

資訊教育發展

陳芳哲、簡志成整理

南華大學應用社會系 南華大學教育社會所
maumau1108@mail2000.com.tw u0500058@gmail.com

第一部份 各國資訊教育發展介紹

美國政府早在 1993 年 9 月 15 日發表「國家資訊基礎建設藍皮書」(National Information Infrastructure :Agenda for Action)，並提出資訊高速公路的構想。1994 年，全美上網率不過 3%，柯林頓與其副總統高爾已意識到網際網路的重要性，推動 Netday 計畫，希望藉著教育體制的推動，讓全美國所有學校、每一間教室都能夠連上網路，讓所有學生都有均等的上網機會，以達到全面資訊化的目的。推動以來，至今全美所有學校幾乎都已達到每間教室都能上網的目的，全面改善許多教育不利地區的學習環境。這是以政府力量，改善教育環境，促成全面資訊化教育最好的例子，一般相信，美國過去十多年知識經濟的發展，正就是拜這波全面資訊化之賜。經由教育推動全面資訊化，並培育具備資訊化能力的青年，才能真正面對知識經濟的挑戰。

隨著資訊科技的發展，每個國家都積極推動資訊教育(information education)。美國的「國家資訊基礎建設」(NII)、日本的「資訊新政」、香港的「五年策略」(1999/9-2002/3)¹、新加坡的「IT2000」，以及我

¹ 其目標包括1.把學校變為充滿活力和創意的學習場所；而學生則成為主動性強、具探究精神和創意的學習者；2.讓學生有機會探索網上的知識和資訊世界，使他們獲得廣闊的知識基礎，並培養廣闊的世界觀；3.培養學生有效並迅速地處理資訊的能力；4.培養學生終生自學的態度和能力。為達到上述理想，他們擬定四項任務包括：1.提供足夠的資訊科技設施，包括網絡設施，讓學生和教師能夠接觸資訊；2.鼓勵學校體制內各主要成員面對新角色所帶來的挑

國的「資訊教育基礎建設」等都是類似計畫。然而，當硬體建設達到一定程度時，資訊發展的重點轉而強調其應用層面。

不僅是美國、日本，其他各國亦積極推動資訊基礎建設，以在全球競爭中得到有利的位置。新加坡的「iN2015」、及韓國IT 839²、日本的「資訊新政」、菲律賓的「2000年國家資訊計畫」，歐洲各國合組「資訊基礎環境委員會」等，資訊科技發展，已經帶動社會生活的改革，各國都將資訊社會當作政策積極推動的目標。如香港在1998年也提出「應用資訊科技發展優質教育」計畫，明訂教師在教學時數中必須有25%時間應用資訊科技，以達成優質教育目標。而新加坡就資訊教育的國際競爭指標而言，新加坡在1997年提出「資訊教育總藍圖」，將資訊科技在教學上的應用列為重點發展項目，計畫在2002年時達到兩人一機的設備配置標準，教師的筆記型電腦擁有率也達到二比一，同時規定教師在教學時數中，必須有30%時間應用資訊科技，這可以看出在投入資訊教育的投資裡，對於資訊教育人力的著重。

一、日本

日本IT發展歷程可分為兩個階段，第一個階是從2000年到2003年的第一期IT革命，日本政府提出「IT基本法」同時由隸屬日本首相官邸的IT戰略本部提出了「e-Japan戰略」，希望提升日本整體ICT的基礎建設，原訂目標希望在2005年達到日本3,000萬家庭可寬頻上網及1,000萬家庭超寬頻(30Mbps~100Mbps)上網的環境，由於目標在2003年提前達成，因而進入日本第二期IT革命。IT戰略本部提出「e-Japan戰略 II」，以活用資通訊科技為目標。其推動內容包括兩大主軸，包括七大優先應用領域（醫療、食、生活、中小企業金融、知識／學習、就業／勞動、行政

戰，這點對於教師尤其重要；3.提供所需的課程和資源支援，使資訊科技的應用能有效地融入學校教育；4.建立有助改變學校文化的社會環境。

² 韓國希望以IT839策略做為實現u-Society的基礎，整個計畫包含：八大創新服務（無線寬頻服務、數位多媒體廣播服務、家庭連網服務、車用行動秘書服務、無線射頻辨識服務、第三代行動通訊服務、數位電視服務、網路電話服務），三大基礎網路（寬頻匯流網路、無所不在感應網路、IPv6），九大成長產業（新一代無線通訊技術、數位電視、家用網路設備、IT系統晶片、新一代個人電腦、嵌入式軟體、數位內容及軟體、車用行動設備、智慧型機器人）。

服務)的資訊應用,以及新加入五項基礎網路環境整備(建設新世代IT網路建設、發展安心及安全的資訊應用環境、促進研究發展、培育資通訊應用的人才、應用資訊科技發展新國際關係),以擴大資訊應用的範圍。日本總務省並於在2004年8日提出2005年度的平成17年度ICT政策大綱。主要發展重點即為後來公布的「u-Japan政策」,強調數位內容的強化,要能達到無所不在(Ubiquitous)網路社會,希望在2010年建設日本成爲一個“anytime, anywhere, any device, anyone”都可以上網的環境,並以加強數位內容服務發展環境的整備,以期透過ICT能解決1)透過ICT進行社會系統改革;2)數位內容之創造、流通及利用;3)普及化設計之導入;4)ICT人才之利用等四大領域80%以上的國民議題,以達到「2010年成爲世界最先進的ICT國家並領先全球」的目標。u-Japan政策主要讓日本在2010年時成爲世界最先進ICT國家之先導者,目標設定到2010年之前建立100%國民可利用高速及超高速網路之社會、建立80%國民認爲ICT可有效解決議題之社會、建立80%國民認爲可透過ICT獲得安全感的社會等。其具體目標、考量層面,以及實現時間都有清楚規劃,2010年只是整體ICT產業與科技發展的藍圖的一個中程目標,最終目標在發展「服務隨手可得之優質網路社會」。

日本總務省在2006年1月由IT戰略本部制定「IT新改革戰略」後,又在2006年6月針對寬頻網路的建設,提出「次世代寬頻戰略2010」,全面發展寬頻網路,以達到「沒有寬頻建設的區域降爲零」的目標,希望在2008年時,日本國內所有的市村町(相當於鄉村市)都要完成寬頻建設,2010年底所有區域皆可使用ADSL、FTTH與CATV等之寬頻網路,寬頻普及率要達到100%。其次,則是要讓超高速寬頻(傳輸速度達30Mbps)的家庭普及率達90%以上,促進全國寬頻連網。爲消除區域間的寬頻落差,凡是不利寬頻建設的區域或不具寬頻投資效益的地區,將由中央與地方政府偕同業者以及居民共同協商合作機制來加速寬頻建置。³U-Japan不但在硬體設備上要求達到一定普及率,在資訊應用上也要求有一定成效,目標設定在2010年

