

學校電子學習試驗計劃 研究報告摘要



教育局

二零一五年六月

目錄

	頁數
1. 研究目的	1
2. 研究背景	1
3. 研究方法	1
4. 主要研究結果	2
(a) 電子學習在課堂的應用情況 — 學生表現及教師教學法的實踐	2
(i) 學生表現	2
(1) 使用資訊及通訊科技的轉變	2
(2) 使用資訊及通訊科技的影響	3
(3) 學生學習經驗及成果	3
➤ 學生在資訊素養的成就	5
➤ 學生在自主學習的成就	5
(ii) 教師在教學法上的角色	5
(b) 在學校層面促進電子學習的推行	9
(i) 學校領導的願景及理念	9
(ii) 轉變組織學習的推行策略	9
(c) 在系統層面擴展及持續電子學習的發展	10
(i) 聯校協作及學校與其他界別的夥伴協作	10
(1) 研究個案 C41	11
➤ 聯校協作	11
➤ 學校與其他界別夥伴協作	11
(2) 研究個案 C31	12
➤ 聯校協作	12
➤ 學校與其他界別夥伴協作	14
5. 建議	15
(a) 學校層面	15
(b) 系統層面	16
參考文獻	17

附錄

- 附錄 1 學校電子學習試驗計劃：學校計劃名單
- 附錄 2 研究的理念架構(第一部分)
- 附錄 3(a) 研究的理念架構(第二部分)
- 附錄 3(b) 研究(第二部分) — 參與計劃的願景與理念

學校電子學習試驗計劃

研究報告摘要

1. 研究目的

1.1 教育局委託香港大學教育應用資訊科技發展研究中心及香港教育學院數學及資訊科技學系，就「學校電子學習試驗計劃」進行研究，從中識別學校推行電子學習的裨益，推行上的侷限，以及良好的實踐經驗，並提出理據支持。學校可按其校情、政策及在教學上運用資訊科技的情況，考慮這些實踐經驗是否適用及可行。

2. 研究背景

2.1 學校電子學習試驗計劃（「試驗計劃」）於 2011/12 開展，並已於 2013/14 學年完成。「試驗計劃」旨在協助學校制訂電子學習政策的未來路向，當中共有 21 個學校計劃²獲選，參與的學校數目達 61 所（詳情見於附錄 1）。教育局鼓勵及支援參與「試驗計劃」的學校發展和試行推動電子學習的時間表及方法，藉此提升學與教的效能，並探索與其他界別建立夥伴協作的可能性。此外，教育局委託了兩組團隊進行研究，就教學法及後勤安排方面識別良好的學校實踐經驗、了解電子學習的益處及試驗學校所得經驗，以推動電子學習的持續發展。

3. 研究方法

3.1 這項研究由兩部分組成，第一部分的縱向研究由香港大學教育應用資訊科技發展研究中心負責，於 2011 年 9 月至 2014 年 12 月期間進行，追蹤全數 21 個「試驗計劃」的主要進展；第二部分的個案研究則由香港教育學院的數學及資訊科技學系負責，在 2013 年 5 月至 2014 年 12 月期間進行，深入研究其中 11 個「試驗計劃」。兩個研究部分的理念架構詳見附錄 2 及附錄 3(a)。總括而言，研究團隊已就下列各層面評估「試驗計劃」：

² 21 個「試驗計劃」分別來自小學、中學及特殊學校，當中有 12 個為聯校計劃，旨在強化學校之間的緊密合作，其餘九個「試驗計劃」則為獨立學校計劃。

- (a) **課堂層面**集中探究學生在資訊素養及自主學習方面的學習成果，及教師實踐電子學習教學法的轉變；
- (b) **學校層面**強調學校領導，使學校成為促進電子學習發展及推行的學習機構；及
- (c) **系統層面**集中探討學校與其他界別的夥伴協作，以擴大及持續發展電子學習。

3.2 研究團隊運用不同的統計方法及工具進行數據收集及分析，包括問卷、訪談、文件分析(例如學生的作業及功課、教師課堂計劃及學校課程材料)、課堂觀察等。他們亦把定性及定量的數據互相引證，力求使研究結果的依據更強。

4. 主要研究結果

4.1 研究結果普遍支持下列各點：

- 教師若適當使用科技及設計教學法，便能在課堂上清晰表述電子學習並發揮其最大的潛能，以支援學生取得正面的學習成果，包括資訊素養、自主學習、學習差異、明辨性的思考能力及同儕協作；
- 根據老師、校長及家長的報告，學生在三年內有不少學習得益，他們的學習動機、資訊素養、溝通能力等 21 世紀技能均有所提升；
- 透過善用資訊科技作為獲取及分享資訊的工具，學生有更多機會在課室以外學習，享受隨時隨地可行及彈性的學習安排，並促進同儕間的小組互動；及
- 電子學習能應用於所有學習科目。根據試驗學校的經驗，即使教師的理念傾向相信「以教師為中心」的教學模式，實際上「以學生為中心」及「以教師為中心」的元素是可以並存的。

4.2 下文會報告關於課堂、學校及系統層面的研究結果，重點集中於學生在資訊素養及自主學習方面的學習成果、教師在教學法實踐上的轉變、學校領導及學校與其他界別之間的夥伴協作，並會列出研究團隊的建議及總結全文。

(a) 電子學習在課堂的應用情況 — 學生表現及教師教學法的實踐

(i) 學生表現

(1) *使用資訊及通訊科技的轉變*

4.3 根據研究團隊分別於三個學年(2011/12 – 2013/14)進行的學生課業分析結果顯示，學生在「試驗計劃」初期最常使用某辦公室軟件及桌上電腦學習。其

後，試驗學校增加了數碼工具的運用，包括互動白板(展示資料)、電腦化的試算表(記錄學生的進度)、網上錄影片段及其他網上材料(協助表述關鍵概念)及數碼相機(記錄學生的課業)等。此外，學生亦增加了使用平板電腦、流動電話等流動科技裝置及其程式，讓他們能透過雲端科技，進行自我評估及與同儕協作，以完成研習活動。因此，隨著教師和學生使用資訊及通訊科技，學與教的過程已有所轉化，而其成效則更加顯著 (Haythornthwaite & Andrews, 2011)。

4.4 研究團隊比較試驗學校使用資訊科技的情況，發現小學生比中學生更常使用資訊及通訊科技。此外，學生的調查結果顯示，他們使用互聯網完成學校課業的頻次較高，並普遍懂得使用電腦的技巧，但對核實網上資訊真偽的警覺性則稍遜。在廿一世紀能力方面，雖然研究期間的統計數字略有變化，但中、小學生皆認為他們最勝任的範疇為「學習的主導性」³。

(2) 使用資訊及通訊科技的影響

4.5 在使用資訊及通訊科技的影響方面，小學生表示其學習興趣及動機得到提升，並更深入了解學科知識，這個情況在 2011/12 學年 (即「試驗計劃」首年) 尤為顯著；中學生則認為，他們在「試驗計劃」首兩年增強了資訊及通訊科技的技能，而在第三年，則對學科有更深入的了解。

(3) 學生學習經驗及成果

4.6 從 2011/12 學年所收集的學生課業可見，大部分學生的課業仍以傳統項目為主，例如完成定義明確的教學練習、著重反覆的課業練習及資料搜尋／滙報等。當中大部分課業是個人學習任務，並且以紙筆模式為主。但由 2012/13 學年開始，教師分發更多的數碼課業予學生。在一些表現較優秀的學校個案中，教師設計的課業能促進學生運用多種媒體工具，並讓學生發揮創意以解決日常生活的難題。

4.7 五所「試驗計劃」的學校在 2013 年參與國際計算機與資訊素養水平研究(ICILS)⁴，結果發現「試驗計劃」的中學生比其他學校的同儕更傾向運用資訊及通訊科技，詳情見於表一及表二如下。

