

Second Life在高等教育中的應用 :評估虛擬世界在學習和教學中應用的潛力和障礙

史蒂文·沃伯頓

史蒂文·沃伯頓是倫敦國王學院的線上學習經理,也是倫敦大學遠距教育中心的研究員,並擔任該中心研究策略小組的主席。他最初的研究背景是神經科學,如今的研究領域涵蓋了技術增強學習的多個研究項目。他的專長領域包括:數位身分對終身學習的影響;社交軟體在遠距教育中的應用;Web 2.0 的模式語言;面向多用戶虛擬環境的學習設計;形成性電子評估中的反饋循環;以及對用戶創新和新興技術領域實踐社群的支持。他的興趣廣泛,但主要集中在線上學習中身份的意義、虛擬世界對教育的潛在影響、社交臨場感和社交網絡,以及變革的本質。

通訊地址:英國倫敦國王學院法學院,Strand,倫敦 W2CR 2LS。

電子郵件: steven.warburton@kcl.ac.uk

摘要:

Second Life (SL) 目前是教育領域最成熟、最受歡迎的多用戶虛擬世界平台。本文透過對 SL 的深入研究,探討了其潛力以及多用戶虛擬環境給希望在教學中使用沉浸式 3D 空間的教育工作者帶來的挑戰。文章首先追溯了虛擬世界的歷史,從早期的多用戶線上電腦遊戲環境入手,並描述了當前 3D 沉浸式空間的發展趨勢。隨後,文章建構了虛擬世界類型學,並闡述了非結構化 3D 空間吸引教育工作者的關鍵特徵。SL 的流行程度透過虛擬環境體驗的三個關鍵組成部分:技術、沉浸感和社交,進行分析。最後,文章討論了 SL 為教育活動提供的優勢以及各機構正在探索的教學方法。該研究最後對成功實施 SL 作為教育工具的障礙進行了批判性分析,並概述了目前正在進行的一系列發展,以更廣泛地解決虛擬世界中的這些問題。

引言:虛擬世界的發展

歷程與技術變革密不可分。

隨著寬頻和無線運算技術的日益成熟和融合,

隨著視訊和音訊技術的進步，虛擬沉浸式環境變得越來越實用。本文回顧了虛擬世界的當前社會技術環境，並以「第二人生」（Second Life，簡稱SL）為例，分析了3D沉浸式空間在教育領域成功應用的潛力和障礙。

虛擬世界自1980年代初就以某種形式存在，但其絕對定義至今仍有爭議。這反映了這個術語的普遍性，它藉鑒了眾多關於虛擬的論述，也反映了在一個持續技術發展的領域中，試圖對其進行精確描述的難度。來自作家、學者、產業專家和媒體的眾多脈絡描述，進一步加劇了人們對虛擬世界共同理解的困惑。貝爾（2008）試圖透過結合巴特爾（2004）、卡斯特羅諾瓦（2004）和科斯特（2004）的研究成果，提出一個綜合定義來解決這個問題。他將這些研究成果與以下關鍵術語連結起來：同步性、持久性、人際網路、虛擬化身以及連網電腦對體驗的促進作用。但或許最令人滿意且最簡潔的見解來自施羅德（1996, 2008），他始終認為虛擬環境和虛擬實境技術應該被定義為：

一種電腦生成的顯示，它允許或迫使使用者（或多個使用者）產生一種身處實際環境之外的環境中的感覺，並與該環境進行互動（Schroeder, 1996, 第 25 頁）。

換句話說，虛擬世界提供了一種技術環境下的體驗，使用戶能夠強烈地感受到身臨其境的感覺。

如今的多人虛擬環境（MUVE）具有一些共同特徵，這些特徵反映了它們源自多人地下城和大型多人線上遊戲（MMO）的根源。近年來，隨著《無冬之夜》和《魔獸世界》等遊戲的流行，這類遊戲更加普及，而這兩款遊戲都基於《龍與地下城》這一角色扮演遊戲類型。虛擬世界的形式可能多種多樣，但它們都具有一些共同的特徵，包括：