³ 陳佳宜,〈日本發佈次世代寬頻戰略2010 全國無寬頻地區降爲零〉,
http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.aspx?news_id=4354

要讓 80%的國民能利用ICT來解決需要的課題，而在ICT利用環境方面，也要讓 80%的國民體驗到ICT的安全感。由於日本寬頻費率全球最低，行動上網在 2003 年就已高達 89.5%，對推動U化發展，是相當重要的基礎條件。無論是縮減數位落差、發展電子商務、落實行政及公共機關的資訊通信應用等，都有良好基礎支援。

U-Japan計畫達到實現充滿活力的社會之目標，此一主軸下設立了兩項重點工作，包括「建設任何人都可以自由利用網路的環境」及「促進知識/資訊的創造及共享」。前者包括支援老年人口及身心殘障者使用ICT技術、推動公務人員成爲電傳勞動（telework）工作者、研發網路人機介面(human interface)、推動易於使用的使用者介面、代理人(agent)技術之開發及實證、ICT人才培育、建構無所不在的學習環境、ICT及資通安全人才訓練費用之補助等。後者包括數位內容及流通支援技術的開發、網路資訊的檔案化等。⁴這些都與教育及人才培育相關，唯有資訊環境及人才培育都能達到一定程度，才能創造新的社會系統與價值，讓資訊通訊設施提供一般民眾更單純、安全及貼近生活的服務。

U-Japan計畫，希望在2010年之前完成基礎建設，包括全國光纖網的完成，同時，也希望能在2010年時，民眾對中央政府及地方政府申報作業手續線上完成率能夠超過50%，如此，不但節省民眾往返時間，更能提高政府機關行政效能。要達成此一目標，就必須將行政流程標準化，2005年日本政府提出《促進線上手續利用率建設方案》，訂定175項關於登記、報稅、社會保險等手續的詳細行動計畫。

日本科學技術政策研究所預測到 2025 年時，日本 ICT 產業與科技發展的藍圖。此一預測具有客觀科技基礎支持，又有特定領域目標，針對國際化時語言的障礙，透過語言翻譯器以及網頁翻譯功能的運用，便於吸收新知；過虛擬學習模擬系統，以及公共資料庫，建立支援教育與學習的科技基礎；此外，更針對老人及身心障礙者建立支持的資訊網絡。讓資訊科技成爲改善學習的最佳基礎。在網路社會教

⁴ 〈日本最新 IT 政策—u-Japan 介紹（上）〉，
http://www.find.org.tw/0105/trend/0105_trend_disp.asp?trend_id=1257

育發展領域而言，就 e-Inclusion 及 e-Education 依照技術成熟及社會實現的時間點預測，簡單整理如下：

表一、日本網路社會教育發展預測

技術領域	達成目標	e-Education		e-Inclusion	
		技術面	社會面	技術面	社會面
可解決國際問題的科技	建利便於攜帶的語言翻譯器，使國際性溝通更順暢。			2012	2018
	促進國際溝通的科技，不僅是翻譯文字，同時理解文化、風俗以及語調背後的社會意義。	2013	2020	2013	2021
可支援教育與學習的科技	一個讓學習者能理解非實體現象的虛擬學習模擬系統。	2006	2012		
	不需面對面也能讓缺乏社交能力的青少年，增進與他人互動的科學系統。	2012	2017	2012	2017
	充分運用多媒體技術來製作電子書，讓不愛讀書的人們也能吸取新知。	2010	2015	2006	2012
	進階網頁的語言翻譯功能，讓人們在搜尋各國網路資訊時，都可以直接翻譯成本國語言，並建立一個科學資料庫。	2010	2015	2010	2015
知識生產系統	不受時空與語言的限制，重新建構教育與溝通系統。	2013	2021		
	建立一個公共資料庫並集中到一個公共機構或大學，供大眾使用且作為社會上知識性產出的基礎設施。	2010	2018		
	廣泛運用實證研究的政策制定途徑，以澄清並形象化 (visualization) 社會問題。	2013	2020		

技術領域	達成目標	e-Education		e-Inclusion	
		技術面	社會面	技術面	社會面
	介紹一個新的社會決策系統，打破專家與非專家的界線且能進行交流與溝通。		2021		
娛樂科技	機器人擁有仿兄弟姊妹與仿朋友的行為，提供孩童學習社會技巧。	2014	2022		
老人與身心障礙者的支持	一個讓老人與身心障礙者容易連結的資訊網絡。			2009	2014
社會基礎科技下的環境科技	可讓不同利益團體使用的支援合作決策系統，包含知識、環境與各種資訊的資料庫			2012	2019

日本由於少子化及人口老化，未來經濟成長率無法提升。因此，透過 ICT 產業發展，以及 U-Japan 的計畫，正足以彌補未來人力短缺及服務不足的缺口，讓日本在未來仍能維持穩定的成長。

二、新加坡

比起美國總統柯林頓對資訊高速公路的重視還要更早，新加坡國家電腦局在1991年就集合產官學各界領袖，探討如何在2000年前能夠透過資訊科技，讓新加坡成為創新優勢及提升生活品質的國家。這些討論成果後來在2002年彙整成《The IT2000 Report: Vision of an Intelligent Island》。IT2000計畫成為新加坡資訊社會發展的藍圖，勾勒出未來15年全國寬頻網路建設以及在經濟和社會層面的應用前景。然而IT2000雖有願景，卻沒有具體細部施實方案，技術與市場都不確定，也沒有其他國家經驗可供參考，因此難以有效具體推動。真正有效推動網路基礎建設，是要到1996年的「Singapore One」寬頻網路建設計畫，第一階段從1996年至2001年，目標在於建設完成核心寬頻網路同時推廣以政府部門為主的一些資訊應用服務。第二階段是由1999年開始，繼續強化網路容量並積極推動多媒體應用的商業性服務。為了整合不同單位資訊發展，新加坡在1999年12月成立「資訊通訊發展署」(The Infocomm Development Authority of Singapore, IDA)，負責整合全國網路、資訊及通訊的政策。在IDA之下設有一特殊的單