³ 「學習的主導性」指學生自主學習的表現，學生要自行決定學習內容及如何學習，以成功達致長遠的學習目標。

⁴ 國際計算機與資訊素養水平研究(ICILS)是第一項關於初中學生使用電腦及資訊科技學習的國際比較研究。香港在 ICILS2013 的參與/部分由香港大學教育應用資訊科技發展研究中心進行，並由優質教育基金撥款資助。

表 1 教師對學生使用資訊及通訊科技的意見⁵

學生電子學習任務	參與 ICILS 2013 的香港中學生(百分比)	參與 ICILS 2013 的「試驗計劃」中學生(百分比)
以學生為中心/ 自主學習為導向的任務 ⁶	41%	58%
傳統的教學法/ 學習任務 ⁷	57%	81%
探究學習 ⁸	63%	75%

表 2 學生對他們的 21 世紀能力的自我評述⁹

21 世紀能力	平均數 (標準差)	
	參與 ICILS 2013 的香港中學生	參與 ICILS 2013 的「試驗計劃」中學生
學習的主導性 ¹⁰	3.14 (0.52)	3.21 (0.46)
解決問題的能力	2.79 (0.40)	2.83 (0.39)
處理具不確定性問題的能力	2.20 (0.70)	2.19 (0.72)

⁵ ICILS 2013 的研究(香港部分)適逢在「試驗計劃」的第二年(2012/13) 推出。研究團隊(第一部分)比較參與 ICILS 評估的五所試驗學校與香港部分的平均數據 (<http://icils.cite.hku.hk/tc/intro.htm>)。圖一的有關資料來源為教師意見的問卷調查。由於參與的試驗學校數目有限,其數據在統計學上亦非有效,所以有關數字僅供參考而已。

⁶ 以學生為中心/ 自主學習為導向的任務: 做一些開放式的調查/考察、反思他們的學習經驗、於專題研習上與其他學校的學生交流、向校外的專家尋求資訊、學生自己計劃一系列的學習活動、回答測驗或回應評估、自我/同儕之間的評估、反思自己的學習經驗。

⁷ 傳統的教學法/學習任務: 做短篇作業(一周以內)、與其他學生解釋及討論看法、遞交完成的作業予教師批改、學生各自因應自己的進度使用學習材料。

⁸ 探究學習: 做專題研習項目(長達數周以上)、處理和分析數據、利用校外資源尋找有關某一題目的資訊、評估已找尋的資訊、進行匯報、學生自行決定學習目標的內容(專題研習的主題/題目)。

⁹ 圖二的有關資料來源為學生對他們的 21 世紀能力的自我評述問卷調查。研究團隊(第一部分)比較五所參與 ICILS 評估的試驗學校學生與香港學生的平均數 (<http://icils.cite.hku.hk/tc/intro.htm>)。由於參與的試驗學校數目有限,其數據在統計學上亦非有效,所以有關數字僅供參考而已。

¹⁰ 「學習的主導性」的學生問卷問題包括: 「在學習的時候,我會決定學什麼」、「在學習的時候,我更喜歡決定如何去學習」、「我嘗試去思考所學的如何配合自己的長遠目標」、「我知道從那裡去獲得自己所需要的資料」、「我知道要學什麼」、「如果我學得不好,那是我的錯」、「使用我所認為可行的方法,比嘗試新的方法更好」。

4.8 研究團隊亦注意到與資訊素養及自主學習相關的額外學習成果，包括學生進行自我評估及與同儕互相評核、小組合作、在課室以外的學習活動等。在2013/14學年底(「試驗計劃」的第三年)，為了讓學生主動學習，教師的教學設計更見進步。學生需要規劃及訂定學習時間表、與同儕協作學習、收集及分析數據、使用多媒體滙報分析資料、進行自我評估及同儕互相評核、以及在收集同儕的意見後，改進學習課業。詳見下文。

➤ 學生在資訊素養的成就

4.9 數據顯示，在研究期間小學生的資訊素養有顯著進步。八大資訊素養的範疇中¹¹，「管理」和「創建」為學生課業中最常見，而「評估」和「使用資訊操守」的出現比例則較少。此外，聯校計劃學校(包括統籌學校和夥伴學校)的學生有較佳的表現，當中有百份之十的學生課業展現出全部八項的資訊素養範疇。中學方面，「管理」是最常出現的範疇，而「交流」、「評估」及「使用資訊操守」則較少見。不過，在「試驗計劃」的第二年，參與的中學生(獨立計劃或聯校計劃)，他們的資訊素養除了更有改進外，素養的範疇亦見擴闊。

4.10 此外，研究團隊(第一部分)比較了試驗學校學生與其他國家的學生在使用電腦及資訊科技於學習上的表現(ICILS 2013)。結果顯示「試驗計劃」學生的表現各有不同，水平界乎低於第一級及第二級之間(以第四級為最高)。

➤ 學生在自主學習的成就

4.11 雖然研究指出較少學生參與自主學習的範疇¹²，但學生在「訂定目標」、「自我評價」及「使用嶄新的評估方式」三方面的進步仍然明顯。當中尤以小學教師能提供較多機會給予學生展現自主學習能力。中學方面，「訂定目標」為最常見的自主學習範疇。小學生的表現普遍較中學生為佳。

(ii) 教師在教學法上的角色

4.12 據觀察所得，教師在「試驗計劃」進行的三年間不斷努力優化學習設計，以處理學生的學習差異，這與學生的課業，互為引證。為鼓勵學生，教師同時採用自我評估、同儕互相評核、使用評估量表及反思學習筆記等嶄新方式。部分學

¹¹ 資訊素養的八大範疇:「定義」、「獲取」、「管理」、「整合」、「創建」、「交流」、「評估」及「使用資訊操守」，詳見於 <http://iltools.cite.hku.hk/>。

¹² 自主學習範疇:「訂定目標」— 給予學生機會訂立學習活動的目標，例如計劃、訂定學習日程;「自我監控」— 給予學生機會管理學習策略，及因應學習目標作出合適修訂;「自我評價」— 給予學生機會根據事先提供的清晰評估準則及自我檢視課業及「自我修訂」— 根據同儕的意見，學生可檢視及修改其課業。

校的教師更能以科技為工具，支援及評估學生作為學習的一部分。研究 (第一部分) 的教師訪談結果顯示，教師對電子學習加深了解，亦明白有需要加入資訊素養及自主學習的教學元素、轉變教學法及達致以學生為本的學與教。

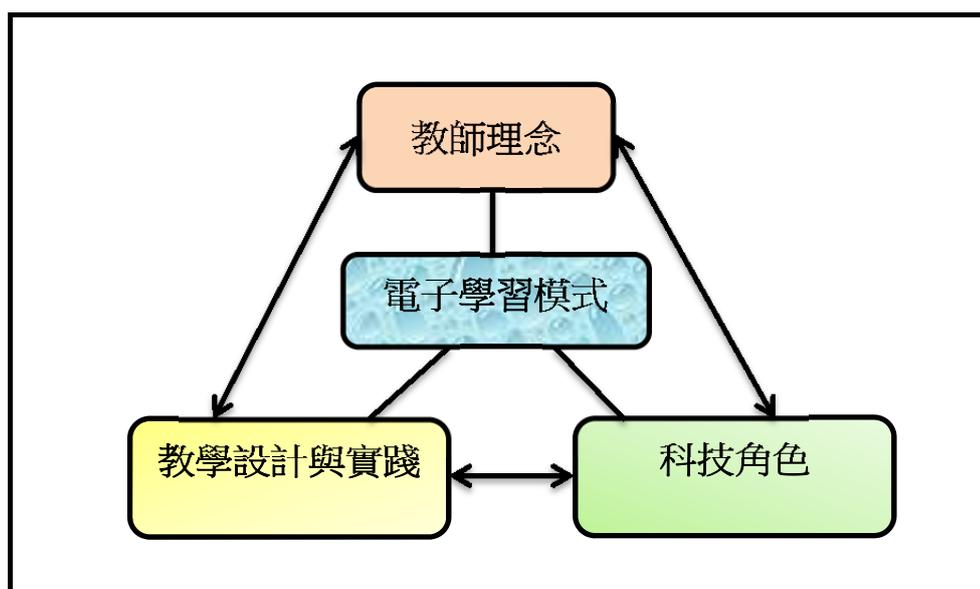
4.13 在「試驗計劃」進行的過程中，教師更加掌握資訊及通訊科技的運用，以支援學與教。比對教師訪談與教師問卷的數據，亦得出類似的結果，顯示小學教師不論在廿一世紀終身學習能力的教學實踐，還是在傳統的教學實踐中，在使用資訊及通訊科技方面均有顯著進步。雖然中學教師有加強上述兩項的教學實踐，但從統計角度而言，其轉變並不明顯。