- 虛擬世界環境的持久性 · 允許多個使用者同時參與的共享空間 · 以虛擬化身（可個人化的3D代表）形式呈現的虛擬身體

自我）

- 使用者與3D環境中的物體之間發生的互動 · 即時性，使得互動即時發生 · 與現實世界的相似性，例如地形、運動和物理特性，從而提供身臨其境的錯覺。

（斯瑪特、卡西歐和帕芬多夫，2007年）

這些功能足以吸引超過3億註冊用戶將部分時間花在商業社交和遊戲虛擬世界（Hays, 2008）。

從大型多人線上遊戲（MMO）和多人虛擬世界













（MUVE）到第二人生（SL），MUVE 與 MMO 的一個顯著區別在於前者缺乏預設的敘事或劇情驅動的故事情節。在以 SL 為代表的虛擬世界中，除非玩家自行創造或建構目標，否則不存在任何自然目標。在這裡，社交互動並非作為目標導向行動的先決條件，而是在一個開放式的系統中發生，該系統賦予玩家諸多自由，例如：創造和擁有物品；建立人際網絡；以及在切實可行的經濟結構中進行貨幣交易（Castronova，2004；Ludlow & Wallace，2007）。正是這種開放性，以及幾乎無限的創作內容和塑造虛擬環境的能力，吸引了許多教育工作者關注沉浸式 3D 空間所帶來的可能性。

虛擬世界類型學在廣泛的虛擬環境領域，我

們可以找到開源專案和專有供應商提供的產品。這些產品包括 OpenSim、Croquet Consortium、ActiveWorlds、Project Wonderland、There、Olive 和 Twinity 等。我們可以識別出多種平台開發和交付方法，每種方法都由其目標受眾決定。例如，Olive 的目標客戶群是大型機構和企業級生產力。因此，MUVE 可以從多個方面進行分類。表 1 所示的類型學將現有的 3D 虛擬世界根據其敘事方式和 3D 表示系統進行分組。

目前已提出幾種替代分類方法。Messenger、Stroulia 和 Lyons (2008) 以 Porter (2004) 的虛擬社區分類為基礎，建構了他們的分類體系。Porter 的分類體系明確了虛擬社區的五個關鍵要素：目的、地點、平台、人口和獲利模式。Messenger 有效地運用了這個替代分類體系，幫助人們了解虛擬世界的歷史淵源、未來的應用以及未來研究的主題。這兩種分類體系都表明，虛擬世界種類繁多，為開展教育介入提供了截然不同的環境。在表 1 概述的分類體系中，所有四個虛擬世界類別中都存在具體的教育活動。這些類別之間的界線較為模糊，反映了某些虛擬世界能夠提供多種用途的靈活性。Second Life (SL) 尤其如此，這也促成了該平台與其他當代多用戶虛擬環境 (MUVE) 相比的高知名度。雖然 SL 通常被定義為 3D 社交網路空間，但它也支援角色扮演遊戲社區，並透過居民建構的虛擬世界工具和設備實現一定程度的合作工作流程。

作為教育領域的首選平台，SL 代表了社交虛擬世界平台中最成熟的平台，與其他競爭平台相比，其高使用率反映了其在教育領域的統治地位。Eduserv 定期對英國高等教育工作者進行的虛擬世界調查顯示，SL 是最受歡迎的教育類多用戶虛擬世界 (MUVE)。

圖	圖	圖	圖
			
			
			

考慮到那些尚未回應但有合理證據表明存在 SL 活動的機構，以及那些正在 SL 中發展但並非以公開方式發展的機構，據估計，大約四分之三的英國大學正在積極開發或使用 Second Life (Kirriemuir, 2008 年，第 58 頁)。

與2007年7月公佈的數據相比，這一數字有了顯著增長。當時，英國約有40多所大學和學院（不到總數的四分之一）在虛擬空間中擁有建築、土地或島嶼 (Kirriemuir, 2007)。報告也承認，其他環境，例如OpenSim，正在接受調查。但正是相對較低的入門成本、創建複雜物體和環境的能力，以及其精美的圖形和豐富的沉浸式體驗，使得SL成為教育工作者最具吸引力的選擇。

第二人格體驗的組成部分本文將更詳細地探

討第二人格的三個組成部分：技術基礎設施、沉浸感和社交性。這些要素構成了第二人格體驗類型和品質的主要來源。它們也代表了理解其潛力以及在教育環境中使用虛擬世界所面臨的障礙的關鍵維度。