位“the Next Generation Internet”，專門負責探索新科技的應用及其應用，以有效推動資訊通訊相關建設。

新加坡的企圖心相當強，比起歐洲和美國更早提出NII計畫，由於積極規劃資訊基礎建設，新加坡已經成為亞洲網路密度相當高的城市。新加坡先前的「下一代國家資通訊基礎建設與人才發展計畫(Next Generation National Infocomm Infrastructure, Next Gen NII)」以提供符合當前新加坡資通訊需求的連網環境為目標，包括連結家庭、辦公室、學校等場所的有線寬頻網路，以及涵蓋全島的無線寬頻網路。在此基礎下，新加坡政府更在 2006 年時提出「**新加坡政府 10 年資訊通信發展計畫**」，為了下一代數位機會，希望透過資訊通訊科技協助，規劃到 2015 年所需的網路與通訊基礎建設，將新加坡發展成智慧國家與全球城市。新加坡政府 2006 年 6 月公布「智慧國家 2015」

(Intelligent Nation 2015, iN2015) 計畫，以創新、整合及國際化為主軸，為達此目的，除了硬體建設外，資訊通信專業人才的培育亦列為重點工作，以整合產業經濟，達到增值服務的目標。在此計畫中，關於「教育和學習領域」的規劃，主要目標在於「**透過資訊通信基礎，讓學習者增權，心靈更有魅力**」，要能確保所有學習者透過資通科技滿足各種不同的學習需求。其政策方向及預訂達成目標包括了：⁵

- 使新加坡成為全世界成功應用資通訊提高經濟與社會層面附加價值首屈一指的國家；
- 達成增加資通訊增值服務產值倍增，達到 260 億新幣的目標；
- 創造資通訊出口毛利三倍成長，目標為 600 億新幣；
- 增加 8 萬個就業機會；
- 家庭寬頻連網普及率達 90%以上；
- 確保每位學童家中 100%擁有電腦。

「智慧國家 2015」除了提昇經濟競爭力外，還希望確保社會弱勢族群也能因資通訊科技的發達而獲益，達到全民均等的數位機會。具體作法如下：

⁵ 林志峰(2006)，〈新加坡「智慧國家 2015」計畫 勾勒未來十年科技願景〉，http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.aspx?news_id=4357&SearchString=IDA&title=&article=IDA

- 促進重要民營企業、政府與社會各界有效並創新地應用資通訊科技；
- 建立高速、普及、智慧且可信善的資通訊基礎建設；
- 發展具全球競爭力的資通訊產業；
- 發展具全球競爭力的資通訊業業人力資源。

新加坡下一代國家資訊通訊基礎建設預計在 2012 年時建置完成，可提供 1Gbps 傳輸速率的寬頻網路，讓新加坡全國連網服務能夠普及到所有住家、企業和學校每一角落，讓高清晰度的網路電視、視訊會議和遠端醫療都能充份利用網路傳輸。配合「智慧國家 2015」計畫，新加坡已經在 2006 年 12 月 1 日啓用 Wireless@SG 計畫，寬頻網路由學校、家庭與辦公室等室內的空間，延伸到戶外，提供 512Kbps 的寬頻網路，預計到 2007 年 9 月能將無線熱點增加到 5000 個，並在新加坡北部、西部和東部地區安裝 WiMAX 無線寬頻網路基地台，讓民眾能享受每秒鐘 512K 上網速率的網路服務。網路將符合 IPv6 標準，並導入線上學習、遠距醫療、高畫質電視、視訊會議等寬頻網路應用服務。

但要如何達成呢？新加坡的作法如下：⁶

- ◆ 透過在教育機構中，建立以學習者為中心的豐富及個性化環境；
- ◆ 透過打造全國性的教育和學習基礎建設；以及
- ◆ 透過將新加坡定位為資訊通信技術的創新中心。

其中，EdVantage 計畫要在策略上有效使用資訊通信技術，以學習者為中心，超越教室而能提供合作學習環境。EdVantage 計畫包含三個部分：

- a) iACCESS：提供普及且低廉的資訊通信通路，促成任何時間、任何地點全方面的學習；
- b) iLEARN：為獨立學習提供互動性的數位資源；以及

⁶ “Government launches 10-year infocomm masterplan,”
http://www.getformesingapore.com/previous2006/220606_governmentlaunches10yearinfocommmasterplan_more.htm

c)iEXPERIENCE：透過合作學習讓學習者增權、智慧型應用程式可適用於不同的學習模式。

因此，到了 2015 年時，新加坡所有學校都要求是 infocomm 的用戶，其中將有 15-20%的學校被指定為實驗學校，更有 5%的學校因應科技發展，成為未來學習的示範學校。

整個 i2015 藍圖不只是針對新加坡的經濟競爭力，更希望利用資訊基礎建設，協助老人、弱勢和身心障礙人士，享受網際網路的生活，讓所有人能自我提升及終身學習，以縮短既存的數位落差。2004/2005 年，新加坡公共教育預算占國內生產毛額 (GDP)的 3.5% (約為 60 億新加坡幣)。新加坡私人教育領域大約也占 GDP 的 3%。到 2015 年時，新加坡所有的學校在教育領域都將會是有能力充分運用資訊通信設施的用戶。15%到 20%的學校將被規劃為實驗學校，在教學過程中運用創新的資通工具。另外有 5%將被規劃為「未來學校」的示範學校。

而在提昇國家資訊通信人才發展(Manpower development)的五年計畫，預計將投入 12 億新幣，其中規劃了國家資訊通信獎學金(National Infocomm Scholarships, NIS)以培育高級人材，此外，新加坡管理學院(Singapore Management University, SMU)更將與卡內基美隆大學(Carnegie Mellon University)合辦資訊管理學程，提供NIS得主在SMU就讀的雙學位學程。⁷人材培養確保未來高科技人材不至短缺。

據新加坡資訊通訊發展署(IDA)「2005 資訊科技的家庭與個人使用概況」的調查，已經有 52%家庭使用寬頻上網，人們透過線上電子政府辦理相關業務的業務量，已經達到 56%。十年樹木，百年樹人，人才培育是建立網路社會的重要基礎，及早規劃高階資訊通信以及網路應用人才，是未來推動網路社會發展的重要工作，新加坡十餘年來的積極投入，已經見到相當成效。

三、南韓

受到亞洲金融風暴影響，南韓政府希望透過資訊通訊科技產業以

⁷ 林志峰(2006)，〈新加坡公布下一代國家資通訊基礎建設與人才發展計畫〉，
http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.aspx?news_id=4200