4.14 教師專業發展方面，從校長的問卷調查顯示，小學在計劃首兩年普遍為教師提供「使用資訊科技於學與教」的培訓課程，而最後一年的教師專業發展活動則以教師觀察同工在教學上使用資訊及通訊科技為主；中學方面，學校在計劃進行的三年期間，主要圍繞「使用資訊通訊科技於教學」提供教師專業發展活動。

4.15 教師訪談結果亦顯示，他們除了在資訊科技能力有所提升，更隨著採用嶄新的教學法而更有信心將電子學習融入學習設計，並同意有需要採用電子評估以配合教學安排的改變。此外，教師十分珍惜觀課，以及與同儕為學與教共同備課的機會，以促進專業交流。

4.16 在電子學習的課堂實踐方面，個案研究 (研究第二部分) 的結果與上述資料脛合，顯示教師理念、教學設計與實踐及科技應用三者之間環環緊扣，奠定了電子學習的模式，相關理念顯示如下：

圖一 電子學習模式的重要組成部分



4.17 圖一闡述了上文提及的三個觀點在有效電子學習模式中的相互關聯。教師理念對實踐電子學習極為重要，對教學設計及資訊科技於學與教的運用起了決定性作用。研究團隊根據所採納的艾默爾(Ertmer, 2012)觀課分析表為 11 個計劃學校進行課堂觀察，綜合教師採用的教學/課堂實踐的種類，並根據其出現頻率列於表三：

表三 教師實踐電子學習的教學法

課堂實踐的種類	以教師為中心		以學生為中心	
	• 教師主導 (以傳授知識為主)		• 學生主導 (以互動為主)	
教師的角色	10 8	傳授資訊 課室管理	3 11 0	引導式發現 展示主動學習 協作者(有時為學習者)
學生的角色	3 6	把所學牢記及存取資料 個別地完成學習任務	6 10	創造知識 協作者(有時為專家)
課程特色	8 0 3 2	寬度 — 集中於指定及認可的課程 主要是對學習程度的考量 背誦事實 知識分散、學科知識並不連貫	1 10 8 1	深度 — 集中於學生的興趣 集中於對複雜觀念的理解 將知識應用於解決實際的問題 綜合不同學科的主題
課室內的學習組織	1 3	獨立學習 獨自負責整個學習任務	10 9	協作學習 社化分擔思考內容
評估方法	1 7 1 0 3	背誦事實 注重學習成果 傳統的考評方法 常模參照測驗 教師為本的考評	9 10 2 8 4	注重知識的應用 注重學習過程 使用另類方法進行考評 標準參照測驗 自我評估及反思
科技的角色	2 3 0	反覆操練 直接指導 編寫程式	8 9 5	探索及建構知識 溝通(協作、獲取資訊、表達) 寫作、分析數據及解決問題的工具
科技的內容	0 0	基本的電腦知識 教授獨立的技巧	6 7	重視思維技巧 根據內容及實際的應用教授技巧
教學/課堂實踐種類 出現頻率的總數	61	以教師為中心的教學模式	137	以學生為中心的教學模式

- 4.18 總括而言，教師就推動電子學習已致力實踐下列學與教良好的方法，包括：
- **嘗試訂定評估準則**，推行學生自我評估及同儕互相評核，以達致自主學習；
 - **善用科技**，透過協作及探究學習、小組討論及專題研習活動，鼓勵學生互動；
 - **建立聯校學習網絡**，教師共同備課及互相觀課，分享推行電子學習的專業經驗；及
 - **照顧學生個別差異**，善用不同的教學策略，例如使用多媒體的展示以加強學生的理解、透過課堂遊戲及製作藝術品增強學生的學習動機，及使用電子學習資源讓個別學生可按其進度學習。

4.19 研究團隊指出**學校的信念及對電子學習的理念為計劃成功的決定因素**。研究團隊就計劃個案¹³的觀察闡述如下，而 11 個個案計劃的信念/理念亦簡述於附錄 3(b)。

- 個案 C31 (計劃涵蓋中文學習) 善用電子寫作平台，成功促進學生協作效果之餘，還給予他們發揮創意的機會；
- 個案 C41 (計劃涵蓋英語學習)，教師刻意鼓勵學生主動學習，強調同儕間互相支援學習(溝通及互動)，促進學生自主學習；
- 個案 S10 (計劃涵蓋教學科) 透過運用互動電子白板、電腦應用程式及小組分享，在各種代數解難的學習任務上發揮同學互相支援學習的能力；
- 個案 S40 (計劃涵蓋綜合人文學科) 教師在教授全球暖化的課題時，運用電子平台、互聯網資源及電子工具協助學生進行小組學習任務及討論，發展學生的資訊素養及明辨性的思考能力；及
- 個案 C61 (計劃涵蓋個人、社會及人文教育) 教師在教授中國長城的課題時，有效展示資訊科技的應用，並能善用學習管理系統、電子平台、互聯網資料及簡報工具等，以照顧學生的個別學習差異。

4.20 至於**教師的專業發展活動**，有關內容包括：

- (i) 使用科技於學與教；
- (ii) 計劃電子學習課堂，例如使用設計為本的模式；
- (iii) 發展電子學習教學法；及
- (iv) 發展電子學習資源。

¹³ 學校計劃以編碼表示，以保障數據私隱。

4.21 總括而言，試驗學校普遍採納了五個**教師發展模式**，包括單次性的工作坊、最佳案例實踐、師徒培訓、設計為本培訓及協作學徒制培訓。研究團隊指出協作學徒制的模式更有利於電子學習的持續發展，因為它包含了師徒制、原則為本理解模式及設計為本實踐模式的關鍵特點，並能促進實踐社群¹⁴的形成。

(b) 在學校層面促進電子學習的推行

(i) 學校領導的願景及理念

4.22 問卷結果顯示中、小學校校長皆認為使用資訊及通訊科技能增加學生的學習動機，亦能鼓勵教師推動更具主動性的電子學習策略。中學校長期望使用資訊通訊科技能夠幫助「學生為將來工作做好準備」、「培養學生的主動學習策略」、「多練習、實踐技能和熟習步驟」及「增加學生對學習的動機及趣味」。而小學校長則相信電子學習有利於「促進教師分工協作及組織技巧」及「發展學生獨立及對自己的學習負責」。

(ii) 轉變組織學習的推行策略

4.23 計劃發展的初期，試驗學校遇到不少侷限，包括要在現行的學校課程、測驗及考試下試行額外「嶄新」的學習模式、資訊科技硬件及軟件不足以應付學與教的需要、學生在中文輸入法方面遇到困難及資訊科技支援人員的頻繁更替。