技術架構：SL的底層架

構是基於客戶端-伺服器模型。圖形使用者介面在本地運行，而3D虛擬化則部分由運行在Linden Lab伺服器上的Havok實體引擎程式碼提供。與其他遊戲引擎將怪物和武器等物體儲存在本地不同，SL的視覺體驗是即時渲染的。這種工作方式使得使用者內容創作擁有前所未有的開放性。但缺點是，它對使用者端的圖形處理能力和頻寬造成了過大的壓力。這通常會影響使用者體驗的關鍵組成部分，尤其是幀率。幀率是營造流暢無間斷互動體驗的關鍵。這會導致遊戲中最令人沮喪的問題之一「卡頓」：單一位置物體過多造成的高負載會使體驗變得卡頓、不穩定且令人沮喪。此外，系統更新和修補程式的迭代過程往往會加劇平台整體可擴展性和彈性方面存在的缺陷，導致停機時間延長，並增加定期安裝新用戶端版本的負擔。對於資源有限的教育工作者而言，這些問題構成了更廣泛應用的主要障礙，本文稍後將對此進行探討。

這些技術問題確實引發了人們對將虛擬世界用於大規模教育計畫可行性的質疑，但我們也可以看到一些新興技術發展，旨在提高曾經相對封閉系統的開放性。我們現在正見證著應用程式介面 (API) 的開放，從而允許第三方開發者與專有系統進行互動。這些介面的多媒體功能正在不斷增強，包括視訊和音訊串流。

並將網路內容對應到特定的虛擬世界地塊或位置。隨著音訊的引入，虛擬化身現在可以享受空間化的聲音，聲音會隨著與聲音來源距離的增加或減少而自動調整音量。這些進步也帶來了更簡化的外部內容導入方式，為希望在虛擬世界中建立豐富的學習和教學活動的教育工作者提供了極具吸引力的激勵。

在SL中，用於創建物品的工具和流程十分複雜，與電腦應用程式開發中創建電子物件的流程並無本質區別。從立方體到圓柱體等基本形狀構成了簡單的建造模組，這些模組可以被塑造和連接成更複雜的3D物件。元素之間的互動可以透過嵌入式腳本實現，從這個意義上講，其設計和開發流程更接近遊戲設計，而非傳統的電腦程式設計。

為了有效協作，任何大型建設都需要標準化命名程序、所有權和版本控制的技術，以及半正式的開發方法，這些對於實現可用的輸出至關重要，有助於合理化可能在時間和勞動力方面投入的大量資源（Salt、Atkins 和 Blackall，2008）。

沉浸感與共在感 圖1中詳述的臨場

感層次，以及SL為虛擬空間增添的視覺和物理真實感，共同營造出一種深度沉浸式的體驗。這種體驗傳遞出一種身臨其境的感覺，並在其他虛擬化身出現時產生強烈的共在感。Yee、Bailenson、Urbanek、Chang和Merget（2007）研究了SL中虛擬化身的社會規範和行為，重點關注非語言元素的持久性及其在將虛擬世界確立為社會科學和臨床行為研究場所方面的相關性。他們報告稱，虛擬世界中人際距離和相互注視的波動與現實世界中的發現高度相關，顯示虛擬化身的行為與現實世界中的對應人物非常相似。當置於教育情境中時，共在感可以與學生和教師的臨場感概念連結起來，而學生和教師的臨場感是Garrison和Anderson（2003）的探究共同體模式（COI）的核心要素。在CO模式中，學生和教師將自身投射到學習空間的能力是成功學習互動的重要因素。這些研究結果表明，虛擬世界的沉浸式特性，跨越了物理、社會和文化維度，能夠提供引人入勝的教育體驗，尤其是在模擬和角色扮演活動中。

社交化與社交對象社交行為和社交化

驅動著Second Life（SL）的使用，並由多種溝通管道、可查看的虛擬化身個人資料以及精心構建的建築和物品所支撐。虛擬世界中的社交性體現在虛擬社群內部形成的連結以及虛擬世界中發展出的次文化。從Engeström（2005）提出的「物件驅動型社交性」概念來看，豐富的物件和人物構成可以解釋SL等虛擬空間為何如此成功。人與物之間的關係，以及透過社交活動建立的共同興趣的重要性，是SL成功的關鍵所在。