振興經濟。政府產業政策朝向「知識經濟社會」發展，並以資訊及技術領導經濟發展，為此，還特別成立資訊通信部(Ministry of Information and Communication, MIC)，以策劃並統籌資訊通訊科技之發展及市場開放等議題。1999年南韓宣示「Cyber Korea 21」政策，在2002年又公布「e-Korea Vision 2006」，在2003年底發表「Broadband IT Korea Vision 2007」政策都宣示南韓政府對資訊基礎建設的投入。到了2004年「IT839策略」的推出，配合八項創新服務、三大基礎建設以及九大成長動力技術核心策略，南韓政府開始積極擘劃u-Korea政策方向。南韓資訊通信部2004年開始投入約合台幣55.7億的經費在家庭連網的建設(Home-network Infrastructure)，用戶數達44,000戶。2006年為延續此計畫，以持續扶植相關產業發展，又再度提撥約合新台幣18.6億元的經費，補助包括營建業、電信通訊業、廣播業等業者，申請諸如家庭連網通訊設備、閘道器及伺服器等經費補助。希望最終能讓南韓民眾在任何時間與地點，都能透過有線或無線的方式控制家電設備，並提供高品質的雙向多媒體服務，以落實u-Home服務，希望提供無縫服務環境，讓南韓民眾可以無所不在地享受家庭連網服務，並帶動產業經濟發展。⁸

為因應南韓邁向U化社會，2005年3月南韓資訊通信部成立u-Korea策略規劃小組，完成u-Korea政策草案。到2006年3月確立u-Korea總體政策規劃。u-Korea要求建立無所不在的社會，利用智慧型網絡(諸如IPv6、BcN、USN)以及最新的技術應用(諸如DMB、Telematics、RFID)等先進的資訊基礎建設，讓民眾充份享受科技智慧服務，並以「The FIRST u-society on the BEST u-Infrastructure」為願景策略。

為達到此目標，南韓資訊通信部全力執行寬頻匯流網路(Broadband convergence Network, BcN)建構計畫，以達成2010年寬頻匯流網路用戶2,000萬的目標，其中預計無線用戶1,000萬、有線用戶1,000萬。MIC更在2006年11月提出「希望南韓·數位聯合」(Hopeful

⁸ 蔡易靜(2006)，〈南韓 MIC 挹注 550 億韓圓 發展家庭連網建設〉，
http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.aspx?news_id=4262

Korea, Digitally United)，宣示要將南韓打造成全球IT的超級強國(IT superpower)，其中規劃出五項重點策略工作：確保經濟的活力、開拓教育與就業機會、促進社會福利、提升社會信賴以及鞏固全球IT地位等。該計畫希望讓民眾透過IT隨時隨地參與各項社會活動，並創造出具備全新價值的產業、服務、充滿機會及福利的國家。MIC將這個未來社會現象稱為南韓的二次IT革命。為達成此一願景，MIC提出ACE IT三項策略，分別為：⁹

1. 先進式 IT(Advanced IT)：是指南韓將扮演發展核心技術的領導者角色，強化智慧型技術、市場友善（market-friendly）系統及基礎環境。
2. 匯流式 IT(Convergent IT)：指透過不同 IT 間彼此的結合，將創造出更多的新興產業。
3. 延展式 IT(Expanded IT)：指 IT 的應用將延展到與民眾生活相關的各項社會活動。

南韓特別著重生活應用以及家戶資訊化發展，希望透過資訊通信科技在家戶層面的具體應用，達成U化社會的發展。

南韓在文化創業產業上表現優異，近年來韓劇、工業設計、線上遊戲產業等都有突出表現，在數位內容產業上也有龐大的商機。南韓從2002年開始推動“數位教科書”目前已經運用在五、六年級的數學課，自2007年開始將以20所中小學試辦五、六年級所有課程、初一數學、科學和英語，以及高中數學和英語教材，開發成數位教科書。預計到2011年前將投入660億韓元，推廣到全國100所中小學，到2013年時更將全面普及到所有中小學，徹底實現數位教學的模式。南韓教育部計劃免費提供小學生平板電腦，初中生和高中生每個人大約支付10萬韓元就可擁有無線上網的平板電腦，學生透過視訊、動畫、虛擬實境等多媒體教學環境。¹⁰除了教科書外，包括參考書、字典等都可以納入到數位教科書中，學生不但不用背著沈重的書包上學，透過互

⁹ 莊順斌(2006)，〈南韓宣示 IT 新願景 「希望南韓、數位聯合」〉，
http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.aspx?news_id=4590

¹⁰ 〈南韓學生背電腦上課〉，《世界新聞報》2007/3/14，<http://big5.chinabroadcast.cn/gate/big5/gb.cri.cn/12764/2007/03/14/1865@1497141.htm>

動式的學習，以及網路化學習，更能消弭學習不利學生的障礙。

南韓有計畫地針對國民進行系統化的資訊科技教育，以強化民界資訊使用能力。2004年2月韓國資訊通訊部更宣佈編列540億韓元，協助視障民眾以及老年人口熟悉的數位應用科技。

無論是日本的U-Japan或是韓國的U-Korea計畫，都以無線上網及RFID行動內嵌式裝置為未來發展的重點，以期達到全面U化的生活性應用。日本與南韓都相當積極推動行動上網環境的改善。

四、歐盟

為因應數位匯流(Digital Convergence)時代，整合不同的通訊網路、內容服務、終端設備，以提供更一致性的管理架構，並因應全球化的數位經濟，發展更具市場導向、彈性及符合未來考驗的技術，歐盟執委會以里斯本策略(Lisbon strategy)中促進經濟成長以及提昇就業人口兩大方向作為政策架構，在2005年6月提出歐盟資通訊政策架構「i2010」，該計畫包含三項優先目標：¹¹

1. 創造個人化的資訊空間(A single European information space)
2. 強化創新與 ICT 的投資(Innovation and investment in research)
3. 建立高品質的資訊化社會(Inclusion, better public services and quality of life)

其目的在於改善歐洲 34 個國家民眾資訊取得不平等問題，決議建立一個更具數位包容性(e-Inclusion)的歐洲資訊化社會，目標在2010年前要讓所有歐洲國家寬頻覆蓋率達到 90%，政略重點放在偏遠地區或農村的連網普及率。其執行策略是以「使用者」為導向的最佳案例、產業前瞻技術研發、歐盟創新研究、包容型社會計劃等。目標分別為：¹²