4.24 研究團隊與試驗學校的校長及負責的核心團隊成員進行訪談，分享他們在學校建立「**促進組織學習的架構及創新**」的經驗，詳列如下：

- **與主要持分者建立共同目標及分享信念**，透過公開及透明的學校政策，與持分者(尤其是教師及家長)有良好溝通，促進他們的參與；
- **建立核心小組**，成員包括學校管理層，如校長、副校長、課程領袖、負責資訊科技的教師、科目主任及支援人員組成，務求運作順暢；
- **建立監管機制**，包括推行時間表及預期計劃成果以檢視電子學習的成效，並確保學校能與商業夥伴順利合作；

¹⁴ 實踐社群為有效的教師網絡，用以分享資訊、交流資訊及發展知識。由於教師的參與屬於「眾對眾」模式，能配合與大型的線上資源分享、優化及應用。

- **促進學校行政安排的轉變**，包括減輕教師工作量，為他們提供更多時間及空間進行共同備課及準備電子教學材料；為教師安排專業發展活動（校內及跨校觀課）；重新調撥資源（安排課室技術支援）；並從不同途徑尋找額外撥款以優化電子學習；
- **組織實踐社群**，讓教師同儕分享及交流電子學習的實踐經驗。部分個案的計劃教師更可擔任導師，為推行電子學習的學校教師提供支援及指導。這也是一種專業發展活動；及
- **家校協作**，家長認同電子學習為全球趨勢，讓學生的學習超越教科書所限，並裝備他們成為終身及自主的學習者，部分計劃學校會邀請家長觀課及參與電子學習實地考察活動。

(c) 在系統層面擴展及持續電子學習的發展

(i) 聯校協作及學校與其他界別的夥伴協作¹⁵

4.25 在 12 個聯校試驗計劃中，學校間的協作模式主要有兩類：牽頭模式¹⁶和共同協作模式¹⁷。至於學校其他界別的協作，大部分的夥伴為大專院校、資訊科技業界、教育出版機構及其他資訊科技內容提供者。下文引用兩個聯校計劃個案闡述這些夥伴協作。

¹⁵ 為配合學校、教師及學生的需要，「試驗計劃」探討可行的商業協作模式以發展電子學習資源。為此，參與學校需與其他界別夥伴協作，當中包括大專院校、資訊科技界別、教育出版機構、其他內容提供者等。

¹⁶ 在採用牽頭模式的協作學校群組中，統籌學校負責計劃管理、發展、制訂和修改教學試點單元和材料，並與不同團體協商，例如教育局，商業協作夥伴等。夥伴學校只負責試行統籌學校發展的教學計劃，並給予回饋。

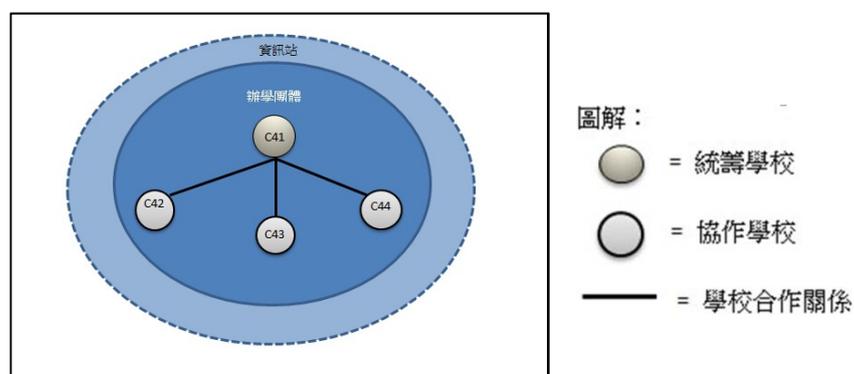
¹⁷ 至於實踐共同協作模式的學校群組，統籌學校仍會負責計劃管理及與不同協作夥伴協商，但所有協作學校均主動參與開發和制訂教學試點單元和資源，以供所有參與學校共同使用。學校之間亦會經常舉行會議及其他計劃發展活動。

(1) 計劃個案 C41

4.26 計劃共有四所中學參與，藉此提升學生的廿一世紀能力，尤其提升他們的自主學習。群組內的學校來自同一辦學團體，學校 C41 為統籌學校，帶領其他的夥伴學校：C42、C43 及 C44 共同協作。負責老師付出的努力及對計劃的貢獻深受其他同儕讚賞。計劃協作早期以牽頭模式進行，三所協作學校主要試用由商業夥伴開發的電子資源及在有需要時提供回饋，優化成果。

➤ 聯校協作

圖 2 研究個案 C41 計劃學校群的關係結構



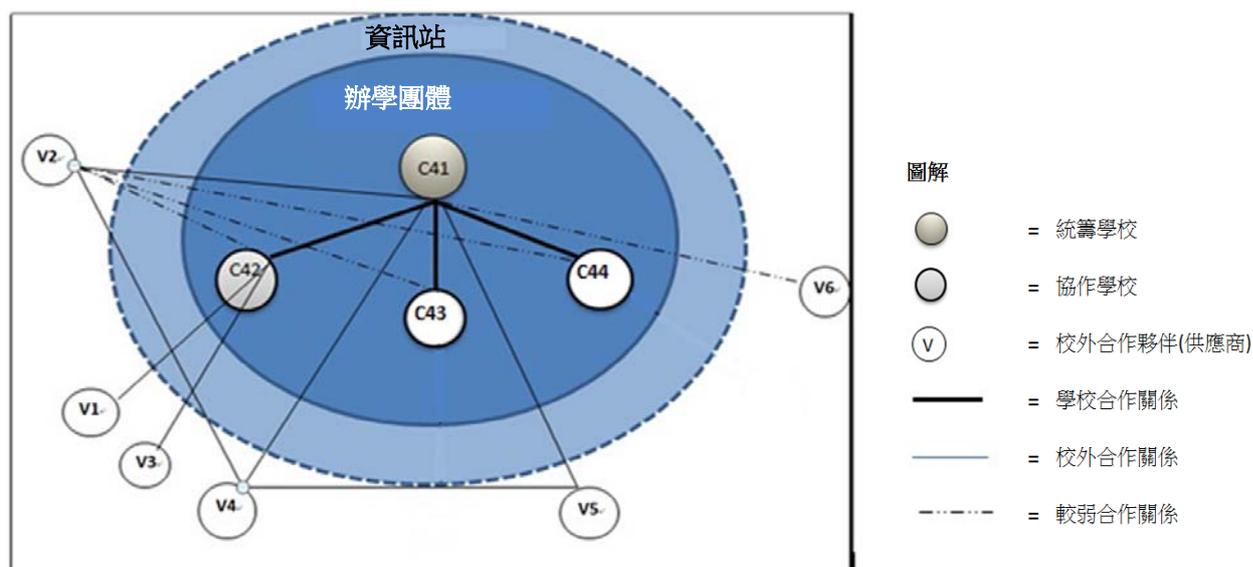
4.27 在計劃發展初期，教師不時善用 WhatsApp、電郵、視像會議等社交媒體通訊，分享電子學習的成敗經驗並作出反思。統籌學校將已開發的電子資源上載到免費公開平台(例如 Moodle)，便利各學校分享資源。此外，計劃學校亦主動參與海外培訓及於「學與教博覽」中為本地學校社群舉辦工作坊。總括而言，計劃協作促使四所學校形成一個學習的實踐社群。

4.28 在計劃推行的第三年，這個學習群組開放給予所有有興趣人士，包括其他學校的校長及教師，群組亦不時上載及分享教學材料、電子資源、教師專業發展課程的材料、實用的電腦應用程式、電子學習課堂的相片、錄影片段等。在這階段，群組內的所有學校都會主動作出貢獻，並採取分散領導模式以強化實踐社群，原先的牽頭模式已逐漸轉型為共同協作模式。

