, 設備：iPad 和電腦

4.6.1. 計劃簡介

學校相信如果能夠抓着資訊科技帶來的方便和效率，在教學課程中適當地注入資訊科技元素，便能拓展學習空間，提升學習趣味及學習效能。因此，學校於 2012-2013 學年着手在個別課室設置無線網絡，並購置平板電腦在課堂上使用。於 2013-2014 學年，學校成功申請為 WiFi 100 學校，讓無線網絡覆蓋學校各個角落。2014-2015 學年，學校引入 Google 學習管理系統及 HKU MDM 系統，強化教學與行政管理效率。



除了網絡硬件的配合外，學校相信教師發展也是重點之一。讓教師們通過持續的專業發展活動相互學習，同時理解電子教學理論和學與教的關聯，就能提高教學果效。教師曾參與過各



種與電子教學有關的教師培訓活動，包括教育局電子教學培訓課程和 Apple HK 官方機構培訓課程等。此外，同事之間也漸漸培養出互相分享電子教學經驗的文化，教師樂於將最新的教學方法及工具與其他同事分享。在全校性培訓方面，學校曾於 2014 年 5 月 5 日，舉行教師電子教學體驗活動，讓全體老師一同參與和感受不同學科於進行電子教學的優點。

過去數年，學校在推行電子教學工作上累積了不少經驗和成果。在 2013-2014 學年，學校以跨科目、跨課程的形式進行「電子學習試驗計劃」。計劃為期半年，希望使用平板電腦和應用程式，整合數學、綜合科學及綜合科技科等學科知識，將學習帶到教室，並讓學生運用所學解決具體生活問題。

學校於 2014-15 學年在中、英、數、通、綜合人文和綜合科技等科目推行電子教學。中國語文科利用平板電腦和應用程式，於花墟舉行文學散步課，以訓練學生場景描寫技巧。另外，綜合科技科進行跨區商業環境探究，讓學生考察葵涌和屯門兩



區經濟活動特色。此外，綜合人文科於中一級進行周邊社區生活質素探究，鼓勵學生比較葵涌和宜合道工廠區和住宅區的生活素質。此教學課題亦於同年榮獲教育局及香港教育城頒發「電子學習應用獎計劃」金獎及「最佳課堂設計」兩個獎項。

2015-2016 學年，學校把電子教學拓展到科學教育領域。例如高中科學科目善用「翻轉教室」技巧，鼓勵學生在課前及課後觀看教學或實驗影片，以鞏固學生學習。生物科亦利用平板電腦接駁顯微鏡，使學生更容易觀察標本影像及進行記錄。初中方面，中三級以「水」為學習主題，鼓勵學生透過電子學習資

源進行自學，讓學生明白科學與生活息息相關。中國語文科亦分別於中二、中三及中四級進行戶外電子教學活動，透過實地考察和即時回應資料，強化寫作描寫文的技巧。此外，數學科亦與綜合科技科合作，將立體打印技術應用於數學理論和教具製作。

隨著各科於課堂內推展電子教學，不少學科都運用相同的應用程式來協助教學。為統一學生資訊科技的基本能力，學校於 2015-16 上學期推行跨科學生共通能力訓練，舉行「IT Running Kids」學習活動，提升中一級學生基本的資訊科技能力，讓學生透過學習活動掌握不同類型的資訊科技知識和技能。此舉不但幫助學生學習運用學習工具和應用程式，更能避免各科因過份倚賴初中電腦科教授各工具的基本操作，導致電腦科教學課時不足的問題。

4.6.2. 計劃內容

學校使用了 EdVenture X 電子學習平台，平台讓學生進行戶外學習活動時，可透過全球定位系統接收問題，平台同時提供豐富題型種類，讓教師設計多元化、多媒體的評估題目（如拍照、錄音解說、實地統計題等）。學生在實地考察時，能夠善用靈活的多媒體評估平台，發揮自主學習精神，提升其學習動機。此外，教師可利用不同種類的應用程式（App）收集教與學成效後即時作出回饋，讓教師有效地照顧學生的學習差異，同時提升整體學生的學習興趣。學校相信課堂學到的理論與實踐，能夠影響學生的學習效能。在傳統教學方法中，老師透過紙筆操練，將知識傳遞給學生。這個方法對部分學生而言，可能略為抽象。電子學習方式讓學生走出課室，在日常生活中實踐理論，提升教學成效。

綜合人文科結合「議題探究」和「電子學習」，鼓勵同學反思學校周邊社區的發展。學生在傳統課堂中學習「生活素質」的概念和不同影響生活素質的範疇，讓學生認識社會的經濟活動、社區環境和污染問題，以及以上因素對居民的生活素質的影響，培養同學的探究精神。在課室外，學生運用電子學習工具實地考察，運用多媒體評估平台學習。學生能夠以基礎課本知識作為根基，自由進

行探究。一方面讓學生靈活發揮，另一方面能夠培養學生自主學習的習慣。活動中，教師透過流動學習程式，訓練學生實踐評估生活素質的方法，同時啟發同學通過批判性思考，解決困難和做出結論。



學生訪問途人



學生即時回答問題

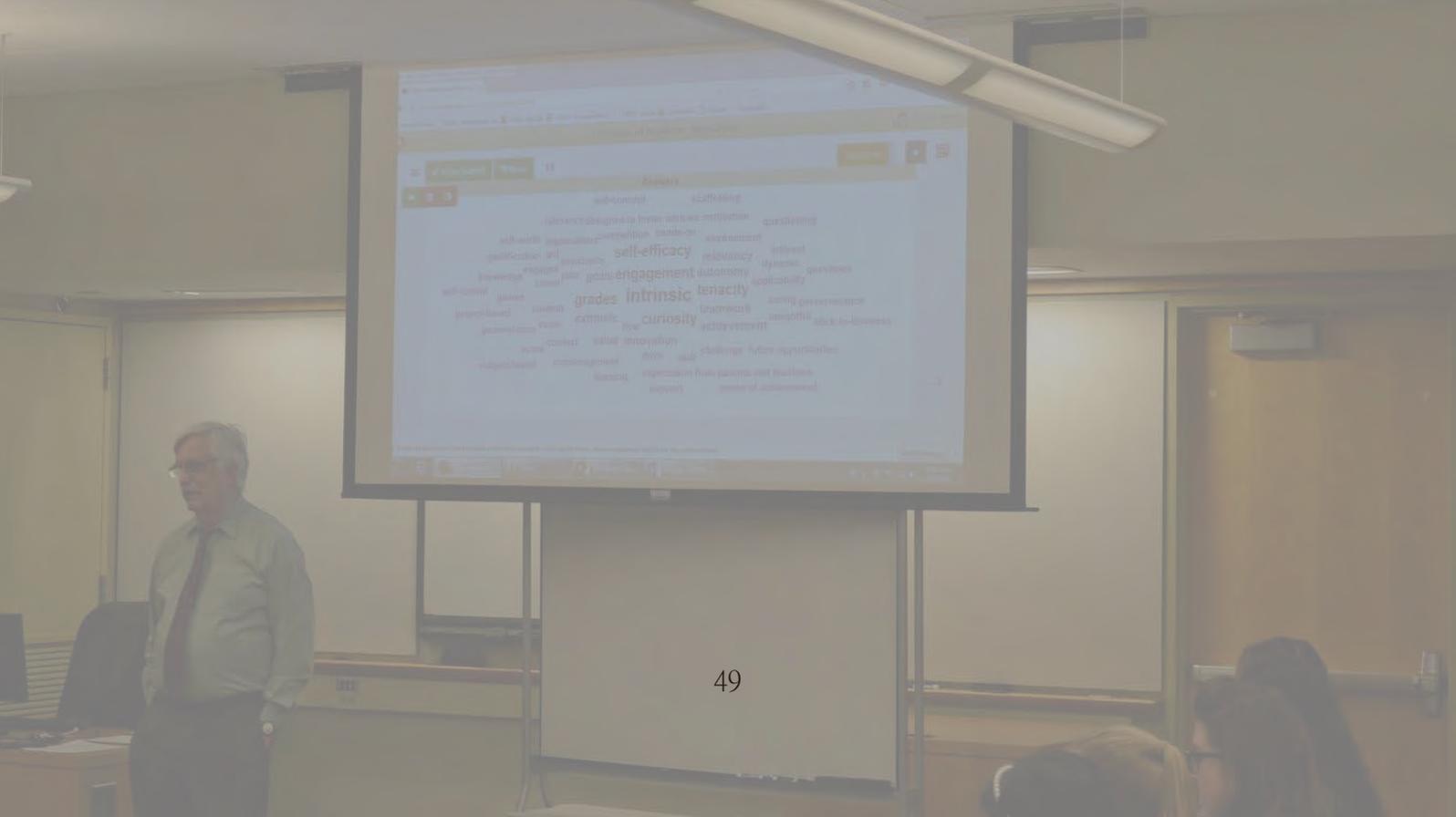
學生利用不同電子工具學習，例如，透過電子儀器量度噪音，從而評估不同地點的生活素質。學生同時透過流動 Wi-Fi 裝置，檢視和回答引導問題。教師也能夠透過平台，即時檢視學生的答案，並適時做回饋。完成活動後，師生會以共同檢討會議形式，檢視學生的考察答案及分享活動期間面對的障礙。教師也會以 Google Form 收集活動檢討問卷，收集學生對是次活動的觀感及意見，以便作出修改，促進學習效能。

中文科舉行「花墟文學散步」，利用平板電腦聯繫文本內容與現實生活經驗，增強學生的聯想力，讓他們更理解文本內容的意義。另外，平板電腦以多媒體（聲音、圖像等）的方式啟發學生思考，加深學生對文本的印象。學生於課堂上可按自己的需要，反復觀察寫作對象，再思考和下筆寫作。與過往由老師於屏幕單一演示描寫對象相比，使用平板電腦更能夠幫助學生寫作。