1. 因弱勢族群（老年人、殘障者、失業人口）所造成的數位落差人

¹¹ <http://europa.eu/scadplus/leg/en/cha/c11328.htm>; 莊順斌，〈歐盟「i2010」政策描繪歐洲未來五年資通訊發展走向〉，

http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.aspx?news_id=3746

¹² 莊順斌(2006)，〈歐盟建無障礙資訊化社會 2010 年全歐寬頻覆蓋率過 9 成〉，http://www.find.org.tw/0105/news/0105_news_disp.aspx?news_id=4335

- 至 2010 年減半；
- 2. 提昇寬頻覆蓋率至 2010 年至少達到 90%；
- 3. 確保所有公共網站至 2010 年皆可連網；
- 4. 至 2007 年完成網路近用標準及共同方法建議，2010 年強制完成公共採購網路化；
- 5. 評估所需的網路近用（e-Accessibility）相關法規，並重新檢視電子通訊法規架構。

此外，歐洲執委會設立一個資訊社會的主題入口網站，以推動第二代資訊社會的發展，網站中區分七大主題，其中第四項為「資訊社會如何改善歐洲教育及職業訓練」¹³，其中，認定教育是公共服務項，以追求更好的公眾服務及生活品質為目標，學習應是互動的與合作的，同時，新的學習體系應允許個人化的學習，尤其是終身學習更應是個人學習的核心議題。事實上，早在2000年里斯本會議中即要求提供歐洲終身學習基礎能力架構，藉以提昇歐洲公民在面對知識社會生活與工作時所需的基本能力。

藉此，歐盟希望創造「單一歐洲資訊空間」(a single European Information Space)，以提供豐富、多元的內容及數位服務，並支援不同語言的使用。歐盟每年約投入2000萬歐元推動資訊社會科技計畫(the Information Society Technologies programme)希望藉新的資訊通訊科技來克服語言障礙，其中包括：增強翻譯人員生產力的工具之研發(包括線上字典、百科全書等工具)、針對特定領域半自動快速且高品質的翻譯系統、人工語言辨識以及對話和翻譯系統。

在歐盟針對數位落差的研究報告認為，寬頻網路的普及與電腦技術的提升有助於縮短民眾間的數位落差，個人電腦價格降低將有助於縮減數位落差。尤其是，歐洲是由眾多語言國家所形成的聯盟，如何支援多語言使用網頁，以及掃除數位時代的文盲，更是資訊社會中的教育訓練應注意事項。此點建議對台灣偏遠地區及弱勢族群而言，也有參考價值。

¹³ http://ec.europa.eu/information_society/edutra/inno/index_en.htm

五、美國

美國商務部及教育部合作，在2002年9月針對透過科技而造成教育及學習上的改變，研究潛在的科技發展將如何改變學習模式並加學習效果，同時應該如何改變學習環境才能充份達到這些好處。整個計畫編輯出一份《2020願景：透過先進科技改變教育與訓練》¹⁴報告。

報告開頭就指出，網際網路及資訊科技已經造成在生活、工作、消費、政府部門、人際溝通等領域諸多革命性的變化，然而，在相當程度上學校卻是唯一的例外，雖然學校也使用電腦及網路，但在學校組織型態、教學模式上，幾十年來卻沒有太大改變。其中的關鍵並不在我們對教育科技的期待太高，而在於我們具體落實地太少了。大部份學校都只在傳統教學的頂端加入新科技，並卻沒有改變教學與學習模式，以致成效相當有限。因而，本計畫案由商務部主導，目的不在「改善」教學，而在「轉換」我們心目中的教育觀念。透過對傳統教育的諸多預設加以質疑，以求達到對每個孩童都能提供一定素質的教育。此願景希望能從《沒有孩童會被遺漏法案》(No Child Left Behind Act of 2001)出發，協助建立並推動美國國家教育科技計畫，以形塑21世紀美國卓越教育發展取向。

科技並非用來取代教師，而是用來創造一個讓每個人都擁有個別化學習環境，無論是教學素材、師生互動、資訊處理、合作學習、差異化學習等，都能藉助科技而強化。師生不必在同一物理時空，透過遠距實境的環境(tele-immersive environment)就能有效學習，學生透過多媒體視訊、虛擬實境等科技所建立的虛擬教室，可以與全球不同學生共同學習，而即時傳譯科技可以消除語言障礙，有效達成全球化學習。過去由教師推動式的學習，轉而成爲學生需求導引式的學習，而無所不在的運算“ubiquitous computing”可以有效協助學習環境的建立。論文中，微軟的比爾蓋滋也發表一篇關於2020年學習的文章，在他看來2020年是終身學習的年代，科技可以提供創新、創力、合作的工作力。人們一出生就有智慧型的玩具，學前可基於遊戲來學習，小

¹⁴ 2020 Vision: Transforming Education and Training Through Advanced Technologies, <http://www.technology.gov/reports/TechPolicy/2020Visions.pdf>

學階段可藉科技建立社會性合作學習關係，從互動性的電子書以及自動組成的團隊中學習。中學階段擁有個人化電子圖書館、耳中就有網路連線、無所不在的學習控制介面，藉以增加社群溝通。大學階段則可電腦模擬式學習，並藉智慧型實驗室及計畫管理達到有效學習目標。而科技可以促成終身學習的具體開展。

未來的教育，可說是「科技＋學習」，即使是身心障礙人士，亦可透過科技之助，得到與所有人相同的學習環境，學習是由施教者與受教者共同建立出的學習策略來開展。

到了2004年時，美國商務部及教育部再度編輯第二版的2020年願景¹⁵，相對於兩年前從教師觀點的研究，這次則是由學生的觀點探討2020年時先進科技對教育及學習所可能造成的轉化。整個計畫的贊助者NetDay¹⁶透過“Speak-Up Day for Students”網頁提供線上問卷，針對超過16萬名K-12學生進行調查，其中38%是幼稚園及小學生，62%則是中學生。藉此調查，希望瞭解學生對下列四項主題的回答：1)數位設備；2)電腦及網路的近用；3)智慧型教導/協助；4)學習方式以及完成學校作業所需技術。調查結果可歸結為：

每一學生應擁有一具語音控制的掌上型無線上網電腦。此一電腦能提供高速介面連結到對兒童親和的網路上，所聯結的網頁是專為兒童設計的，不但安全而且沒有跳出的廣告。利用此一設備，學生可以完成大部份學校及家庭的作業，在學校及家中都可以進行線上課程。學生可用此一設備玩數學學習遊戲以及閱讀互動式電子書。在完成學校功課後，學生還可以與智慧型電子導師經常性地合作學習，從提出的問題得到實際答案。在歷史課中，學生可以參與基於3-D虛擬實境的歷史重建情景。