➤ 學校與其他界別夥伴協作

4.29 計劃涉及六個提供服務的商業夥伴，負責建立全新的電子學習管理支援系統，以貯存出版商開發的教學內容、協助促進實踐「翻轉課堂」的教學策略及便利學生獲取材料進行自主學習。

圖 3 研究個案 C41 的合作夥伴關係結構



4.30 部分商業夥伴為負責老師提供專業訓練，例如網頁設計及製作、英文科學與教的應用程式、以美國的情況為事例介紹教學法的轉變、範式轉移、提升學習動機的方法、學校推行「自攜裝置」的策略等。

4.31 負責老師指出商業夥伴所提供的服務質素參差，部分夥伴為建立持續的市場關係，較樂意支援學校；而另一些則只按照合約所載提供基本服務。

(2) 研究個案 C31

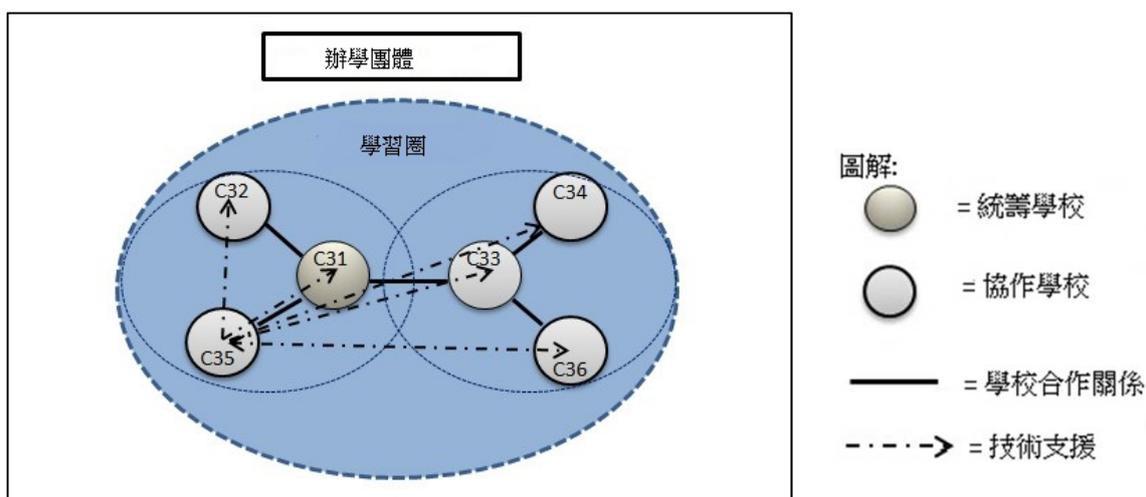
➤ 聯校協作

4.32 與上述中學個案相似，研究個案 C31 由六所來自同一辦學團體的小學協作推行。計劃旨在發展按學生所需的電子學習資源及電子教科書，並在協作學校間分享使用。

4.33 計劃個案由兩所學校(C31 及 C33)的校長及提供支援的資深教師啟動，並由他們擔當計劃領導及統籌，協助兩組學校推行試驗計劃。學校之間分工清晰，C31 及其夥伴學校(C32 及 C35)為一組，負責發展以普通話教授中文(普教中)的電子

學習材料；而另一組學校則由 C33 領導，與學校 C34 及 C36 共同研發常識科的電子學習材料。由於每所/每組學校都要主動參與資源開發，所以學校間組成「學習圈」，其結構為平等參與及分散式的團隊領導¹⁸。

圖 4 研究個案 C31 的合作夥伴關係結構



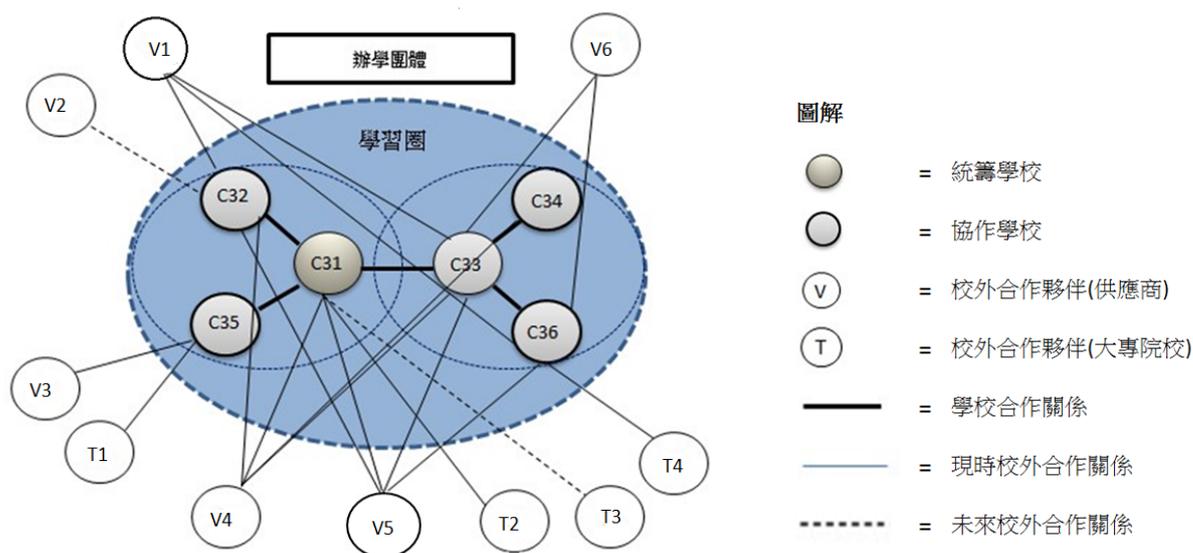
4.34 在計劃發展的過程中，六所學校除定期會議外，還會緊密溝通，追蹤計劃的進展，亦藉此與其他學校的校長及教師維持良好的關係。計劃學校與出版社、資訊科技界等商業夥伴緊密聯繫，亦歡迎所有涉及計劃的單位（包括其他學校的教師、出版商、資訊科技內容提供者、大專院校、教育局等）參與定期進行的觀課活動，並於觀課後檢討電子教學法的應用、電子資源的使用、課室管理、學生及老師的表現等範疇。由此可見，計劃的協作並不侷限於六所協作學校形成的「學習圈」，更結合其他專業人士的參與及專門知識，產生協同效應，使學習實踐社群進一步擴展。

¹⁸ 學校相信仔細及專門的分工會有利於發展計劃：

- C31 負責整個計劃的公共關係/與教育局、商業夥伴、非政府機構及其他學校的溝通，及負責為各計劃學校召集會議，籌備專業發展活動；
- C32 及 C34 兩所學校主要試行計劃開發教學材料，並提供回饋；
- C33 負責商討如何發展計劃內所用的軟件及電腦應用程式；及
- C36 召集及提供技術支援予 C35，而後者則負責為其他學校提供技術支援服務。

➤ 學校與其他界別夥伴協作

圖 5 計劃個案 C31 的學校與其他界別的協作關係結構



4.35 聯校計劃內有十個協作夥伴，包括四間大專院校為計劃提供服務，其他夥伴則為學校提供免費的平板電腦、電子學習平台、附以電子學習活動的電子書，與中國語文有關的電腦應用程式、客戶端軟件及為流動學習而設的電子學習管理平台「數碼遊蹤」及按學生所需的教學材料、網絡為本的中國語文科學習系統等。

4.36 整體而言，計劃教師滿意商業供應商及大專院校所提供的服務，部分夥伴較願意為學校提供支援，希望能維持更長遠的市場關係，把計劃中已測試的技術轉移到業界發展。不過，計劃仍面對不少問題，如果學校將電子材料貯存放於商業供應商所提供的平台，則需要處理它們的知識版權事宜。