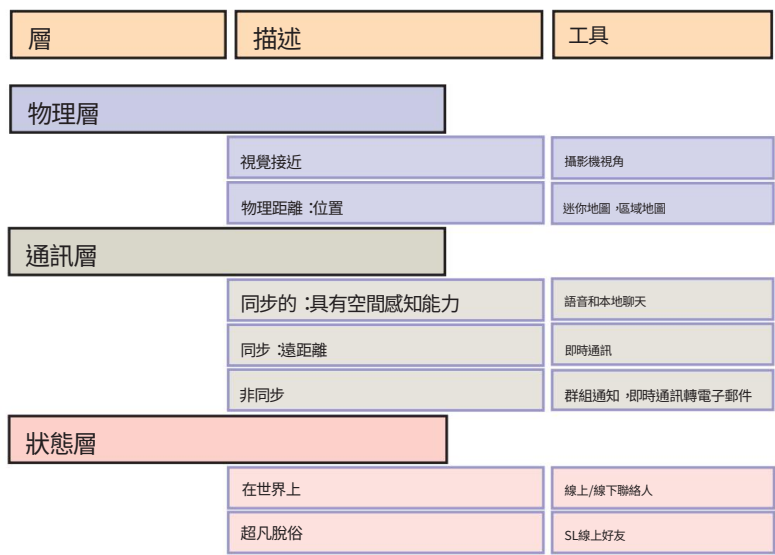


圖 1 :Second Life (SL) 中的「存在感」層。*根據 Yee 等人 (2007) 的定義，「存在感」衡量的是人們對虛擬環境真實性的感知程度，其指標包括非語言行為 (Garau、Slater、Bee 和 Sasse，2001)、生理反應 (Slater、Usoh 和 Steed，1994) 以及其他指標。圖中展示了 SL 的三個獨立存在感層。物理存在感層由視覺元素和地理元素組成。在視覺元素中，虛擬化身可以透過預設的相機視角 (POV) (即 3D 設定中的主視窗)相互看到；在地理元素中，可以使用虛擬世界中的 2D 地圖追蹤其他虛擬化身的位置。物理上的接近性也使得虛擬世界中的虛擬化身能夠看到彼此的肢體語言、姿勢和動畫。通訊層提供多種互動管道，從同步語音和即時通訊 (IM) 到非同步機制，例如虛擬世界群組通知系統以及將 IM 連接到電子郵件帳戶。狀態層提供有關虛擬世界線上狀態的基本信息，指示虛擬化身何時登入 SL。

這些物品創造了社交空間得以運作的條件。如果沒有這些物品，虛擬世界中幾乎沒有交流可以維繫。

Stutzman (2007，第 1 頁)在 Engeström 的思想基礎上，區分了以物件為中心的網路和以自我為中心的網路：

以自我為中心的社交網路將個人置於網路體驗的核心 (例如 Orkut、Facebook、LinkedIn、Friendster)，而以物件為中心的網路則將非自我元素置於網路的中心。以物件為中心的網路範例包括 Flickr (社交物件：照片)、Dopplr (社交物件：旅行實例)、del.icio.us (社交物件：超連結)和 Digg (社交物件：新聞條目)。

SL在某種程度上結合了這兩個面向。歸根結底，SL和其他虛擬世界的居民之所以做得如此出色，是因為他們提供了一個理由 (我們可以稱之為社交對象)，人們可以圍繞這個理由建立聯繫，並希望維持這種聯繫。

第二人生在高等教育的應用421

Peachey (2007) 指出：「隨著電腦遊戲在視覺上變得更

加動態、更具刺激性和協作性，它們越來越受到教育者的關注。如今，研究界已開始探索 SL 和《魔獸世界》等成熟環境的獨特優勢 (Norman, 1988)。Warburton和Perez-Garcia (2009) 對 MUVE (多用戶虛擬環境)以及 SL 的相關研究綜述指出：SL 體驗的各個組成部分可以透過以下方式促進教學創新：

·擴展或豐富的互動：個人與社區之間、人與物體之間、人工製品之間進行社會互動與智慧互動的機會

·視覺化與情境化：對可能因歷史原因遺失、距離遙遠、成本高昂、虛構、未來主義或肉眼無法看到的、難以取得的內容進行製作與再現。
·接觸真實內容和文化。
·個人和集體認同的經驗。
·沉浸於立體環境，透過虛擬化身和豐富的溝通方式增強臨場感，進而影響體驗的情感、同理心和動機層面。
·模擬：再現現實生活中成本過高而無法重現的情境。