¹⁵ U.S. Department of Commerce & U.S. Department of Education(2004), "Visions 2020.2: Student Views on Transforming Education and Training Through Advanced Technologies," http://www.ed.gov/about/offices/list/os/technology/plan/2004/site/documents/visions_20202.pdf

¹⁶ NetDay 是由 John Gage 在 1995 年所創建的自願性非營利組織，希望通過網際網路將全球高新科技企業的資源提供給所有學校和圖書館，目前已有超過五十萬個志願者、五萬個學校及圖書館參加此一計畫，希望創造出具有吸引力的學習環境，整合學生、教師、管理員、家長和社區成員的學習環境。

這是從使用者角度，具體看到學生的需求，以及未來學習載具應考量的要素。

資訊通訊科技發展可以有效地應用來改善不利學童之學習。2001年國會通過《沒有孩童會被遺漏》法案，要求要讓兒童能夠儘量得到最好的教育，時間設定在2014年前，要讓教育團體達到此一目標，不但要掃除文盲，更要讓所有小孩回到主流學習並具有成效，在閱讀及數學兩科，都能達到該年級應有水準。布希總統在2002年1月簽署這項法案，同時指出，我們無法保證學校會自然地有效運用科技，因此，在教育領域中我們必須提供必要改變以達成沒有兒童被遺棄的目標。¹⁷在七項主要行動步驟及建議項中，第四項是「支持數位學習(e-Learning)及虛擬學校」，建議包括：

- 提供每位學生數位學習的近用。
- 讓每位教師都能參加數位學習的訓練。
- 鼓勵數位學習選項能夠達成高素質的教師、輔助性的服務以及父母親的選擇，以完成「沒有兒童被遺棄」的目標。
- 尋求具有創意的方式以獲取數位學習機會所需資金。
- 發展能夠真正反映數位學習課程學分所需的合格測量及鑑定標準。

第五項是「鼓勵寬頻近用」，建議項包括：

- 徹底地評估現有技術基礎設施以及寬頻近用，以確定載流量並且保證其可靠性。
- 支援寬頻要能讓終端使用者隨時得到資料管理、線上及技術評量、數位學習，以及高品質數位內容之近用之服務。
- 支援適當科技，以支持電腦網路的管理與維護，並能將教育正常營運及未來需求能夠極大化。

第六項是「移向數位內容」，由於教科書愈來愈貴，數位內容將是學習時很重要的基礎。其建議項包括：

¹⁷ U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, "A New Golden Age In American Education: how the internet, the law and today's students are revolutionizing expectations,"(National Education Technology Plan 2004), <http://www.ed.gov/about/offices/list/os/technology/plan/2004/site/edlite-background.html>

- 保證教師和學生具有適當的訓練，足以使用線上內容。
- 支援每個學生都能運用無所不在的電腦及連線近用。
- 考慮線上內容的費用和利益，與一致的學術標準結合，能夠為學生創造客製化其個人在學習上所需的資源。

第七項為「整合數據系統」，建議項包括：

- 建立一整合數據系統的計畫，以利管理者和教育工作人員能夠取得足以增加並改進學生學習效率所需的資訊。
- 使用來自管理及教學系統的數據，以便理解在決策、資源分配及學生成就之間的關係。
- 保證系統操作的整合性(Interoperability)。例如，在決定採購時要考慮到要有學校的操作整合性架構(SIF)的保證書。
- 針對不同孩子，能有評價結果以及個別化的指引。

總而言之，當前教育體制無法滿足學童所需的學習，透過數位學習及虛擬學校才能提供新的教育途徑，以達到教育改革的目的，讓「沒有兒童會被遺棄」的目標能在未來十年間達成，開展出美國教育史上新的黃金世紀。

1999年，美國總統資訊技術諮詢委員會(PITAC)發表《投資我們的未來；ITR-Investing in our Future》報告，建議在國家科學委員會對資訊基礎建設的相關計畫之外，再增加新的投資，其中包括物理學格網(GriPhyN)、國際虛擬數據格網實驗室(iVDGL)以及地理學網絡(著名的GEON)。在PITAC提出此報告後，美國國家科學委員會自2000年起也開始建設名為MREFC的兆級(terascale)計算系統，此一計畫以Teragrid之名為大家所知。Teragrid在2004年10月啓用後，已成為科學工程研究及教育領域，最大、最快、包含最廣的資訊基礎建設之一。Teragrid包含許多跨領域不同學科，超過1000個計畫，4000個使用單位，企圖“創造整合的、持續的、及探索性的計算資源，以有效地增強國家能力，並獲取最具挑戰性的研究議題和社會問題的新視野”¹⁸

2001年美國國家科學委員會在Dan Atkins博士主導的資訊基礎建

¹⁸ C.Catlett(2006), “Cybinfrastructure in the U.S.” 2006/10,
<http://www.e-irg.org/meetings/2006-FI/presentations/CharlieCatlett.pdf>

設諮詢委員會，評估先進運算基礎建設夥伴(PACI)的效能，並建議繼續支持其經費運作。國科會因而續核其經費到2007年底。除此之外，更有許多信譽卓著的團體支持資訊基礎建設的計畫。

美國國家科學委員會網路化資訊基礎建設¹⁹委員會針對未來科技發明基礎建設規劃藍圖，其中關於學習及工作能力發展的規畫(2006-2010)簡述如下：²⁰

網路化資訊基礎建設(cyberinfrastructure)可讓我們超越傳統教師／學生的教室／實驗室模式，無所不在的學習環境(Ubiquitous learning environments)將環繞教室、實驗室、圖書館、畫廊、博物館、動物園、工作場所、家庭及其他場域。Cyberinfrastructure可以促成協同合作，並將複雜的科學及工程觀念模式化以及視覺化，並可創造並發掘科學與教育的資源。其中包含下述重點：

透過視覺化的互動以及類比學習。例如，一門跨學科的大的公共工程的設計和建設課程，可以從不同的工程學科、城市規劃、環境科學和經濟學中吸引有才能的學生團隊，甚至可以是全球合作。各種不同學科背景可以提供不同的觀點及創意，而這種網絡式的合作學習環境，允許學生彼此交流並合作學習，完成龐大的任務，其複雜度遠超過教室課程所能提供者。因此，學習與工作的模式都會因而改變，新一代的公民和科學技術人材，都要能夠透過合作學習，以掌握團隊處理問題的能力。