學生透過錄音和拍攝
記錄沿途所見

第五章： 海外大學 案例分析



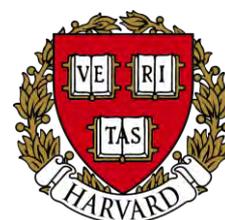
5. 海外大學 案例分析

5.1. 哈佛教育研究學院

應用科目	教育 (研究生)
年級	大學
學習目標	向研究生介紹新興科技及如何運用相關技術來提升各教育機構在課堂內外的教學質素
運用了的電子教學設備或工具	教學平台 : iClass, Twitter, Google+ Community, Adobe Connect, Canvas LMS, Mediasite 設備 : iPhone, iPad, Android 手機及平板電腦, Mac & Windows 手提電腦

5.1.1. 課程簡介

哈佛教育研究學院在科目 “Transforming Education through Emerging Technologies” 在教學過程中應用了電子學習平台及科技。此科目為來自不同學術背景的大學研究生而設，讓學生能深入探討教學科技的發展趨勢，並發掘其對課內外學習體驗的正面影響。



由於課程包含了常規講堂、實戰經驗、客席講座及小組研討多項活動，此課程廣泛應用了不同功能的教學科技，讓學生們更加了解新興科技如何幫助提升教學質素。Canvas 網上學習管理系統讓學生能隨時隨地瀏覽教材及作業；iClass 平台為師生提供互動式學習及評估；Twitter 網上討論室讓學生能在課後研習和討論；Google+ Community 為資源分享而設；Adobe Connect



為學生提供堂上互動平台；Mediasite 讓學生能重溫課堂影片。

5.1.2. 課堂內容

此課程廣泛應用 iClass 學習平台及程式。學生們能透過平台即時於堂上對教授上傳的問題作出回應，大大加強了師生間的堂上互動，促進了良好的課堂氛圍。在問答環節完畢後，師生們能即時觀看系統對回應作出的總結，有利於教授即時對學生們的回應進行討論及點評，讓課堂的交流及反饋變得更加有效率。



5.1.3. 課堂內容課後 / 延伸活動

除了在堂上的即時討論外，iClass 的手機應用程式 (iOS 及 Android 均適用) 更能讓學生們相互之間在堂後進行學術交流。透過程式的影片共享功能，學生們能將他們小組研討的過程錄製成影片並上傳，同學們能透過該平台觀看其他組別的研討過程，在交流及反饋中互相學習。iClass 教學平台的應用能讓學生們獲得更深入、具實踐性的學習體驗，親身體驗新興科技在教學過程中的應用及幫助，同時也彰顯了該課程的核心價值——「在實踐中學習」。



5.2. 愛丁堡大學

老師	Dr. Yuner Huang
應用科目	工程學系
年級	大學四年級
學習目標	透過電子教學和「翻轉教室」模式以提高學習效能
運用了的電子 教學設備或工 具	教學平台：iClass 設備：手提電腦、平板電腦、手機或其他能夠連接 Wifi 無線網絡的裝置

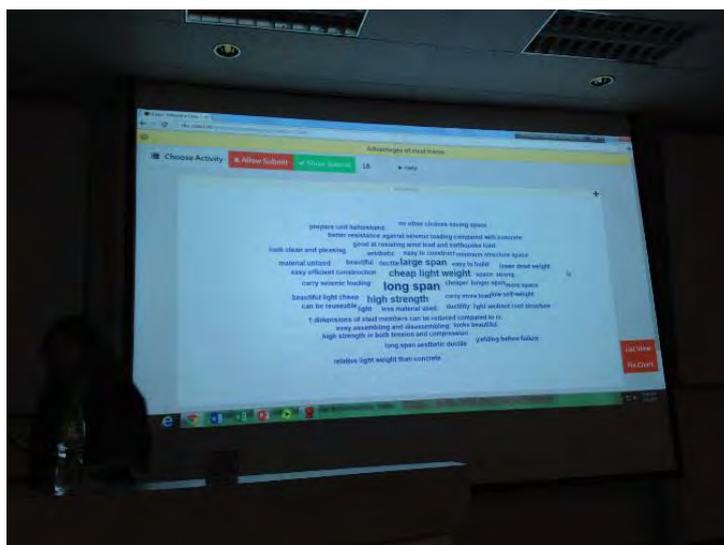


5.2.1. 授課模式簡介

在香港大學和英國的愛丁堡大學教大四課程時，教授使用了 iClass 網上平台，而最常使用的功能包括關鍵詞功能、多項選答題功能和小測功能。關鍵詞功能方面，教授請學生在登入 iClass 後，以「建築時用鋼鐵結構的優點」為主題，在平台上輸入三個關鍵詞。教授再按照顯示屏上的學生答案，即時作出回饋。然後，教授會邀請學生解釋他們的選擇，從而增加學生交流分享的機會。

多項選答題功能方面，教授會在課堂上提問，並讓學生立即透過 iClass 回答。學生回答後，答案會馬上出現在顯示屏。如此一來，教授就能夠即時知道學生的學習進度及他們對不同概念的理解。

除此之外，教授利用小測功能提高教學效率。以人手批改測驗卷往往需要不少時間，而這個問題在需要批改超過一百個學生的試卷時尤其顯著。教授於是將測驗題目上載到 iClass，讓學生透過平台作答。學生完成後，平台系統的自動核對和計分功能可代替紙筆批改的繁複工序，並分析學生的表現和提供相關數據供參考。



學生答案即時顯示在熒幕上

5.2.2. 電子平台有利教學

對學生而言，使用 iClass 能提升他們的學習興趣。教授在工程概念課中使用 iClass，提高了學生對課堂內容的興趣。相比起傳統課堂舉手作答的做法，使用網上平台提高了學生在課堂的參與度，讓課堂變得有趣。學生也因此踴躍參與課堂討論，並且願意深入思考教授的提問。對教授而言，iClass 平台不但提高了教學的效率和效能，更重要的是改變了工程學系單向的教育模式。透過關鍵詞功能和多項選答題功能，教授能更清楚知道學生的程度和他們對課題的認識，從而調整教學速度和重點。

A wide-angle photograph of a modern classroom. Students in dark uniforms are seated at yellow desks, many using tablets. A teacher is visible at the front near a large projection screen.

第六章： 大中華區 案例分析



6. 大中華區 案例分析



6.1. 澳門大學

老師	李自豪
應用科目	話劇、舞蹈
年級	大學一至四年級
運用了的電子教學設備或工具	<p>教學平台：iClass、Moodle、WeChat、Poll Everywhere、Qualtrics、YouTube、Office Mix、Google Docs、Doodle、Prezi、Zoom</p> <p>設備：智能電話、平板電腦、數碼相機、數碼錄影機、(手提)電腦，和不同音樂、圖片或影片編輯應用程式(例如iMovie、Window Movie Maker、Garage Band、小影等等)</p> <p>設備：手提電腦、iPad、Apple TV、Apple Map、Pages app、Keynote app、Google Drive app、Map Puzzle app</p>



6.1.1. 結合藝術和科技的大學教育

談及電子教學時，大概很少人會聯想到話劇和舞蹈這些充滿藝術感的科目。有見學生對於傳統的教學模式授課和簡報匯報、提交論文等學習方式的興趣不大，教授於是在 2015-2016 學年的第二學期試行電子教學，希望透過新穎的教學模式提高學生對課堂的興趣和參與度。

6.1.2. 課程內容

在話劇課上，學生透過共享 Google Docs，自由地在不同地點和時間，協同完成劇本寫作。Google Docs 免去學生約開會的麻煩和時間。而且，學生在放假時可能出國旅遊，Google Docs 讓學生不論身處在中國內地、日本、澳門、葡萄牙，或是其他地區，都能一同創作劇本，完成作業。

學生也利用 Spread Sheet 練習獨白。課堂上，教授透過 iClass 收集學生對不同議題的想法，並請學生在平台上互評，從而提高他們對課堂的興趣。話劇課的學生會在 iClass 上透過影片和文字分享他們的自傳。其他學生能夠透過平台的互評功能，評論同儕的表現，並互相學習。



學生製作影片作自我介紹



舞蹈科學生作品

教授利用一個流動會議平台 Zoom，讓身處不同地方的學生進行視像會議。話劇課上，教授將學生分為七個小組，每組一個組長，並請他們負責聯絡。教授透過 Zoom 與學生見面，讓學生匯報他們的學習進度，並一起解決同學們遇到的難題。

Zoom 透過互聯網把教授和學生連結起來，讓學生不論身在何地也能參與討論。這些班級也透過 WeChat 討論小組報告和功課。學生會在 WeChat 上一起訂立功課的方向、解決不同的問題，或是在遇到突發變數時馬上通知組員。他們也利用 WeChat 的群組功能，建立組內不同部門（編劇組、拍攝組等）的專屬通訊平台。完成這些作業後，學生會把作品上傳到 iClass、Youtube、Vimeo，與同學和大眾分享自己的學習成果。

除此之外，面對學生不願在課室開口討論的問題，教授利用 Poll Everywhere 平台來進行課堂討論。Poll Everywhere 是一個網上平台，它能在同一時間收集和處理來自大量電子裝置的回饋，再即時轉送到 PowerPoint、Keynote 等。學生只需要在自己的電子裝置上登入 Poll Everywhere，就能透過平台自由發表意見。學生評論電影和話劇時，平台給予每個學生發言的自由和機會。同時，由於網上平台不受課堂時間限制，學生在課後也能夠繼續課堂未完成的討論，促進學生自主學習。

教授用了「翻轉教室」的模式，讓學生透過 Office Mix，在上課前先觀看多媒體講課。這些短短的課堂包含投影片、影片、相片、參考資料等。在網上課堂完結前，學生需要按照多媒體講課的內容，完成一份小測，以確保學生有做課前準備。

學生課前觀看這些課節和學習知識後，就能夠充分利用課堂時間，進行討論、做練習、完成不同功課等等學習活動。此外，Office Mix 也能夠提供數據分析，讓教授知道學生的學習習慣和風格。課後，教授利用大學的 Moodle 平台派發作業和活動。

6.1.3. 電子教學改善學生的學習經驗

使用上述電子設備後，教授發現學生對上課的興趣和在課堂討論的參與度都得以提升。學生不但願意提早到達教室或積極參與課堂活動，甚至願意課後留下，繼續課堂討論或為課後延伸活動做準備。