4.37 研究結果顯示，下列的良好實踐能持續計劃的夥伴協作：

- 分工清晰，協作學校達成協議，例如哪一所學校負責領導及統籌；
- 保持溝通，緊密聯繫，維持協作學校及學校與商業夥伴之間的關係；及
- 發表及分享計劃經驗，由教育局協助計劃學校與學界分享經驗。

4.38 不過，學校在夥伴協作中仍面對不少障礙：

- 協作學校的地理位置分散，若不借助資訊科技，難以隨時隨地保持溝通；及
- 學校要先妥善處理知識產權問題，日後才能使用計劃發展的電子材料。

5. 建議

5.1 根據研究結果及「試驗計劃」所得的經驗，研究團隊就 (a) 學校層面及(b) 系統層面作出建議，以持續發展資訊科技教育。

(a) 學校層面

- 學校為電子學習的發展訂立清晰的目標和一致的政策，與教師達致共識去推行必要的轉變 (Fullan, 1982; NCREL, 2001; Senge, 1990)。在學校層面，如能將電子學習的發展逐步配合學校政策及發展策略，將有助計劃順利推行；
- 提升教師的「科技內容教學知識」¹⁹，將電子學習融入學習活動中，以培育學生的高階資訊素養能力，例如如何比較、分析、綜合資訊和評鑑資訊的品質、連貫性及可信性；
- 為教師提供更多時間及空間進行共同備課，提升教師對資訊科技融入學科的教學知識，以及讓教師與同儕進行互相觀課；
- 為學生提供更多機會使用資訊及通訊科技學習；
- 建立聯校夥伴關係，擴大電子學習的良好實踐經驗，跨學科及地域應用電子學習資源。屬同一辦學團體或同一地區的學校，可鼓勵教師成立學習圈 / 實踐社群，並透過通訊科技如視像會議、社交媒體(如臉書和 WhatsApp 等) 協助溝通。
- 採用學習管理系統支援教師學習創新，系統能貯存學生的學習數據、追蹤他們的學習軌跡、讓教師分享電子學習設計及資源、支援學生在課堂內外的學習等。系統亦可以分析及視像化學生的學習數據，讓教師及學生得到即時回饋，推動以估評促進學習、檢討學習及作為學習的一部分；及
- 促進家校協作，為家長提供指引，例如舉辦公開觀課及工作坊/研討會，內容包括電子安全及學生運用互聯網及流動裝置在家學習等重要事項。

¹⁹ 「科技內容教學知識」(TPACK) 的模式，闡釋教師(已持應有的知識及技能)考慮、組織及決定何時和如何在教學中使用資訊科技，以輔助他們教授不同能力的學生。資料來源：www.tpack.org

(b) 系統層面

- 在資訊科技教育發展方面，教育局應提供清晰及一致的方向，並參考是次研究結果，以制訂第四個資訊科技教育策略的政策方向及支援措施，包括：
 - 採用全方位策略推行跨學科的電子學習，以提升學生學習科目知識/技能的學習效能，以及廿一世紀能力；
 - 鼓勵學校與商界及專上學院夥伴協作；及
 - 將研究與發展納入第四個資訊科技教育策略，成為核心元素，以檢討及發掘創新意念；並就電子學習在課室、學校及系統層面上的推行、擴大和持續發展方面，回應學校社群的關注及提供事例與數據。
- 支援學校發展實踐社群，邀請學校領導、課程領導及教師參與，為發展電子學習教學法、推行策略等，作出貢獻。這可包括貯於香港教育城平台的資源庫，讓教師更積極參與，互相砥礪；
- 提升教師對資訊科技融入學科的教學知識，以培育學生的廿一世紀技能/能力；鼓勵教師採用蘊含新科技的評估方法；為教師設計內容涵蓋技術及教學法元素的專業發展培訓課程；
- 尋求可行的方案減輕教師因推行電子學習而衍生的工作量，例如為資訊科技技術員提供職業發展支援以協助他們成為學校專業人員、為學校提供更多技術支援服務及其他合適的雲端解決方案；及
- 就電子學習材料的知識產權事宜，與有關的軟件開發商及出版社協商，以方便老師使用電子學習材料。

參考文獻

- Black, P., & William, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. London: King's College, School of Education.
- Brockett, R. G. (2002). Conceptions of self-directed learning (Book Review). *Adult Education Quarterly*, 52(2), 155-156.
- Candy, P. C. (1991). *Self-direction for lifelong learning: A comprehensive guide to theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Clarke, S. (2001). *Unlocking formative assessment: practical strategies for enhancing pupils' learning in the primary classroom*. London: Hodder & Stoughton Educational.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423-435.
- Education Bureau of the Government of the HKSAR (2010): *Pilot Scheme on e-Learning in Schools*.
- Fullan, M. (1982). *The meaning of educational change*. New York: Teachers College Press.
- Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18-33.
- Guglielmino, L.M. (1977). Development of self-directed learning readiness scale. Doctoral Dissertation. University of Georgia.
- Haythornthwaite, C. & Andrews, R. (2011). *E-learning Theory and Practice*. London: SAGE.
- Law, N., Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (Eds.). (2008). *Pedagogy and ICT Use*. Hong Kong: Springer/IEA.

NCREL (2001). *Preliminary characteristics of productive schools*. Retrieved from: [www.ncrel.org/Cscd/pubs/lead31/31prdlst.htm].

NCREL. (2003). *enGauge 21st century skills: Literacy in the digital age* [Electronic Version]. Retrieved January 8, 2006, from [<http://www.ncrel.org/engage/skills/indepth.htm>]

Senge, P. (1990). *The fifth discipline*. New York: Doubleday
Song, Y. (2011). What are the affordances and constraints of handheld devices for learning at higher education? *British Journal of Educational Technology*, 42(6), E163-E166.

SRI International (2009). *The Microsoft Innovative Schools Program Year 1 Evaluation Report*. Retrieved from [http://www.is-toolkit.com/main_files/SRI%20report.pdf].

The University of Hong Kong, Centre for Information Technology in Education (CITE) (2010). “*Development of Evaluation Tools for Assessing Students’ Information Literacy and Promoting Information Literacy among Students*”. Retrieved June, 2015 from [<http://iltools.cite.hku.hk/>].

The University of Hong Kong, Centre for Information Technology in Education (CITE) (2014). “*Pedagogical Use of IT and Outcomes of Students’ Computer and Information Literacy-Hong Kong participation in ICILS*”. Retrieved June, 2015 from [<http://icils.cite.hku.hk/tc/resources.htm>]

TPACK and Matthew J. Koehler (2012). *TPACK Explained*. Retrieved June 2015 from [<http://www.tpack.org/>].

Weibell, C. J. (2011). Principles of learning: 7 principles to guide personalized, student-centered learning in the technology-enhanced, blended learning environment. *Agency*. Retrieved June, 2015 from [<https://principlesoflearning.wordpress.com/dissertation/chapter-4-results/themes-identified/agency/>].