未來世代的科學研究人員家和工程師：當網路化資訊基礎工具很容易取得時，中學生和大學生將成為科技成果早期使用者。他們很容易跨域整合，並突破文化障礙而國際化，進而，新的教育模式將挑戰傳統以單一學科為基礎的研究所課程。新一代研究人員能有效地科際整合，促成新的研究工具以及新的研究方法的突破。由於目前大部份

¹⁹ Cyberinfrastructure 中，cyber 一詞較難翻譯，包含有網路、虛擬、資訊等意思，許多討論直接使用英文原文而不加以翻譯，或是以音譯為“賽博”。本研究為行文方便，將此詞譯為「網路化資訊基礎建設」。

²⁰ NSF Cyberinfrastructure Council(2005)，NSF'S CYBERINFRASTRUCTURE VISION FOR 21ST CENTURY DISCOVERY, 2006/7/20
<http://www.nsf.gov/od/oci/ci-v7.pdf>

資料都已數位化，未來世代將更能有效整合資料處理，達到科學發展的目的。

教師和行政人員，和以網路化資訊基礎建設為職的專業人士：網路化資訊基礎促成有效地學習環境，讓教師及行政人員也能具有終身學習的機會，才能不斷進修，面對未來的新知與挑戰。也才能適切地教導學生相關學養。同時，網路化資訊科技專業人材也才能藉適當的學習環境，進行在職訓練，強化本職學能。

工商業職場的勞動力：只有藉網路化資訊基礎所建立的學習環境，專業勞動才能在職訓練，不斷提升其勞動能力及競爭力，以適應工作場所面對全新挑戰所需。

大多數的公民：藉網路化資訊基礎建設，一般公民可以享受科學研究的成果，同時解答他們所面對的疑問，讓他們具有終身學習的機會。

美國國家科學委員會期待透過網路化資訊基礎建設改變學習的企業組織。下列兩項假設彼此相互影響：1)「線上」會成為個人與教育資源間互動的主要運作模式；2)無所不在的計算(ubiquitous computing)會擴充我們對自然及社會環境的意識。透過連線或無線連結，人們不在受限於傳統教育制度和學習方式，可以自由而具有彈性的學習。而網路化資訊基礎科技支持著全新的學習型組織產生，進而提出新的研究問題，透過網路人們可以彼此分享經驗和知識，更能合作學習。

美國國家科學委員會進而確認下列原則，以為政策制定之導引：

- ◆ 公平而廣泛地獲得網路電子服務是一切的基礎。
- ◆ 科學家、工程研究人員、教育工作者及學習者，為達到廣泛使用網路化資訊基礎建設目標，必須先有有效的方法來發現並使用網路化資訊基礎建設的資源，同時能運用與其關聯的教育素材。
- ◆ 要處理日漸增加為學習、研究等目的而與網路化資訊基礎建設相關的隱私、社會、文化、倫理和所有權的問題。

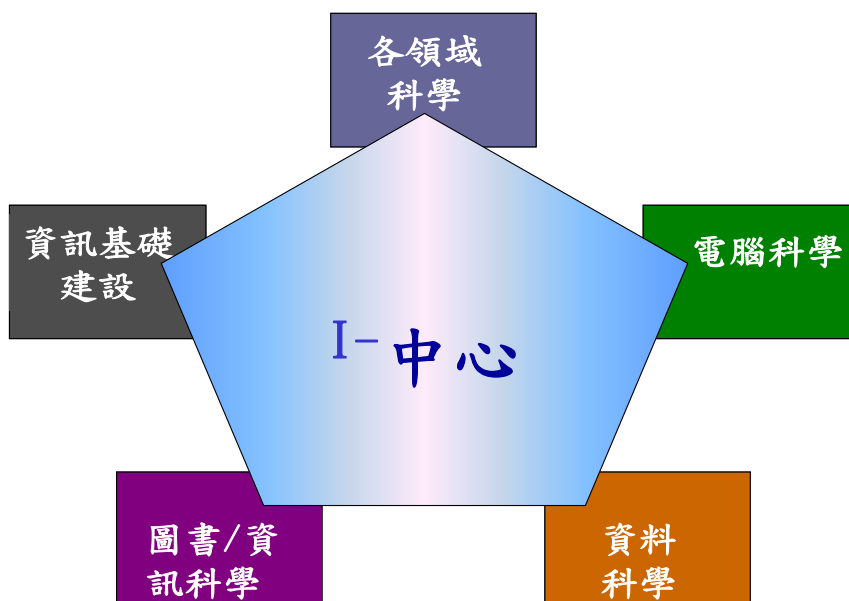
- ◆ 學習及工作場所的發展機會有助於網路化資訊基礎建設的發展。
- ◆ 網路化資訊基礎建設的發展終將導引出在網絡環境中對終身學習有必要的全新學習模式
- ◆ 全球針對網路化資訊基礎建設的投資對二十一世紀的科學及工程發展具有本質意義。
- ◆ 科學家和工程師必須有運用網路化資訊基礎建設所媒介的工具，在不同學科、制度、地理區位和文化疆界間穿梭的準備。

美國國家科學委員會針對學習及工作場域發展的目標與策略如下：

1. 促進、廣泛佈署並運用網路化資訊基礎所促成的學習和研究環境。
2. 全力支持充份展現網路化資訊基礎所促成的機會所需之新技術和專業發展。
3. 針對照顧較少的團體、社區及制度，促進其廣泛使用網路化資訊基礎建設。
4. 持續鼓勵網路化資訊基礎所促成的學習和研究環境的新發展和改善計畫。
5. 透過倡導公眾對工作場所所需科學知識的理解，讓網路化資訊基礎所促成的終身學習機會更加容易。