學生在製作影片的過程中，不單能夠應用課堂中所學的知識，也學會了影片製作的技巧。在過程中，學生一方面學會影像剪輯和聲效編輯等技巧，另一方面學會接受挑戰和解決問題。除此之外，Poll Everywhere、Zoom 等平台將教師和學生連結起來，促進師生和學生之間的交流，提升學生對課堂的興趣，同時增加教師對學生的想法和程度的了解。



話劇科學生作品

6.2. 澳門培正中學

老師	駱劍鋒、鍾子程
應用科目	中國語文、英文、數學、常識或通識相關、科學和工程相關、資訊及通訊科技相關、歷史或中國歷史、地理和音樂、美術或體育
年級	幼稚園、小一至小六、初一至高三
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：創新科教館 (FabLab)、樂高教育 STEM 實驗、EVI 學習系統 (幼稚園)、iClass MDM 平板管理系統 設備：手提電腦、iPad、Apple TV、Apple Map、Pages app、Keynote app、Google Drive app、Map Puzzle app

6.2.1.推行電子教育

學校於 2009 年成為澳門教育局的資訊科技教育先導學校，希望透過資訊科技推動學生自主學習。學校首先推行 Apple 移動學習方案，同時開始應用 eClass 校園綜合平台。學校也為校園內所有範圍提供 WiFi。



完成硬件設置之後，學校分別在 2011 年和 2012 年推行一人一機 iPad 計劃及 PowerLesson 互動電子課堂種子老師計劃，以在校園內推行電子教育。2014 年，學校在小二實行學生自攜 iPad 實驗計劃 (BYOD)。一年後，小學二年級和三年級的學生都自攜 iPad。部分中學生也開始實行 BYOD 計劃，學生可以選擇攜帶 iPad 或手提電腦上課。除此之外，學校為教職員添置 iPad，同時購入供各班借用的 iPad，也安排種子老師管理學生的 iPad，希望透過以上途徑，逐步達致全校 BYOD。

除了硬件配置之外，學校也利用不同的資訊科技平台來推行電子教育。學校在幼稚園使用 EVI 教育平台，同時在中學透過 WeChat 教學。學校也在中小學推行「創新科技教學」，並在校內設立創新科技館 (FabLab) 和樂高教育 STEM 實驗室。學校也透過翻轉頻道推行「翻轉課堂」教學。

6.2.2.推行電子教室

學校利用 PowerLesson 互動課堂平台讓學生能夠互動，提高他們的參與度。例如，教師利用平台做小組討論，讓每個學生都有機會發言。學校也透過平台舉辦常識問答比賽，讓比賽由過往只能有數位學生參加變成全員參與。除此之外，不同的科任教師也在課堂引入電子教育，為學生提供更多互動的機會。例如，中三的歷史科在教授第一次世界大戰時，教師就利用電子教學提高教學效能。該課程以 iPad Air2 為核心教學工具，再配合 Pages App、Keynote App、Google Drive App、Map Puzzle App 等應用程式，加強學生對課題的認識。



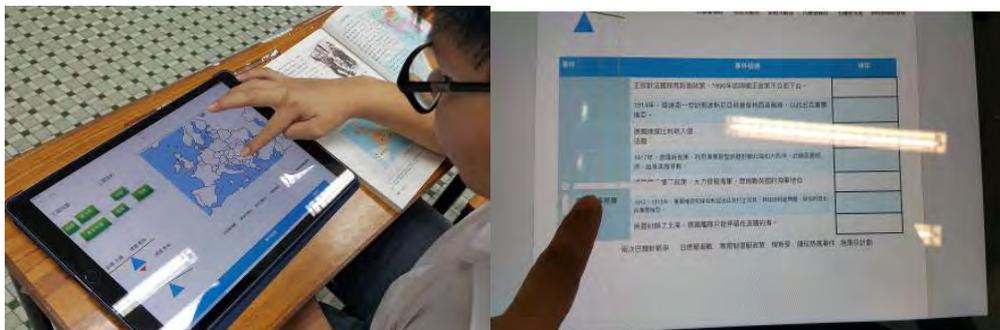
教師利用 Apple TV 講解歐洲國家地理

教師先利用 Apple Map 介紹歐洲各國的地理位置。再利用 Map Puzzle app 的小遊戲，讓學生將分散的歐洲國家拼合，完成歐洲地圖的拼圖。學生完成拼圖後，將圖片貼到 Pages app 的新文件。之後，教師繼續講述參戰國和巴爾幹半島，學生則在地圖上標示相關國家的位置。



學生在課堂上即時完成拼圖

教師先將課文的核心內容電子化，將課件所在的連結鏈製作成 QR code，讓學生掃描 QR code 下載課件。講課過程中，教師使用 Keynote App。老師在講述一戰過程時，學生需按老師的指示完成課件的內容。完成後，課件會變成一份電子筆記，方便學生複習。



學生按老師的指示完成電子筆記

教師也請學生完成有關第一次世界大戰的圖片集，及讓部分學生簡報其作品內容。學生上網搜尋相關圖片，並在 Pages 中配上文字解釋。課堂後，教師透過雲端硬碟的共同協作目錄，收集和批改學生的堂課，再讓學生自行下載作溫習用。



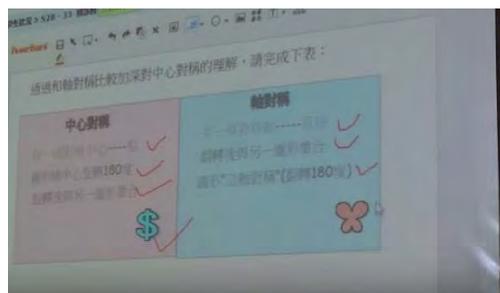
學生上網搜尋圖片完成堂課

另外，數學科教師利用了「翻轉教室」的模式來講解中心對稱圖形的課題。在課堂上，學生各持一部 iPad，並一同登入網上學習平台。學生透過平台做練習，讓教師能夠即時收集他們的答案。



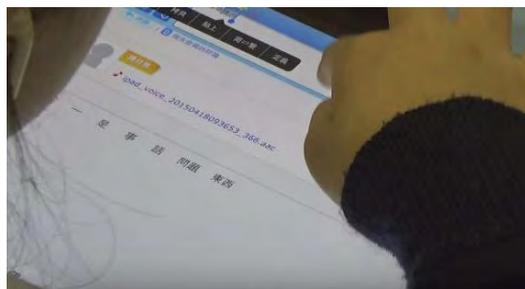
電子數學課上課情況

教師可以透過平台知道哪些學生提交了堂課，有助教師控制課堂秩序。而且，學生堂課能夠實時顯示在螢幕上，讓教師即場批改。教師不但能知道學生對課題的理解程度，同時也可以馬上作出回饋，提高教學效能。



學生完成練習後，教師即場作回饋

除此之外，在小學的《圖書館獅子》繪本教學堂上，教師利用 iPad 和網上平台，讓學生在家自行閱讀故事的前半段，節省課上閱讀的時間，讓學生有更多機會組織和分享自己的想法。教師把圖片上載到平台，並請學生利用 iPad 觀察圖片，再把它們排序，上載到平台上。如此一來，每個學生都有參與課堂活動和發揮創意的機會。提交答案後，學生可以透過平台聽到其他同學的答案，再在網上討論和分享。這樣有助促進學生之間的課堂交流，給予他們更多互動機會。



學生錄音提交答案並互相評論

6.2.3.電子教育的理念和推廣

學校部分課程的理念是以知識、技能和創意為核心，同時強調手、眼、腦並用，讓課堂知識能夠與現實生活結合。例如，Map Puzzle 讓同學於遊戲中學習，從而增強其學習意欲。上課過程中，同學必須使用平板電腦完成不同練習和堂課，這改變了傳統刻板的教學方法，提升了學習的趣味。電子教室的模式讓學生上課不再單向地聽課，而是需要眼、手和腦並用完成課堂的要求。這可以曠闊學生的視野，明白學習不是刻板單一的。而且，電子教育教導學生充份使用平板電腦，使學生明白除了娛樂用途，平板電腦還可以協助學習，從而改變學生對平板電腦的傳統價值觀。

6.3. 廣東省廣州市荔灣區蘆荻西小學

老師	鄧幗艷、肖軍蓮
應用科目	英文、數學
年級	小五、小六
學習目標	透過電子教學和翻轉教室模式以提高學習效能
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：網絡教室 iClass、Keynote、Apple 電子書 設備：iPad、MacBook

6.3.1. 「翻轉教室」的推行

學校利用流動裝置和網上教學平台 iClass 的優點，在數學課推行「翻轉教室」，實施「先學後教」的學習模式，從而提供更有針對性的教學。課堂的目的是培養學生的自學能力，鼓勵學生透過小組探究活動提升其合作和交流能力。同時，教師希望透過課堂，教導學生將課堂上的知識應用於日常生活中。



學校在教授「長方體和正方體表面積」時，透過「翻轉教室」來達致上述教學目標。上課前，教師先上載一段影片到 iClass 平台，片中顯示長方體和正方體紙盒的平面圖。教師同時在平台上附加兩條問題，導引思考和討論方向。



另外，教師讓學生透過動手研究長方體和正方體，學習與人合作，並透過手作活動加強學生對課題的認識。學生如遇上困難，

可以隨時重看 iClass 上的影片。如此，電子平台有效配合學生個人需要學習，有助培養學生自主學習的習慣。教師再透過 Keynote 向學生示範，教授長方體和正方體面積在日常生活的應用。

最後，教師利用 iClass 向學生展示短片，並請學生利用課堂上剛學會的知識來解決片中的問題，從而加強他們對課題的理解和吸收。另外，在教授圓周率及圓周長計算方法時，教師透過課前及課堂中的「翻轉課堂」，讓學生透過短片預習知識，並通過小測了解自己對知識的掌握程度，讓教學重點有針對性，從而達到「先學後教」的效果。教師在課前準備短片，並上載到 iClass 平台，讓學生觀看和完成課前小測。