其優勢在於可以克服某些物理限制。

·社區存在感：促進歸屬感和目標感，進而增強凝聚力
·圍繞群體、次文化和地理
·內容製作：學習內容的創作與所有權機會
·環境以及其中的個人所有物。

在補充清單中，Kay 和 Fitzgerald (2008) 提出了一系列他們認為能夠代表 SL 目前教育活動的類別：

· 自主學習教學；· 展覽與展示；· 沉浸式展覽；· 角色扮演與模擬；· 資料視覺化與模擬；· 歷史重現與重演；· 沉浸式考古；· 動畫製作；· 尋寶與探險；· 語言與文化沉浸；· 創意寫作。

這些因素可以與各種可能性進行比對，從而全面展現遠距教育和彈性教育的支持。具體而言，這些因素已被應用於多個學科領域，創造出豐富的教育機會，探索了包括角色扮演和表演式學習、體驗式學習、合作學習以及遊戲化學習在內的正式和非正式學習方法。

(Warburton ,2008b) 。PREVIEW 計畫運用問題為基礎的學習方法來解決臨床管理教學中的關鍵問題 (Savin-Baden ,2008) 。該計畫充分利用 SL 提供的創意角色扮演機會 ,為學生創建了一系列協作式問題導向情境 ,以幫助他們學習如何應對急救人員遇到的緊急情況。

SL 應用中的障礙與潛力 :沉浸式環境的複雜性涵蓋了許多技術和社會層

面 ,為希望在虛擬空間開展教育活動的教育者和開發者帶來了一系列特殊問題。正如 Kay 和 Fitzgerald (2008) 所列舉的 ,人們已經以多種方式利用了 SL 的各種優點。然而 ,在 SL 中創建有效的學習場景並非易事。這些問題可能非常基礎 ,例如學生與導師互動所需的基本能力。正如一位在熱門的Second Life Educators (SLED) 列表中嘗試在遊戲中使用音訊時感到沮喪的導師所評論的那樣 :

用語音教學真是太麻煩了。總是有人會遇到問題。以前問題出在SL (Second Life)上 ,但現在越來越多的問題是學生不知道怎麼調整設定。我最後還是坐下來 ,做了一個有截圖的課堂講義 ,希望以後能讓我教學更輕鬆。

對新聞群組、部落格文章和現有文獻的調查顯示 ,與SL使用相關的報告問題可以歸納為八大類。

(Warburton ,2008a ;Warburton & Perez-Garcia ,2009) :

- 1.技術面 :這些問題涵蓋了從客戶端的頻寬、硬體和防火牆等機器相關問題 ,到伺服器端的宕機和延遲等問題 ,再到使用者或使用方面的問題 ,例如管理客戶端介面、培養基本的虛擬世界技能 (如導航、創建物件、操控虛擬形像以及構建視覺化的3D語法) 。這些問題可能相互疊加 ,並對不同的使用者產生不同的影響 ,導致並非所有參與者都能獲得一致的虛擬世界體驗。
- 2.認同 : SL認同建構中固有的流動性和趣味性可能會令人不安和困惑。當身分永不固定 ,而自由地玩弄身分和管理聲譽可能成為一個令人擔憂的問題 ,而行為責任的轉移也會使建立社會關係變得棘手且充滿風險。
- 3.文化 : SL可能會帶來孤獨感。社群並不總是容易找到 ,參與其中也可能頗具挑戰性 ,而且缺乏虛擬世界中的持久性 (見下文第8點)也阻礙了休閒用戶的使用。SL有其自身的一套規則、規範和禮儀 (Meadows ,2008) ,而理解這些規則並非易事。SL可能會讓人感到不安 ,在「安全區」之外 ,它就像一個沒有限制、沒有界線、行為不受約束的地方。
- 4.協作 :合作與共同建構需要建構框架 ,建立信任與真實性是成功進行團隊活動的關鍵因素。要實現有效的對話 ,需要認真利用現有的虛擬世界呈現層級。