學校電子學習試驗計劃 學校計劃名單

小學計劃

計劃名稱	學校名稱
1. 小學創意動畫教育拓展計劃	慈航學校、九龍塘天主教華德學校、太古小學、荔枝角天主教小學、胡素貞博士紀念學校
2. 英國語文科第一學習階段電子學習資源教材套	香海正覺蓮社佛教黃藻森學校、香海正覺蓮社佛教陳式宏學校
3. 創世紀元展未來、自主學習迎挑戰	聖愛德華天主教小學、慈雲山天主教小學
4. 創新電子學習計劃	鳳溪創新小學
5. 創意科技教學、跳出平板學習	中華基督教會協和小學(長沙灣)、中華基督教會基慈小學、中華基督教會基華小學、中華基督教會協和小學、中華基督教會蒙黃花沃紀念小學、中華基督教會基法小學(油塘)
6. 電子學習新航道 — 資訊素養聯網	保良局朱正賢小學、香港普通話研習社科技創意小學、保良局兩川小學、聖公會基福小學、梨木樹天主教小學、元朗朗屏邨東莞學校
7. 「學得 e」 — 學得易	大埔舊墟公立學校(寶湖道)
8. 學「適」中國語文	嘉諾撒聖心學校、香港道教聯合會圓玄學院陳呂重德紀念學校
9. 匯通英情教育	天水圍天主教小學、油蔴地天主教小學(海泓道)、嘉諾撒培德學校、白田天主教小學
10. 聯校及跨地域的電子學習教研計劃，並透過協作促成專業學習社群的建立	粉嶺公立學校、仁德天主教小學
11. 小學英文閱讀及寫作電子學習計劃	保良局田家炳千禧小學

中學計劃

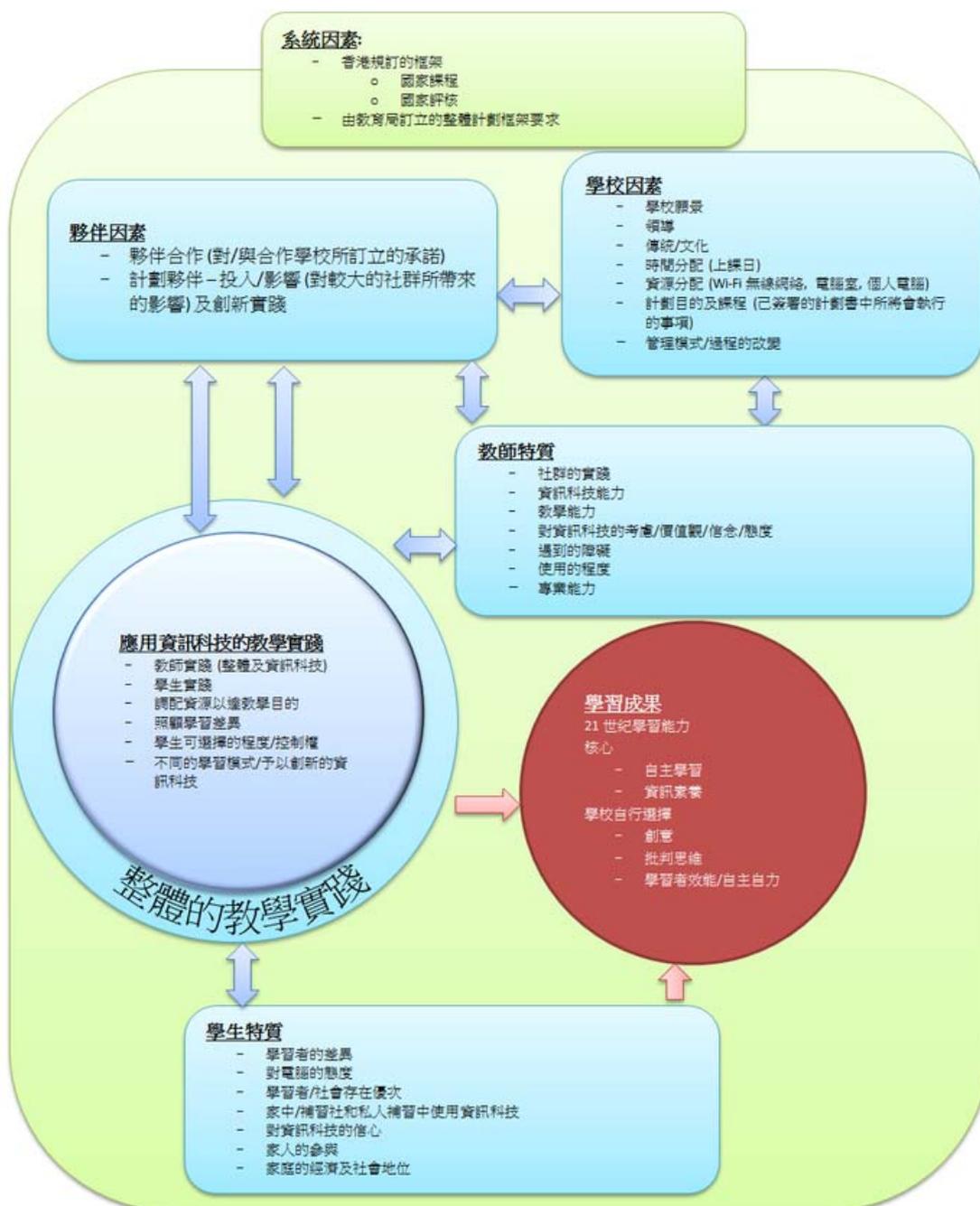
計劃名稱	學校名稱
12. 以電子學習模式實踐資訊素養教育於綜合人文學科	荔景天主教中學
13. 自取其學：自主學習導向學生自學及自評系統	仁濟醫院王華湘中學
14. 校園 Moodle 電子學習計劃 流動、社交電子學習方案	靈糧堂怡文中學
15. 「無界學園」- 全港學障兒童智能網上學習平台	東華三院鄺錫坤伉儷中學
16. 通識教育科協作學習平台	宣道會陳朱素華紀念中學、顯理中學、屯門官立中學、培僑書院
17. 寫作 2.0	福建中學、聖瑪加利男女英文中小學、香港聖瑪加利女書院、保良局羅氏基金中學、培僑中學
18. 集體知識建構學習系統	滙基書院（東九龍）
19. 21 世紀語文學習 - 結合資訊科技, 建構以學生為中心的學習經驗	香港真光中學、香港真光書院、真光女書院、九龍真光中學

特殊學校計劃

計劃名稱	學校名稱
20. 讀寫障礙學習系統： 「星願思語·教室」	三水同鄉會劉本章學校
21. 融通理念電子學與教系統	道慈佛社楊日霖紀念學校、 香海正覺蓮社佛教普光學校、 心光恩望學校、靈實恩光學校、 保良局陳百強伉儷青衣學校、 香港四邑商工總會陳南昌紀念學校、 香港紅十字會甘迺迪中心、 香港紅十字會瑪嘉烈戴麟趾學校、 東華三院群芳啟智學校、慈恩學校

研究的理念架構 (第一部分)

研究(第一部分) 為縱向研究，追蹤全數 21 個試驗計劃的主要進展，於 2011/12 至 2013/14 年間進行，而下圖為研究的理念架構。架構以 SITES 2006¹ 的框架為基礎，採用的指標包括系統因素、學校因素、夥伴因素、教師特質、應用資訊科技的教學實踐、學習成果及學生特質。



註1：研究採納了第二屆國際資訊科技教育應用研究 (SITES) 國際比較研究的概念框架，認為運用資訊科技工具的教學法只是老師整體教學法的其中一部份，教學法亦非純粹由老師的特徵決定，而需考慮學校生態，包括學校及系統層面的因素等，來制訂上述研究的概念框架。