在課堂中，教師鼓勵學生利用 Keynote，探究圓周、圓周率和直徑的關係，並透過 iClass 的影片功能記錄自己的學習過程。教師也利用 iCloud 和 Excel，讓全班學生互相分享自己的數據和成果。教師也會請學生一起觀看答案差誤最大的組別影片，讓學生可以一起討論和找出錯誤，從而推動學生自學。最後，教師按照學生的能力，設計不同程度的練習題組，方便學生根據自己能力和程度，完成合適練習。學生的答案會上載到雲端，方便教師即時查閱和評論學生的答案，同時讓學生之間也能在網上互評。

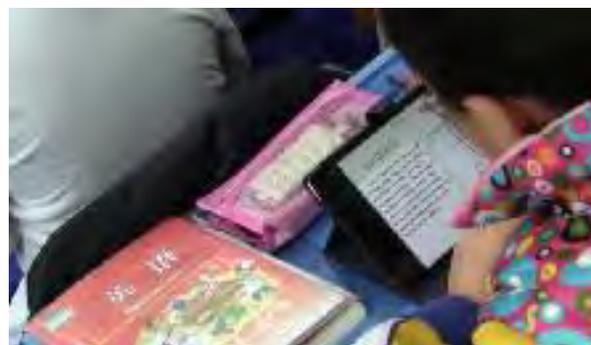
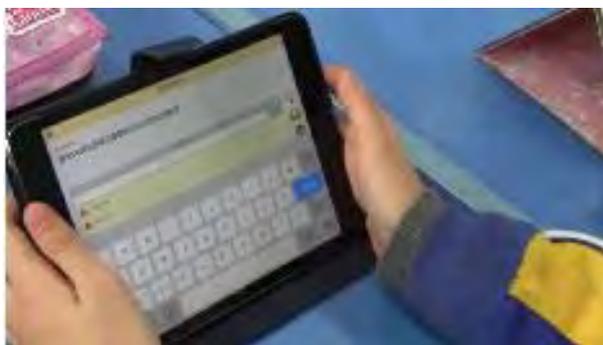


教師即時按學生答案作回饋

6.3.2.電子書和電子教學平台的應用

在教授小五英文課時，學校選擇以《Unit 6 At the weekend》的電子書作課本，並配合 iClass 和 Keynote 設計課程。電子書圍繞着該課內容，提供 Unit 6 課

文學習反饋、拓展閱讀 Reading 1 和 Reading 2 等，方便學生自學和複習。此外，在資訊科技的輔助下，教師能夠利用多媒體教學來吸引學生的注意。例如，教師能夠鼓勵學生自主上網觀看影片，改善聆聽和閱讀能力。另外，iClass 平台所提供的各種功能，包括繪圖、測試、小組互評等等，增強了課堂互動。



學生在 iPad 上作文

另外，教師透過電子作文，讓學生兩個人一組，運用課堂所學的，在 iPad 上打出自己週末的活動。一方面，活動鼓勵學生根據自己的英文能力寫文章，照顧班上同學的能力差異，同時又讓教師知道學生的吸收和理解程度。

五年級學生均活潑好動又愛玩，喜歡追求完成任務時所獲得的成就感，以及師長和同輩的讚許。電子課堂能夠吸引學生踴躍參與課堂的每一個教學活動，提升學生對學習英語的興趣。學習的積極性和主動性得以提高，而同學之間亦已開始建立協作學習文化，營造正面的教學氛圍。

6.4. 西安電子科技大學



老師	梁瑋、王艷、賀洋洋
年級	大學三年級
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：「活力校園」網絡平台 設備：智能手機、平板電腦



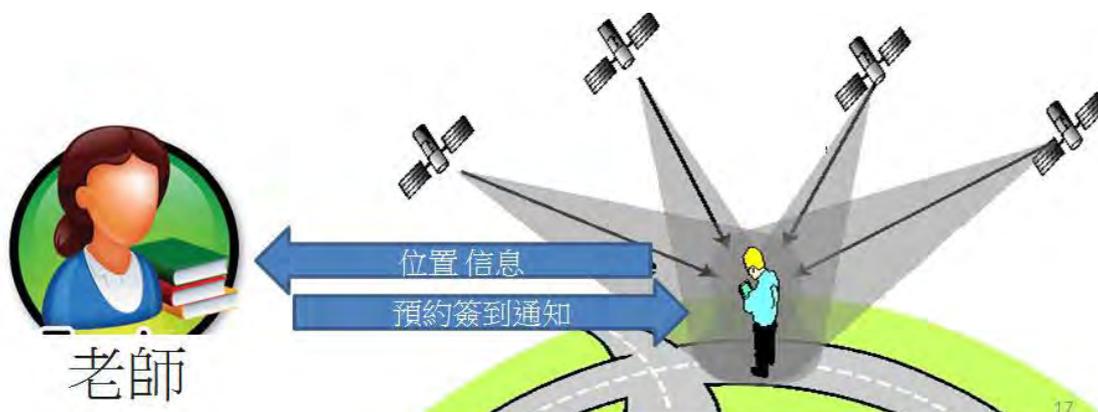
6.4.1. 系統簡介

「活力校園」是一個 3G 互動教育平台，教師利用這個移動平台協助教學和管理課堂。系統備有課前預約簽到、課上互動答題、課後問卷調查反饋等功能，從各方面協助教師教學。《大學生就業指導》課堂採取了與傳統模式不同的學習方式，透過運用「活力校園」平台，令學生不再只是被動地聽課，而是能在課堂上有更多參與機會。課堂設計了不同活動，為學生提供實踐和思考的機會，讓學生學到知識之餘，還可以培養其學習能力、激發創造潛能。

6.4.2. 運用系統的不同功能

「活力校園」平台通過智能手機 GPS 定位系統，為教師提供簽到和定位功能。教師可通過軟件向學生的手機發送簽到通知，學生只需要點擊「簽到」來確認自

已準時出席課堂。這項功能大大縮短了教師上課點名的時間，同時防止學生替人簽到的情況，提高了上課的效率。另外，教師利用平台上的「預約簽到」功能，讓學生於《大學生就業指導》課前自行簽到，並運用系統安排了兩次參觀活動。



你当前的位置：预约签到-全部活动列表

状态： 活动开始时间： 至 关键字： 发布人：

编号	标题	发布人数	预约人数	签到人数	状态	发布人	活动开始时间	发布时间	签到	编辑	删除
1	011131班《就业指导6》参观中兴	111	23	20	已过期	梁玮	2014-05-29 14:00	2014-05-28 11:35			
2	011131班《就业指导5》自主签到	111	0	82	已过期	梁玮	2014-05-28 08:30	2014-05-26 11:34			
3	011131班《就业指导6》参观宇龙	111	28	19	已过期	梁玮	2014-05-23 14:30	2014-05-21 10:24			
4	011131班《就业指导4》自主签到	111	0	93	已过期	梁玮	2014-05-21 09:30	2014-05-20 22:15			
5	011131班《就业指导3》自主签到	111	0	90	已过期	梁玮	2014-05-14 06:30	2014-05-14 06:38			
6	011131班《就业指导2》自主签到	111	0	85	已过期	梁玮	2014-05-07 08:30	2014-05-06 13:24			
7	011131班《就业指导1》公开课	131	0	89	已过期	梁玮	2014-04-30 08:30	2014-04-28 12:17			

共有 7 条记录，当前第 1/1 页 首页 | 上一页 | 下一页 | 尾页

教師利用平台收集學生的課堂出席情況

除了簡化行政上的程序外，平台的「調查問卷」功能讓學生透過手機即場作答，完成堂課。由於系統可以在短時間內分析全班學生答對率，教師能即時了解學生對知識的掌握程度，並立刻作出相應的教學調整，使教學更為有效。教師透過平台在《大學生就業指導》佈置了四次課堂作業，準確了解學生的程度和對課堂的意見。

編號	標題	提交人數	發布人數	狀態	發布人	問卷類型	答卷方式	截止時間	問卷統計	編輯	刪除
1	011131班《就業指導5》課堂問卷	75	111	已過期	梁珅	調查問卷	匿名	2014-05-30 20:30			
2	011131班《就業指導4》課堂問卷	67	111	已過期	梁珅	調查問卷	匿名	2014-05-21 22:30			
3	011191班《就業指導5》課堂問卷	48	67	已過期	梁珅	調查問卷	匿名	2014-05-16 22:20			
4	011191班《就業指導4》課堂問卷	34	67	已過期	梁珅	調查問卷	匿名	2014-05-08 22:30			
5	011131班《就業指導2》課堂問卷	92	111	已過期	梁珅	調查問卷	匿名	2014-05-07 22:30			
6	011131班《就業指導1》課堂問卷	107	131	已過期	梁珅	調查問卷	匿名	2014-05-06 23:55			
7	011191班《就業指導2》課堂問卷	47	67	已過期	梁珅	調查問卷	匿名	2014-04-23 22:00			
8	011191班《就業指導1》課堂問卷	40	87	已過期	梁珅	測試問卷	匿名	2014-04-16			

教師透過平台收集作業

此外，平台的「通知公告」功能方便教師向學生公佈資訊，讓學生能更快知道教師對其作業的分析，強化了教學效果。教師可以通過編寫問卷，即堂了解學生對於課堂教學的評價，有助教師第一時候掌握學生的思維，改善教學環境和探索新的教學方法，以達至預期的教學效果。

6.5. 臺北市立天母國中

老師	楊俊秀
應用科目	地理
年級	國三
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：iClass 設備：PicsArt、iPad、Apple TV、投影機