而社群網路工具的匱乏意味著，通常需要維基、部落格或虛擬學習環境（VLE）等外部服務來支援虛擬化身之間的互動。

- 5.時間：即使是簡單的事情也可能耗時很長。設計、驗證和運行教學活動需要時間來處理知識產權、物件權限和可訪問性等問題。第二語言教學中的設計、實施和實踐環節通常需要教育者培養多種技能來應對。
- 6.經濟模式：不同平台的經濟模式各不相同，這取決於它們是本地託管還是外包，程式碼庫是開源還是專有，以及它們採用的是訂閱模式、自有模式還是其他類似的商業模式。以 Second Life (SL) 為例，遊戲引擎由 Linden Labs 託管在其伺服器上，而用於存取遊戲世界的用戶端是開源的，可以免費下載。基本帳戶是免費的，但任何超出在遊戲中存在之外的操作都需要付費：例如購買土地來創建教學空間；上傳圖像和紋理；以及購買有用的遊戲內工具，並運用建築和腳本編寫方面的專業知識。
- 7.標準：目前虛擬世界平台之間缺乏開放標準和互通性，可能導致時間和經濟投入被鎖定在單一且無法轉移的環境。對於希望將其他技術和資源整合到其作品中以增強虛擬世界體驗的開發者而言，標準化仍然是一個主要問題。
- 8.搭建持久性和社交發現的鷹架：與每個化身關聯的虛擬世界個人資料為社交發現他人提供了一種有限的機制，這與 Facebook 和 LinkedIn 等以自我為中心的社交網絡服務不同。

使用者可以輸入描述「第一人生」和「第二人生」活動的各種細節，但好友的社群網路卻不可見。每個虛擬化身都圍繞自身社群的中心。虛擬世界本身是持久的，但虛擬化身的持久性僅在其身處虛擬世界時才存在。如今，許多基於網路的虛擬服務應運而生，旨在連接虛擬世界內外，拓展社交發現的可能性，並建構虛擬化身持久性的基礎。例如，Flickr 照片分享群組被用來支援虛擬化身的建構和身分的塑造。這些外部網站和社交服務在人際關係形成的中介過程中扮演著重要角色，並維繫著虛擬世界以外的同步虛擬世界活動。

討論：像Second

Life這樣的MUVE（多用戶虛擬環境）在技術、沉浸感和社交方面的優勢為教育工作者提供了許多新的可能性，但必須權衡這些可能性與管理新技術環境所面臨的障礙。儘管該領域非常活躍（SLED郵件清單的成員超過5000人），但清晰的實踐指南仍然難以找到。就教育而言，Second Life在虛擬世界領域佔據主導地位，其健康的訂閱用戶數量表明其使用將持續下去。其他虛擬世界最終挑戰Second Life主導地位的可能性似乎很高。KZero (KZero 2008a, b)是一家分析虛擬世界使用市場趨勢的機構，其數據顯示，目前已有超過90個虛擬環境處於營運或開發階段。

在教育環境中部署虛擬世界的最佳方法並非易事，而快速原型開發以期快速發布穩定平台的趨勢更使問題複雜化。在對各種多用戶虛擬世界（MUVE）的開發主題進行調查後發現，一系列舉措正著手解決人們所認為的不足之處，並有望在可用性和適用性方面取得進步，從而加強其在主流教育中的應用：

· 開源檢視器的實驗催生了諸如OnRez和AjaxLife等新型 Second Life 瀏覽器的湧現。這些新客戶端（部分提供基於 Web 的介面）為用戶端的個人化和便攜性提供了新的可能性。· 人們逐漸達成共識，認為需要開放標準、開放規範，並推動互通性，以實現 2D 和 3D 領域之間的橋樑（Livingstone、Kemp 和 Edgar，2008；Sun Services 白皮書，2008）。· 可攜式身分領域湧現新的措施。這些舉措將有效地使虛擬化身能夠在不同的虛擬世界之間自由漫遊，並在多個平台上保持其身分和資產。

· 虛擬世界類型的描述粒度日益細化，這一點顯而易見。MMOLE（大規模多用戶線上學習環境）這個縮寫詞被用來描述類似 Blackboard 的虛擬學習環境的三維版本，而Intraverse（Kish，2007）則代表一個封閉的內部三維工作空間，其概念源自於網路為基礎的內部網路。MUVE 開發者越來越關注用戶，並根據感知到的需求建立細分市場，而Metaplace等虛擬世界創建工具則標誌著一種新的趨勢。這些工具能夠為特定的教育需求創建客製化的虛擬世界，例如，在現實世界中進行成本過高或過於危險的實驗時，可能需要物理上精確的模擬。