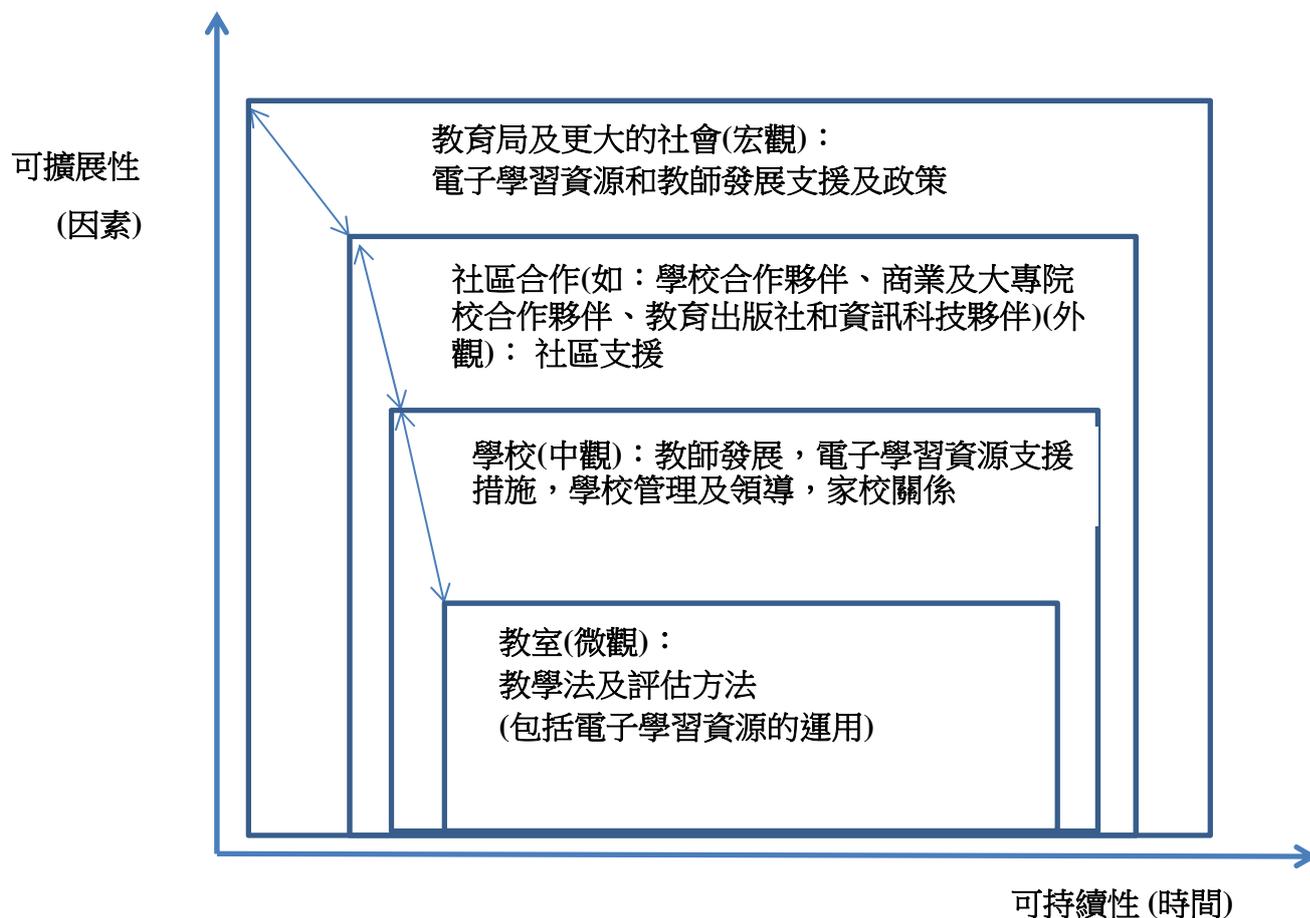
資源來源：Law, N., Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (Eds.). (2008). *Pedagogy and ICT Use*. Hong Kong: Springer/IEA.

為收集質性及量性的數據，研究團隊(第一部分)在 2011/12 – 2013/14 學年間進行下列工作：

- 為 21 個試驗計劃的不同持分者進行年度訪談，包括計劃核心團隊成員、計劃統籌主任、校長、商業夥伴代表、家長及教育局人員；
- 進行年度調查，調查對象包括校長、教師、資訊科技統籌員及學生；
- 收集學生的課業，包括三種不同學習程度的學生課業樣本(屬高、中、較弱能力的課業各三份)、教師教案、與學生課業相關的教學設計表及試驗計劃學校的年度報告；及
- 以描述性及推論性等不同的統計學方法，分析質性及量性的數據，以闡述各種資料及不同模式之間的關連。

研究的理念架構 (第二部分)

研究(第二部分) 為個案研究，以深入了解試驗學校推行電子學習的過程及成果。研究選取了十一個試驗計劃為研究對象，並於 2012/13 至 2013/14 年間進行。研究理念架構詳見下圖：



為收集數據，研究團隊(第二部分)進行下列工作：

- 檢視教學計劃及教學材料以佐證數據；
- 進行觀課、與相關科任教師及學生進行觀課後訪談、分析課堂錄像、與個別教師進行半結構式訪談；
- 與試驗計劃的學生、校長 / 教師代表、家長及商業代表進行焦點小組訪談，為學生、教師及家長進行問卷調查；
- 為所有訪談及觀課所收集回來的數據進行內容分析及跨個案分析；及

- 數據分析包括：
 - (i) 進行初步探究分析，以了解每一個案的資料；
 - (ii) 分類手法：按研究問題為中心，將個案資料分門別類；
 - (iii) 跨個案分析手法：將所有個案的情況作出比較；及
 - (iv) 定量分析問卷調查的結果。

研究(第二部分) — 參與計劃的願景及理念

下表列出了十一個試驗計劃的願景及信念：

研究個案*	鞏固教師理念的學校願景
S10	<ul style="list-style-type: none"> • 增強學生對學習的自主能力，動機及興趣 • 實現以學生為中心的範式轉移，並優化學校現有的電子學習資源 • 開發一個促進學生溝通、交流與互動的電子學習平台
S20	<ul style="list-style-type: none"> • 培養學生的自主學習能力，照顧學生的學習多樣性 • 為學校度身訂造學與教資源，增加教學的靈活性 • 利用資訊及通訊科技延伸課堂以外的學習機會
S30	<ul style="list-style-type: none"> • 照顧學生學習多樣性，並善用促進學習的評估 • 推廣具社交網絡元素的流動學習，延伸學生於課堂以外的學習機會 • 增強學生之間的互動，引起學生的學習動機 • 鼓勵學生於學習階段初期便接觸資訊科技，以培養日後相關的職業技能
S40	<ul style="list-style-type: none"> • 提倡以自主學習延伸學生於上課時間外的學習機會 • 實現以學生為中心的範式轉移 • 培育學生的資訊素養和批判性思考能力 • 增進教師與學生的互動及同學之間的協作
S50	<ul style="list-style-type: none"> • 幫助有讀寫困難的學生改善寫作及閱讀技巧，並提升他們對語文學習的自信和動機 • 推廣電子學習平台的使用，而且不斷豐富平台內容
C11	<ul style="list-style-type: none"> • 將資訊科技結合學校教學，以照顧學生學習多樣性 • 提高學生的資訊素養 • 運用評估量表作為學校規劃學習評核的策略
C21	<ul style="list-style-type: none"> • 推行電子學習方案來實現以學生為中心的範式轉移 • 實施有助培養學生自主學習的學校課程結構 • 透過有虛擬遊戲學習平台，建立以學生為中心的電子學習社群 • 引發學生對進行課外學習，以及探索超出學校課程範圍的額外知識的興趣
C31	<ul style="list-style-type: none"> • 鼓勵學生成為主動的自學者，善用促進自主學習的資訊科技工具 • 妥善處理學生的學習多樣性 • 利用電子學習鞏固學生的學習
C41	<ul style="list-style-type: none"> • 帶動以學生為中心的範式轉移 • 實行自攜裝置措施以推廣學生自主學習 • 增進學生與教師之間的互動 • 鼓勵學生積極參與並主動學習

研究個案*	鞏固教師理念的學校願景
C51	<ul style="list-style-type: none"> • 裝備學生的資訊素養 • 妥善處理學生的學習多樣性 • 設計一個強調學科學習目標的學習能力框架 • 開發一個條理井然的電子學習資源網上管理系統
C61	<ul style="list-style-type: none"> • 推動以學生為中心的電子學習模式和範式轉移 • 增強有關電子學習的教師發展 • 為特殊學校訂立統一的評估標準 • 將電子學習平台推廣給社區內更多學校使用

註*: 計劃學校以編碼代表，以保障數據私隱。