6.5.1. 課程簡介

學生在國中三年學完台灣、中國和世界的地理後，對不同地域的認識不盡相同。學校希望能透過地圖繪製，讓學生將心中對某一地區的認知表達出來，故請學生透過



繪圖 App (PicsArt) ，以影像合成或是手繪形式完成地圖，再透過 iClass 平台呈現作品，讓學生之間互評。

6.5.2.課程內容

教師先收集不同的地圖，再製作成電子書「偏見地圖」和「老外看世界」，讓學生欣賞另類的世界地圖，激發學生繪製世界地圖的興趣。



取自偏見地圖



取自老外看世界

教師再教學生運用 PicsArt 的影像編輯繪製工具來製作地圖。學生掌握 PicsArt 的基本操作後，會選擇其欲繪製的地區或是國家，並決定地圖的主題。之後，學生開始上網蒐集該主題的地理特色，再以 PicsArt 將收集的地圖要素合成一張主題地圖或是手繪地圖，將圖檔存於相簿。最後，學生透過 iClass 上傳作品，讓教師和同學可以即時看到大家的作品。老師會即時作回饋，而學生也可以評論彼此的作品。透過 iClass 進行學生互評既可令評鑑更客觀，也可令學生更投入課堂活動，並達到互相觀摩學習的效果。學生知道作品會投影到螢幕上，也會更認真地完成作品。



教師教授使用 PicsArt 的技巧



學生互評

教師透過繪製地圖，鼓勵學生檢視自己過往三年學習地理的收獲。同時，教師可鼓勵學生思考自己對土地的認識，是多方面和客觀，還是帶有偏見。

而且，與傳統紙筆繪圖不同，學生可以用繪圖工具在 iPad 上合成影像，或是在 iPad 上手繪地圖。電子工具讓手繪能力不足的學生也能將心中意象呈現，得到完成作品的成就感，工具同時激發學生的想像力與創造力。另外，學生透過閱讀電子書和網路搜尋資料，提升其學習深度與廣度。196 位參與課堂的學生當中，有 80%表示他們能透過電子書和影片自學；有 72%的學生表示動手使用平板電腦讓他們更有精神上課。

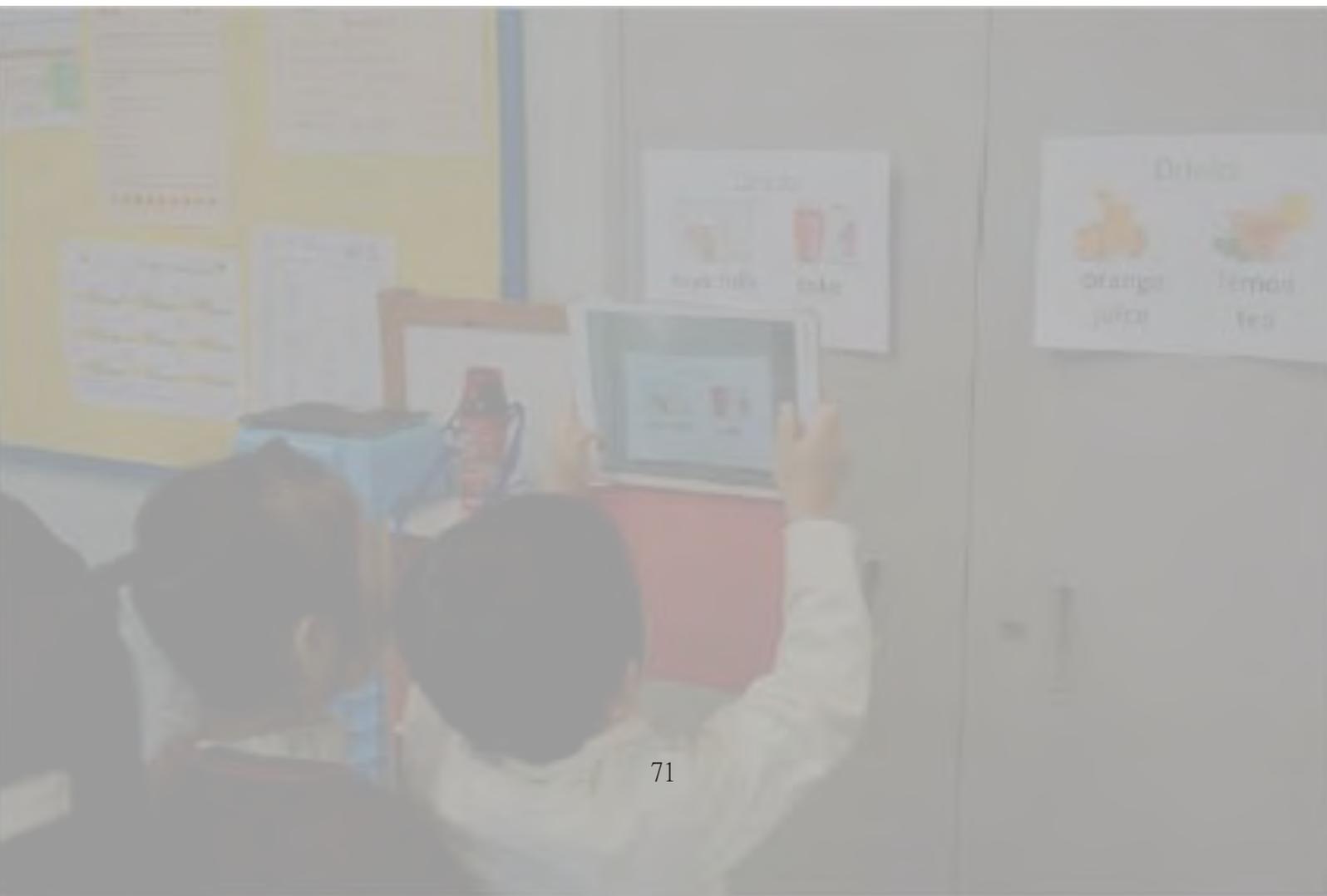
另一方面，透過讓學生繪製地圖，教師可知道學生對哪一地區或主題有較高的興趣，並在訂立未來教學方向的時候，以此參考。以活動為主的教學單元，讓師生有更多互動，從而營造愉悅的課堂氣氛。



部分學生作品

第七至九章

專題個案



7. 專題個案（一）：翻轉教室

7.1. 鳳溪第一小學

老師	楊詠盈
應用科目	數學
年級	小四
學習目標	認識八個方向、運用八個方向描述位置及景物 、使用指南針和地圖找出目的地並和規劃前往路線
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：iClass 互動學習平台、明德數學電子課本、 Air Play 鏡像輸出 設備：iPad、QuickMark Apps

7.1.1. 課堂簡介

課堂的教學課題是「八個方向」。課堂以「翻轉教室」為理念，配合 iClass 電子學習平台及明德數學電子書，再加入校本式學習活動。整個過程以電子工具輔助學習，從而提升學生的參與度、釐清課堂重點和提高學習效率。



課堂跳出傳統的課室，帶領學生走進操場與花園，讓學生學以致用，在現實生活中運用八個方向。學生需先觀看由教師自製及內嵌於 iClass 平台的教學短片，讓他們在課堂前對學習內容有扼要認識。學生也需要完成練習，讓教師在課前掌握學生的



程度，以便設計課堂。課堂集中於學生之間的互學活動及共學過程。透過 iClass 系統，學生習作能即時傳送至學習平台，教師也能立刻作出回饋，同儕

之間亦能即時互相檢視。明德數學電子書及 iClass 平台的操作介面簡便，學生較容易掌握使用。

在課後，學生會用八個方向介紹家中物品、走到社區介紹區內環境，或是介紹校園環境，深化其學習內容。「翻轉教室」的活動和延伸活動讓學生可以透過生活化例子認識數學。

7.1.2. 課堂成效

在課前預習時，學生能在教師的評分及評語中獲悉自己的表現及可以如何改進，這有助鼓勵學生培養自學的習慣。學校利用「翻轉教室」授教，希望學生將學到的硬知識融入真實的生活環境中。從「指方向」的活動中，教師可看見全部學生都已掌握八個方向。即若只給一個方向，他們亦能隨即找出餘下的方位。

在應用方面，學生需與同學互相拍攝，說出對方與自己在位置上的關係。課堂以同儕互學的理念，鞏固學生對方向的知識和應用。教師亦能透過學生電子練習的表現，見到他們的學習成效。



學生拍攝照片以完成課堂活動

學校校園內的活動空間較多，教師故此要求學生根據不同方向提示，找出相應的路線。這有助學生在現實環境中應用方向的概念。除外，在「小動物尋親記」分組活動中，大部分學生都能找出自己小組需要拯救的小動物，可見他們已經

掌握八個方向。最後，在延伸活動中，學生將在課堂內學會的知識應用在日常生活中，鞏固他們對課題的認識。

7.1.3.應用電子科技授課

課堂選用了明德數學電子書中「八個主要方向」的單元，課本在課前加入了回顧內容，中段配合鞏固活動，而課後亦有單元總結，鋪層有理。透過明德數學課前互動練習（評分系統），學生在課前完成學習活動後，教師可即時評分及加入評語，再發佈予學生。這樣有助教師評估學生在自學過程中所遇到的困難，以便在課堂針對問題加以講解。另一方面，學生可收到老師的評語，並知道自己需要更正哪些部分。電子書設有選擇題工具，並以表列形式顯示學生在各題的表現，讓教師能及時找出較多學生答錯的題目，即時講解。



教師透過 iClass 平台知道學生的表現

除此之外，電子書配合 iClass 學習平台，方便教師按校本需要加入相應的補充活動。例如，教師在課前預先錄製教學短片並上載於 Youtube 頻道，短片帶領學生回顧其已有知識（四個方向），同時介紹新知識（八個方向）。觀看短片時，學生可按照自己的需要重覆觀看，直至對學習內容完全掌握。學生在家先行預習也有助教師在課堂中安排高階思維的學習活動。

課堂也使用了其他 iClass 的功能來提高教學效能。例如，在鞏固活動中，教師以內嵌簡報形式將活動指示呈現。教師在簡報內加入補充內容，把學生分組。教師用簡報內超連結功能，讓每組得到相應的提示，照顧學習多樣性。教師運用關鍵字功能提問，讓每一位同學都參與回答，同時，教師能即時得知眾多學生的答案。透過讓學生即時發表意見，提升其參與度。

另外，教師用 iClass 繪圖工具創建新的學習活動，讓學生在繪圖工具上繪製屬於自己的方向板，鞏固他們對八個方向之間的關係的認識。教師能於課堂內顯示所有同學繳交的作品，促進學生之間的交流。學生也運用了繪圖工具內的拍照功能，把活動的過程以影像紀錄下來，再張貼在繪圖區內以顯示其路線。與傳統使用紙筆工具相比，課堂設計採用了即時拍攝功能，讓學生參與更加方便。