· 目前正在開發新的點對點架構，允許分散所有權，並將個人虛擬空間連接到更廣泛的網路或網絡中，例如基於逆向工程的SL克隆平台OpenSim的OpenLife專案。· 許多專案也在探索使用觸覺設備來促進與虛擬世界的互動。這些設備對力回饋敏感，旨在提供更豐富的沉浸式體驗。

結論：目前多用戶虛擬

環境（MUVE）的發展現況充滿活力且瞬息萬變，未來的發展路線圖涵蓋技術、文化和商業等多面向因素。同時，使用者群體也發生了巨大的變化，其顯著特徵是網路連線、頻寬和個人可支配時間的不斷提升（Smart et al, 2007）。對次世代（SL）的優勢和劣勢的評估表明，虛擬世界是極具吸引力的教育空間，但同時也為教育者帶來了特殊的設計挑戰。正如赫伯特·西蒙精闢地指出：

凡是製定行動方案，旨在將現有狀況改變為理想狀況的人，都是設計者。（西蒙，1969，頁129）

已識別的每項使用SL的障礙都代表著一項挑戰，需要我們認真考慮多種設計方案。只有以建設性的方式應對每一項障礙，才能做出鼓勵人們積極有效地利用虛擬世界進行學習和教學的設計決策。儘管一些評論家做出了令人興奮的預測，但教育迅速過渡到虛擬環境並非必然。要實現如此大規模的轉變，我們仍然需要探討如何更好地管理我們的虛擬身份，提升我們的數位素養和文化素養，更深入地理解沉浸感、同理心和學習之間的聯繫，並培養能夠有效利用虛擬空間的設計技能。

參考文獻Bartle,

R. (2004). 設計虛擬世界。印第安納波利斯：印第安納州：New Riders Publishing。

Bell, M. (2008). 論「虛擬世界」的定義。虛擬世界研究雜誌，1(1)。

2008年12月1日取自<http://journals.tdl.org/jvwr/article/view/283> Castronova, E. (2004). Synthetic worlds: the business and culture of online games. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Engeström, J. (2005). 為什麼有些社群網路服務有效而有些無效—或：以物件為中心的社交性個案。2008年10月20日取自http://zengestrom.com/blog/2005/04/why_some_social.html Garau, M., Slater, M., Bee, S. & Sasse, MA (2001). 眼神注視對使用人形化身進行溝通的影響。論文發表於2001年美國電腦協會人機互動系統會議 (ACM CHI 2001)，美國華盛頓州西雅圖。

Garrison, R. 與 Anderson, T. (2003)。21世紀的電子學習：研究架構和實踐。倫敦：Taylor & Francis 出版社。

Hays, G. (2008). 社交虛擬世界是一個舞台。2008年11月1日取自<http://www.personalizemedia.com/2008-metaverse-tour-video-the-social-virtual-worlds-a-stage/> Kay, J. & FitzGerald, S. (2008). Second Life的教育用途。2008年12月12日取自

<http://sleducation.wikispaces.com/educationaluses>

Kirriemuir, J. (2007). 2007年7月英國高等教育與繼續教育在 Second Life 的發展概況。Eduserv虛擬世界觀察。2008年12月12日取自<http://www.scribd.com/doc/7066584/A-July-2007-snapshot-of-UK-Higher-and-Further-Education-Developments-in-Second-Life> Kirriemuir, J. (2008). 2008年春季英國高等教育和繼續教育在 Second Life 中的發展概況。Eduserv虛擬世界觀察。2008年12月

12日取自<http://www.scribd.com/doc/7063700/A-Spring-2008-snapshot-of-UK-Higher-and-Further-Education-Developments-in-Second-Life> Kish, S. (2007). 2008年6月10日取自http://www.susankish.com/susan_kish/vw_secondlife.html Koster, R. (2004). A virtual world by any other name [Msg 21]? 2008年10月10日取自

http://terranova.blogs.com/terra_nova/2004/06/a_virtual_world.html

KZero (2008a). Universe. 2008年12月1日取自http://www.kzero.co.uk/blog/?page_id=2537

KZero (2008b) 雷達。2008年12月1日取自http://www.kzero.co.uk/blog/?page_id=2563

Livingstone, D.、Kemp, J. 與 Edgar, E. (2008) 從多用戶虛擬環境到 3D 虛擬學習環境。學習技術協會期刊，16：3，139–150。