此外，教師利用 iClass 短片拍攝和學生互評的功能，在課後加入了短片拍攝活動。學生拍攝家中環境，並說出各事物或建築物與自己的所在地在位置上的關係。這有助學生將課堂內學習的內容應用於實際情況。在上載短片後，學生可以互相觀摩及留言，促進同儕學習。

最後，活動運用了 QuickMark App。例如，學生需要素描二維碼 (QR-Code) 以知道下一個行走方向。素描二維碼在平日生活上非常普遍，因此便於學生操作，讓學生順利完成活動。



學生素描二維碼並按照指示行走

7.2.保良局黃永樹小學

老師	陳卓原
應用科目	數學
年級	小四
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：數學科現代教育出版社 Modern ePlus 教學平台、教育出版社 e-Smart 學習管理系統平台及分享系統 設備：iPad、流動寬頻發射器、應用程式 i-nigma 及 Popplet

7.2.1.計劃簡介

隨著「光纖到課室」和「WiFi900」等基礎建設完成，學校開始推行電子教學。教師嘗試配合數學科和常識科的核心課程，設計電子教學活動。教師透過出版社的電子書平台 (MERS.HK) 和課堂學習系統 (e-smart.ephhk.com) 即時跟進學生課堂表現。



另外，學生利用 QR-Code 和電子心智圖 Popplet 來進行預習和課後延伸活動。出版社為核心課程研發了一個分享系統，讓學生可將學習成果放在系統平台上作記錄，方便全班學生自評和互評，從而培訓他們的反思能力。教師鼓勵學生透過 iPad、攝錄剪輯和雲端平台 App (Flip@WO) 將他們的學習實驗活動和他人分享，並在平台上回答教師設計的問題。學生更可透過討論區功能作跨小組的提問和回應，鼓勵學生之間的交流和討論。

7.2.2.計劃簡介

學校常識科教師透過「有機上網」計劃，設立了「Flip@WO」網上教學平台及應用程式。配合學生自拍的實驗短片，計劃方便老師以「翻轉教室」的模式設

計和規劃課堂。不論學生在家或是在學校，使用什麼類型的電腦，都能觀看教師指定的影片並完成問題。

同時，透過討論區功能，學生能夠互相提問及回答其他小組的問題，從而培養學生積極自主學習的習慣。不同組別可透過平台分享作品，讓其他學生能即時參考或回應與自己相反立場的意見。這些作品均儲放於雲端上，以便教師和學生在課堂後繼續跟進。

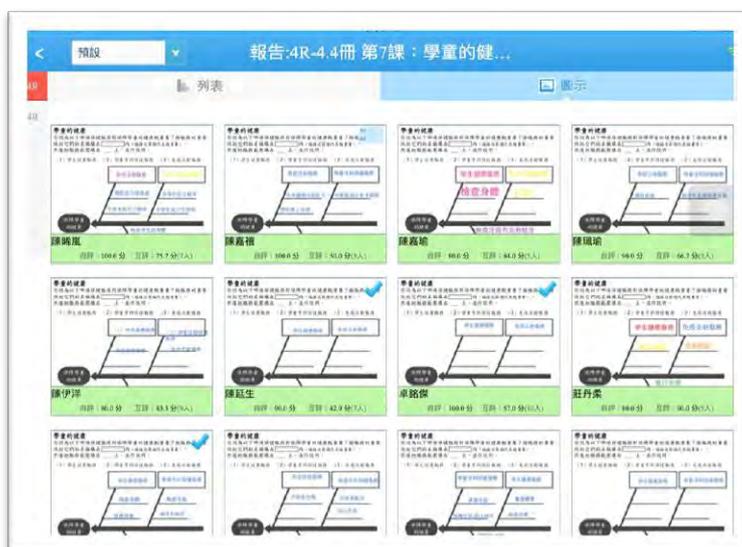


「Flip@WO」網上教學平台

除了使用電子書和課堂學習系統外，學校也應用了出版社的「分享系統」應用程式。教師能在課堂上展示概念圖，並讓學生透過平板電腦提問，或加入塗鴉、文字、圖像、聲音等。教師可根據活動設定評估標準，鼓勵學生進行自評和互評，並針對個別學生的表現給予評語。

過往因課堂時間的限制，教師未能讓每一組學生展示及匯報其討論成果，這或許減低了部分學生參與課堂討論的動力。計劃讓每個學生都有分享的機會。平台的自評和互評系統不但鼓勵學生參與課堂討論，亦提高能力較弱或害羞的學生的積極性。平台還讓學生透過平台儲存未完成的活動，方便他們回家自學，

或在之後的課堂使用。另外，學校在校本學習冊中加入科技元素，以推動學生自主學習。學生可透過素描 QR-Code 閱讀相關的網上資訊。教師也改變了派發練習的模式：從以往在紙上繪畫心智圖，轉為透過 Popplet 提交心智圖。



學生透過分享系統上載自己的作品

7.3. 可道中學

老師	倪國輝
應用科目	數學
年級	中一
學習目標	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識統計工作的各個步驟、收集數據和整理數據的方法； ● 學習如何製作及闡釋簡單圖表，包括棒形圖、折線圖和圓形圖； ● 從圖像學習分析數據的相關性
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：網上功課平台、Excel 及 iClass 設備：iPad、Apple TV 及投影機

7.3.1.自主學習/課前準備

學校透過「翻轉教室」的模式，鼓勵學生自主學習。教師將課堂上教授的知識，例如，闡釋簡單圖表（包括棒形圖、折線圖和圓形圖）錄製成影片。教師再將影片上載到 YouTube 和內嵌於 iClass 平台上。同學在家中完成 iClass 上的問題，老師便能在課堂前掌握同學的對棒形圖、折線圖和圓形圖的認識。



7.3.2.電子教學

教師請學生利用學校的數據，透過統計方法來解決問題。以往未有平板電腦時，同學一般需花五至十分鐘前往電腦室，以使用 Excel 軟件製作棒形圖、折線圖和圓形圖。此外，由於電腦室的環境不適宜進行分組討論，製作圖表後，學生可能要待下一堂才可以分析數據。但是，學校目前有無線網絡和足夠的 iPad 供同學使用，節省以往所花的時間，提高教學的效率。課堂目標是讓同學經歷一次統計學中的四個步驟，亦即收集、整理、表達和分析數據。

首先，學生要在家中電腦上網下載某一個循環周功課的數量。同時，學生在家將功課的統計數據分為兩類：第一類以每日計算功課的數量，第二類以每科計算功課的數量。這樣，學生就能夠在家經歷上述的首兩個步驟。學生將在課堂上體驗餘下兩個步驟。老師教導學生在平板電腦將已整理的數據輸入 iPad 內的 Excel，然後用 Excel 製作圖表。同學可利用 Air Play，將製作的圖表即時展示，同時老師也可透過提問，了解同學對棒形圖、折線圖和圓形圖特性的認識。

之後，學生會從圖像分析出功課的數量與每科堂數相關（Correlation）。教師利用 iClass 內的畫板功能提問後，學生可於同一個頁面內即時分組回答。教師能清楚知道同學的答案，並即時作出適當的回饋。

8. 專題個案（二）：STEM 教育

8.1. 大角嘴天主教小學

老師	徐健業
應用科目	中文、英文、數學、常識、音樂、視藝、宗教、電腦等各科
年級	小一至小六
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：Apple IOS 及 Samsung Android 的不同軟件、3D 印刷軟件 “Maker’ s Empire”、Metas 電子積木、校園電視台 設備：立體打印機 – Tiertime Upmini, 流動學習裝置 – iPad Air 2, Samsung Note8, Wifi Access Point (Wifi 100 計劃), 校園電視台、電子積木 – METAS (STEM)

8.1.1. 計劃簡介

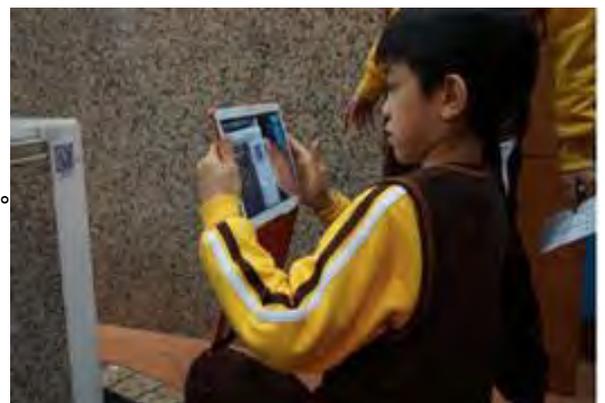
自 2014 年成功申請 Wifi 100 計劃，Samsung Smart School 計劃及 QEF 建設校園電視台之後，大角嘴天主教小學的電子學習發展在資訊科技層面上得以大大改善。學校希望能善用新穎的資訊科技工具來配合教學，為學生提供與現行教育不一樣的電子學習發展。學校於 2015/16 年度進行的「大天全方位電子學習計劃」就重點項目進行深入發展。



Wifi100 計畫主要分為「重點發展項目」及「App based 電子學習 活動」兩個部分。「重點發展項目」實踐於四五年級的數學、常識科。「App based 電子學習活動」則落實於二、四、五年級中文，二、五年級英文，三年級數學，二、三年級常識，一至四年級電腦，四至六年級宗教及五年級音樂。



另外，電子學習發展組自2014年起與視藝科深入協作，以資訊科技配合視藝科，推行「不一樣的美術」課程，包括立體打印以及無紙美術活動，為學生提供新穎的美藝發展。為配合近來教育界對STEM教育的發展，學校亦於六年級下學期電腦科配合Metas電子積木，推行「智能電子積木課程」，培養學生對科技、電路和機械的知識。與此同時，為了培養學生資訊素養和建立正確的價值觀，學校也利用「有機上網WebOrganic」網頁上的資料來教導學生應該如何正面和有效地運用互聯網和其他資訊科技。



8.1.2. 課堂內容

以Wifi100的「重點發展項目」為例，學校與教育出版社協作，定期共同備課。四、五年級的數學科及常識科運用電子書教學，主要透過「即時回饋系統」和「分享系統」，讓教師能夠即時了解學生的學習情況並作回饋，學生也可以透過後者互評，增加學生之間的課堂交流。學校也在App based電子學習活動中，透過iOS豐富的電子學習套件令學習體驗變得更多元化。

以宗教科為例，科目老師聯同電子學習發展組，於四至六年級的班別進行三年一貫的「QR code深化宗教認識課程」。宗教培育組組長葉雅詩老師在聖堂內貼上了不同的QR Code，讓學生在參觀聖堂時能即時查看不同聖人及聖物的資訊，以動手的形式增加學生在課堂內的參與度和投入感，同時深化學生對宗教科的認識。



以視藝科為例，學校於2015-16年度，在小五和小六進行立體打印課程。其中五年級學生運用已安裝於iPad內的免費應用程式Tinkerplay創作立體機械人，發揮創意和想像力。老師會把較出色的作品放上校網，鼓勵學生於課後繼續延伸創作。六年級學生則製作了立體頭像和畢業紀念品。



課堂前，教學助理利用3D掃描器掃描六年級學生的頭像，再利用立體打印機印刷。老師教導學生利用塑膠彩為印刷後的頭像上色，成為學生獨一無二的作品。在觀看由舊生和老師於校園電視台製作的短片簡介後，開始利用 Makers Empire應用程式進行立體鎖匙扣創作，再由各班中的同學進行互評，挑選出班內較出色之作品進行印刷。學生在老師的教導下利用模型油為鎖匙扣塗上顏色，製成品最後變成一份別出心裁的畢業紀念品。

除此之外，有見填色冊 Secret Garden近年大受歡迎，老師以iPad配合塗色應用程式Momi Printing，在課堂中進行以「秘密花園」塗色本為範本的無紙美術活動，加強三年級學生對色彩的掌握，以及提升其藝術創意。在教授學生有關「秘密花園」的背景知識後，學生便利用Momi Coloring軟件塗色。老師會把較佳畫作上載到互聯網以作展示。



在學生學習層面而言，學習模式的轉變帶來不少好處。以低小年級視藝科為例，紙筆填色要求精細動作，學生的手部小肌肉卻未完全發育，反而在平板上只需一按便能上色，顯出其便利性。電子美術同時能省卻購置顏色的費用，學生還能隨意更改顏色選擇，有助他們發揮創意和表達所想。就高小年級而言，立體打印能訓練學生對三維的認知，給予學生創作物件的技術和自由度。





數理科亦是電子學習延伸的重要一環。學校以METAS電子積木為載體，教授六年級電子積木課程，讓學生在探究式學習下理解有關車輪和齒輪比等知識。STEM學習將數理工程科目串連起來，讓學生有機會嘗試把問題實體化，並加以解決，提升了學生的解難能力和實作能力。另外，立體打印活動提供了創造的技術和平台，讓學生能發揮所長。

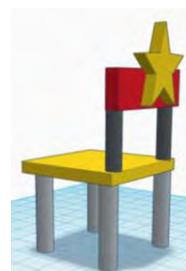
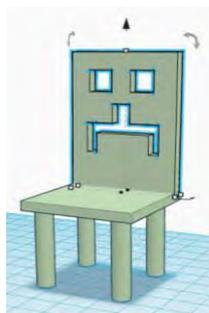


8.2. 伯裘書院

老師	陳智豪
應用科目	數學、科學、資訊及通訊科技
年級	中一
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：TinkerCad.com (網上免費軟件)、3D Printing、Schoolology and EduCanon 設備：電腦、3D 打印機

8.2.1. 課程簡介

此課程融合數學、資訊及通訊科技和科學，是 STEM 教學的一個例子。在學習的過程中，學生把數學課的概念應用在資訊及通訊科技課內。為了讓學生學習如何使用量杯，並明白實驗中會出現失誤，教師在課程中加入科學課的元素。教師先在數學課上講解立體圖形的特性，再於資訊及通訊科技課堂上教授學生如何使用 3D 立體模型軟件設計和製作模型。在設計時，學生得以應用數學課上學的概念去分割和拼合圖形。另外，教師製作了一段影片，並上傳到 Schoolology 和 EduCanon 這兩個免費的網上平台，以鞏固學生的知識和簡化複雜的概念。



學生的立體模型設計圖

之後，學生分成小組，每一組需要利用他們所學的技巧和知識設計一個立體模型。學生的工作紙上印有各個模型的尺寸，他們需要計算模型的準確體積，才能夠打印出該模型。打印後，學生要透過排水量的實驗，量度成品的準確度。



學生製作立體模型

在過程中，教師發現學生未能理解實驗中可能出現誤差，而且，學生未能掌握量杯的用法。於是，教師與科學科合作，讓學生能夠在課堂上學習這些技巧和概念。

8.2.2. 課堂成效

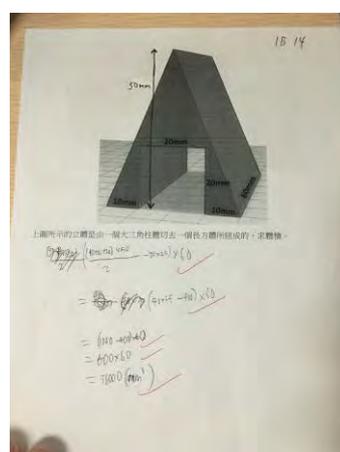
STEM 課堂提高學生對數學科的興趣。很多時候，學生不明白可以如何將數學科知識應用在日常生活中，因而對該科的興趣較低。透過 Autodesk 的網上免費軟件 Tinkercad.com，學生能夠設計他們自己的立體模型。他們利用數學科中立體圖形的概念，在資訊及通訊科技課堂設計複雜的立體模型，從而明白兩科的互動。



學生的製成品

設計模型的活動不但能夠減省數學教師自行製作模型教具的時間，更能夠讓學生生活學活用，將數學的知識應用於生活中。學生也因為能夠應用知識，發揮他們的創意，而對課堂產生興趣。

這個課程同時提升學生的學習效能。在製作立體模型的過程中，學生學會了分割和拼合的技巧。這些技巧有助學生計算立體圖形的面積和體積。另一方面，學生需要先計算模型的體積，再輸入準確的數據，才能打印出理想的模型。如此一來，學生經過兩科的課堂後，就對空間智能有更深入的認識。



學生計算模型的體積

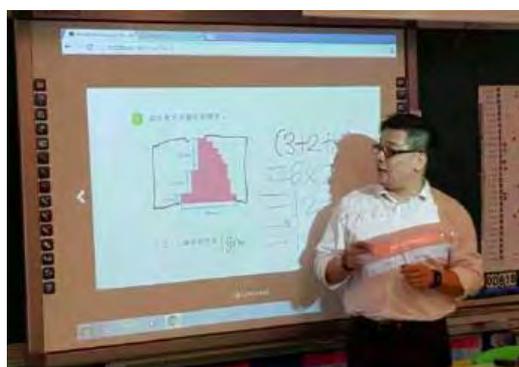
9. 專題個案（三）：電子教科書

9.1. 彩雲聖若瑟小學

老師	李俊業
應用科目	數學、常識、電腦
年級	小四
運用了的電子教學設備或工具	教學平台：香港大學互動平台 iClass、新亞洲電子書 (eBook360) 設備：Samsung Note 10.1 (2014 edition)

9.1.1. 校外電子教學計劃

學校參加了「Wifi 900」第一期工程，希望善用電子學習的優勢和各種多媒體元素，提升知識傳播的效能。流動學習方便和生活化的特性，激發學生的學習動機及興趣，增加師生和同學之間的互動及回饋，從而達致教學相長、協同學習的效果。



另外，學校於 2014/15 年度參加三星公司主辦的 Samsung Smart School 計劃。三星公司先借「三星電子學習套裝」予學校一個學年，在「經驗分享回饋業界活動」完成後再將該套裝送贈予學校。學校亦於 2015/16 年度參加小童群益會主辦的上網學習支援計劃「Tab 出至

NET 學校 2015—平板電腦送贈計劃」，並獲得 10 台 7 吋平板電腦供推廣網上學習之用。

自 2015 年 4 月起，學校舉辦了開放課堂、工作坊和研討會等活動，向其他教育工作者及家長分享電子教學經驗。學校也在同區幼稚園的參觀日中安排使用平板電腦作為教學工具，讓幼稚園生有接觸電子學習的機會，並與幼稚園老師分享使用平板電腦作為教學工具的好處。

9.1.2.校內推行電子教學

在 2015/16 年度，學校嘗試於四年級（全級約為 100 人）的數學及常識科加入流動電子學習元素。例如，學生做專題研習時，利用流動裝置在課堂即時搜集資料，然後將資料在網絡上實時整合成電子簡報，再上載簡報及匯報。學校又利用電子課本，像是 iClass 或 eBook360，提高學生的學習興趣。



學生使用平板電腦上課

教師培訓方面，負責項目的教師參加有關訓練，以了解如何運用流動裝置作為教學工具，從而增加課堂的互動性。由於數學科是重點使用流動裝置的科目，資訊科技科教師會參與四年級數學科的同儕備課會議，並提議如何充分使用流動學習工具。教師之間亦會互相觀課，互相參詳使用流動裝置的情況，以改善課堂質素。在推行至各科前，學校也會讓其他科目的老師觀課，將教學過程錄製下來，又設計各科的電子教材，以培訓其他老師加入電子教學的行列。資訊科技組會不斷更新 Youtube 頻道中的學習內容，讓教師對在課堂中經常使用的應用程式更熟悉。

9.1.3.電子教學與個人成長

學校同時在高小建立了網上社交學習社群，利用 Edmodo 作為師生間的溝通橋樑。教師可以設立學習資源庫，將課堂及教學活動資源及材料上載至電子平台，以提升教學效能。學生還可透過群組評賞同學的作品。

編寫程式方面，學校加強 Scratch 教學，並鼓勵學生參與校外比賽。學校在初小電腦課中加入 Kodable (小二) 及 Scratch Jr (小三)，讓學生從小接觸編程。尖子教育方面，學生參加了 App Inventor 2 工作坊和相關的程式設計比賽，讓他們能夠學以致用。