Ludlow, P. & Wallace, M. (2007)。《第二人生先驅報》—見證元宇宙黎明的虛擬小報。劍橋，麻薩諸塞州：麻省理工學院出版社。

McKeown, L. (2007). 在 Second Life 的 3D 虛擬世界中開展線上行動學習。《國際開放與遠距學習研究評論》，8：3，2009年1月5日取自<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/507/984>

Meadows, M. (2008). 我「化身」擁有第二人生的文化及其後果。柏克萊：新出版社騎手們。

Messinger, P., Stroulia, E. 與 Lyons, K. (2008)。「虛擬世界類型學」：歷史概述與未來方向。《虛擬世界研究雜誌》，1(1)。2008年12月11日取自<http://journals.tdl.org/jvwr/article/view/291>。Norman, DA (1988)。《日常物品的設計》。紐約：Doubleday Books 出版社。

Peachey, A. (2007). Second Life 中的教育。CSI Communications: Journal of Computer Society of India, 31, 12。2009年1月5日取自<http://www.open.ac.uk/cetl-workspace/cetlcontent/documents/48845a25f07ab.pdf>。Porter, CE (2004). 虛擬社區類型學：多元學科基礎

未來研究。《電腦中介傳播雜誌》，10：1，第3條。

Salt, B., Atkins, C. 與 Blackall, L. (2008)。「參與 Second Life：虛擬世界中的真實教育」。SLENZ專案。2008年12月10日取自<http://slenz.files.wordpress.com/2008/12/sliterationreviewa1.pdf>

Savin-Baden, M. (2008). 從認知能力到社會改革？沉浸式虛擬世界中學習觀念的轉變。學習技術協會期刊，16：3，151-161。

施羅德，R. (1996)。「可能的世界：虛擬實境技術的社會動力學」。博爾德：西景出版社。

Schroeder, R. (2008). 定義虛擬世界與虛擬環境。《虛擬世界研究雜誌》，1(1)。2009年1月5日取自<http://journals.tdl.org/jvwr/article/view/294>

Simon, HA (1969). 人工科學 (第3版，1990年)。劍橋，麻薩諸塞州：麻省理工學院出版社。

Slater, M., Usoh, M. 與 Steed, A. (1994)。「虛擬環境中的臨場深度」。《臨場感》：遠端操作員和虛擬環境，3，130-144。

Smart, J., Cascio, J. 與 Paffendorf, J. (2007)。「元宇宙路線圖：通往 3D 網路的路徑」。檢索日期：[此處應填寫檢索日期] 2008年5月10日。取自<http://www.metaverseroadmap.org/overview>

Stutzman, F. (2007). 社會網絡轉型。2008年10月21日取自<http://chimprawk.blogspot.com/2007/11/social-network-transitions.html>。Sun Services 白皮書 (2008)。「現況與未來願景：開放虛擬世界」。白皮書，Sun Microsystems。2008年5月10日取自<http://www.sun.com/service/applicationserversubscriptions/OpenVirtualWorld.pdf>。

Warburton, S. (2008a). 愛上你的虛擬化身：身份、沉浸感和同理心。Liquid Learning。

2008年12月12日取自<http://warburton.typepad.com/liquidlearning/2008/01/loving-your-ava.html> Warburton, S. (2008b).

MUVE 和 Second Lives:

exploring education in virtualworld of the Proc.

Warburton, S. (2008c). 使用多單元虛擬環境進行學習和教學創新面臨的六大障礙。《流動學習》。2008年12月12日取自<http://warburton.typepad.com/liquidlearning/2008/07/six-barriers-to.html>

Warburton, S. 與 Perez-Garcia, M. (2009)。「大規模多用戶虛擬環境中的 3D 設計與協作」。載於 D. Russel (編)，《虛擬學習環境中的協作案例：過程與互動》。賓夕法尼亞州赫爾希：IGI Global 出版社。即將於 2009 年 4 月出版。

Yee, N., Bailenson, JN, Urbanek, M., Chang, F. & Merget, D. (2007). 數位化的難以承受之相似性：線上虛擬環境中非語言社會規範的持久性。《網路心理學與行為期刊》，10，115-121。