除了知識傳授外，學校亦強調「愛德」教育，鼓勵學生在透過 Edmodo、電郵或電子賀卡去關愛身邊的同學和老師，以達致「電子轉關愛」的情意教育。



學生在 Edmodo 平台上互相鼓勵

9.1.4.電子教學課堂

學校希望透過電子教育提高學生在課堂上的參與度，營造愉快的學習氛及提高學習效能。

上課時，老師可上傳各類题目的圖檔，包括由電子簡報內容轉成的圖檔等，予學生作答。學生和教師可以用手畫模式，輸入算式、符號、線條等，省卻鍵盤輸入的時間，間接提升了教與學的效率。另外，電子教科書的互動遊戲提高學生上課的興趣，並幫助學生理解較深奧的知識，例如周界課題中的等量平移概念。



電子教科書的互動學習程式幫助學生學習

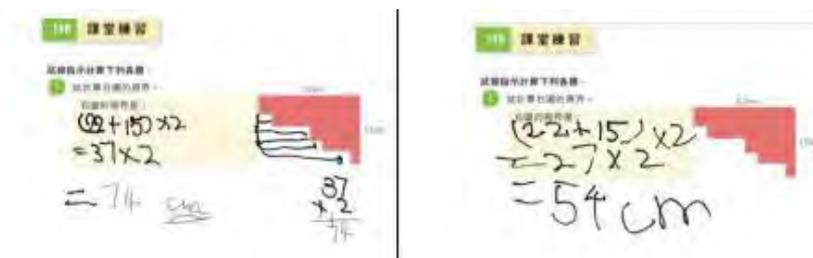


而且，電子學習讓教師能就學生的學習表現給予及時的回饋。學生完成題目後，答案會即時傳送到老師的電腦，投影機上也會立即顯示出學生是否已經傳送，並即時顯示成績。如此一來，學生於課堂上的進度便一目了然。



教師透過 iClass 平台給予學生回饋

在照顧學習差異方面，電子教學增加學生在參與課堂學習的機會。一方面，成績較佳的學生進一步做練習，另一方面，教師可以更易找出未能掌握的同學，以便在課堂中加以照顧。



教師能找出未能掌握課堂重點的同學

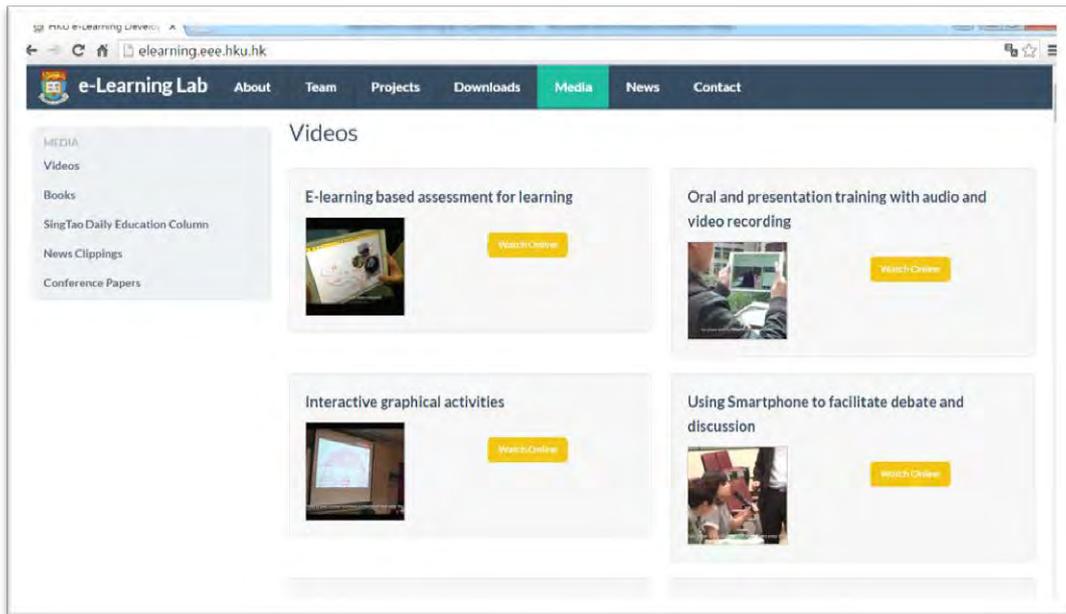
在課餘時間，教學平台可完整紀錄學生的學習歷程和結果，讓學生了解自己的學習進度，也提供資料助教師檢討學習過程和成效。電子教學讓學生在任何地方和時間都可以學習。例如，在電子書的配合下，學習和複習不再是機械式的操練，而是一個學生會自發、主動地完成的學習活動。

除此之外，教師於 Edmodo 上設立學習資源庫，將課堂及教學活動資源及材料整理於電子平台上，方便學生溫習。同時，Edmodo 提供一個課餘學習平台予師生交流。一方面，學生在遇到疑難時可以互相鑽研。另一方面，教師亦可以就學生不明白的地方來進行針對性的練習。

10. 視頻示範課

香港大學電子學習發展實驗室製作了幾段視頻短片，展示我們如何利用互動學習平台在課堂上分享意見，刺激創意和訓練學生溝通演講能力，讀者可瀏覽以下網址或掃描 QR 二維碼觀看影片。

網址 URL: <http://elearning.eee.hku.hk> > media



達致教學的評估



利用視頻和錄音來加強溝通能力



互動畫圖活動



用智能手機來促進討論及辯論



11. 總結

電子教學至今已經發展了十多年，由最初的獨立電腦播放多媒體光碟，以至後期互聯網的出現，讓學生及老師的電腦可以連繫在一起，分享功課和教件。近年，隨著無線網絡及平板電腦的普及化，很多學校開始採用這些新技術來推行無線互動教學，並提倡科技教育和翻轉課堂教學法，這些發展均為電子教學帶來一連串新的衝擊和挑戰。

在推行電子教學的路途中，不同學校無論在應用、對象、教學法、課堂重點等方面都各有不同。這書選取了一些突出和特別的教案與同工分享，當中有很多學校應用電子學習在中、英、數、常等主科中，亦有些學校設計特別的課堂，將科技融入和應用於音樂、體育、視藝等科目中。除了在不同科目的廣泛應用之外，電子教學的用戶對象也十分多元化。電子學習不單於各小學、中學或大學中實行，也有特殊學校使用電子科技來協助教學活動，可見涵蓋的層面相當廣泛。

在教學法方面，近年的發展可說是雨後春筍，百花齊放！以往的電子教育主要着重教材的資料存儲、家校通訊和教材下載等基本功能。從幾年前開始，我們積極發展和推動互動教學，近期海外多國推動的翻轉課堂概念受到教育界推崇，而科學、技術、工程與數學（簡稱STEM教育）也如箭在弦，不少學校也開始使用不同的電子教學平台來提升教學質素。在技術應用方面，雲端儲存網絡、虛擬實境技術、3D打印，全球定位技術、二維碼、射頻識別技術、大數據等先進技術令電子學習的應用更智能化，切合以人為本的設計概念。

發展電子學習是一趟多元和充滿色彩的旅程。願各位教育同工在這方面攜手努力，互相分享寶貴的經驗、改善缺漏、完善教學方法，運用日新月異的技術為新一代的莘莘學子創造一個更有效的電子學習環境！

鳴謝

保良局王賜豪(田心谷)小學 鍾玉桃老師
將軍澳循道衛理小學 羅家健老師
嘉諾撒聖心學校 高穎琳老師
鳳溪第一小學 蒙韋綸老師、張軒老師、曾維漢老師
佛教慈敬學校 樊永業老師
拔萃女書院 NIP CHUN KIT 老師
天水圍香島中學 鍾富源老師
圓玄學院妙法寺內明陳呂重德紀念中學 陳啟豪老師
田家炳中學 郭子豐老師
青年會書院 梅志文老師
香港道教聯合會圓玄學院第一中學 簡偉鴻老師
哈佛教育研究學院 Prof. Chris Dede, Malik Hussain
愛丁堡大學 Dr. Yuner Huang
澳門大學 李自豪博士
澳門培正中學 駱劍鋒老師、鍾子程老師
廣東省廣州市荔灣區蘆荻西小學 鄧幗艷老師、肖軍蓮老師
西安電子科技大學 梁瑋老師、王艷老師、賀洋洋老師
鳳溪第一小學 楊詠盈老師
保良局黃永樹小學 陳卓原老師
可道中學 倪國輝老師
大角嘴天主教小學 徐健業老師
伯裘書院 陳智豪老師
彩雲聖若瑟小學 李俊業老師

電子學習發展實驗室總監霍偉棟博士

“發展電子學習是一趟多元和充滿色彩的旅程。願各位教育同工在這方面攜手努力，互相分享寶貴的經驗、改善缺漏、完善教學方法，運用日新月異的技術為新一代的莘莘學子創造一個更有效的電子學習環境。”

鳳溪第一小學蒙韋綸老師

“透過「翻轉教室」，學生能夠在上課前對課題有一定的認識，同時，同學之間可互相觀摩對方的片段，互相學習，營造良好的學習氣氛。”

田家炳中學郭子豐老師

“推行電子教室後，教師或學生都能從iClass LMS的即時統計及分析功能得益，學生的學習效能及動機也有所提升。科任老師在課堂中段已可了解學生的學習情況，盡快處理其學習差異。同時，學生有更多表達自己意見的機會，而課堂上的即時回饋也讓學生了解自己學習上的不足之處，及時向老師請教。”

彩雲聖若瑟小學李俊業老師

“在照顧學習差異方面，電子教學增加學生在參與課堂學習的機會。一方面，成績較佳的學生進一步做練習，另一方面，教師可以更易找出未能掌握的同学，以便在課堂中加以照顧。”

保良局王賜豪(田心谷)小學鍾玉桃老師

“老師也可以在課堂中即時取得同學的回應，從而得知各同學的成績表現。這些數據方便老師調整課堂的設計，提升教學效率，以改善同學的學習進度。”