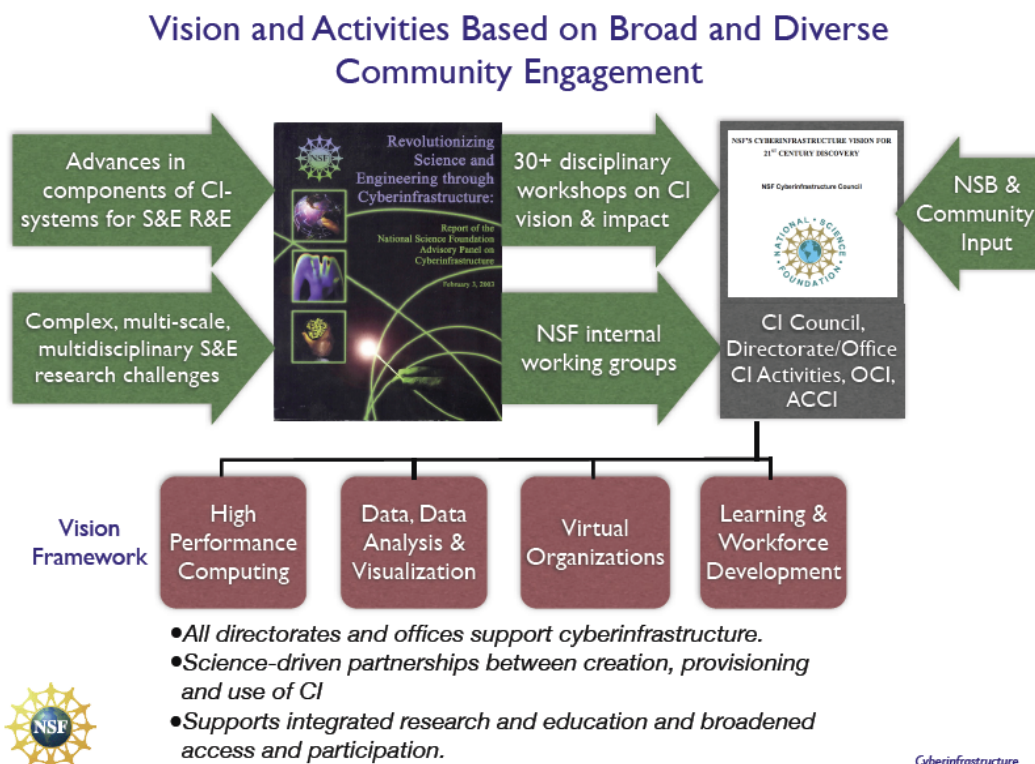
當然，網路化資訊基礎建設不是唯一重點，就構想中的資訊中心(I-Center)而言，是要將資訊、資料、電腦以及各不同領域科學，藉網路化資訊基礎建設整合成一體。(見圖一)²¹

²¹ “Enabling the Nation’s Future through discovery, learning and innovation,”
<http://www.lib.purdue.edu/info/greer.ppt>



圖一、I-Center示意圖

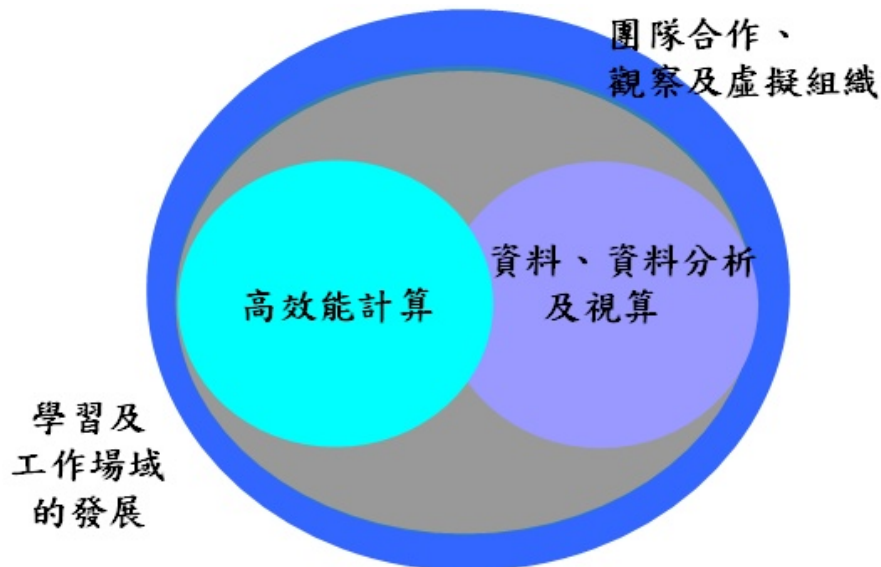
相對於美國早期資訊基礎建設(NII)著重於硬體及網路環境，網路化資訊基礎建設(cyberinfrastructure)更是為全面資訊化時代來臨而準備，教育與人才培養當然是最主要的考量。整個網路化資訊基礎建設構想如圖二所示：²²



²² “Enabling the Nation’s Future through discovery, learning and innovation,” <http://www.lib.purdue.edu/info/greer.ppt>

圖二、網路化資訊基礎建設構想圖

其間幾個運作場域關係如圖三所示。其中，高效能計算以及資料分析和試算，都是包涵在團隊合作及虛擬組織之中，而這一切又要以學習及工作場域的範圍最為廣袤。建立高品質的教育學習模式及人力資源供應，是未來資訊社會發展的重要核心。



圖三、運作場域關係

六、資訊教育與學習模式轉變的考察

一項針對學生學習的調查，問到「本學期課堂科技使用最有價值收獲項目」，學生回答狀況如表二。²³從表二中，可以見出學生認為對課堂學習有幫助的科技項目，遠超過一般所認定者，幾乎所有不同電腦及網路使用項目都能增加學生課堂學習效果。由此可見，對學生學習而言，重點不在於非要使用那些項目，只要普遍使用電腦及網路環境，各種不同的網路使用行為，對於學生學習都有一定程度的助益。

傳統教室的教學方式，讓學生思考、回饋的部份相當少，學生在考試引導教學的情況下，無法獨立思考，也無法真正學習。為了提升學習成效，並促進學生思考與理解的能力，必須針對課程及教學有所反省。

²³ “Students and Information Technology, 2006” ECAR Research Study 7, 2006, p.84, <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ers0607/ERS0607w.pdf>

表二、本學期課堂科技使用最有價值收獲項目回答

Table 6-4. Most Valuable Benefit, by Technologies Used in Courses This Academic Period

Technologies Used in Courses this Academic Period	N	Improved My Learning	Convenience	Helped Manage Course Activities	Helped Me Communicate	No Benefits
Podcast	912	23.0%	45.9%	17.9%	10.7%	2.4%
E-portfolios	2,029	21.6%	45.7%	18.9%	11.6%	2.2%
Instant messaging	3,967	21.6%	45.7%	19.2%	11.1%	2.4%
Webcast	1,141	21.5%	47.9%	20.9%	7.8%	1.9%
Simulations	4,497	20.4%	49.4%	19.3%	9.2%	1.7%
Blogs	1,955	19.1%	47.8%	19.4%	11.2%	2.6%
Clickers (student response systems)	5,156	18.2%	47.7%	21.8%	10.4%	2.0%
Discipline-specific IT (Mathematica, etc.)	4,751	18.1%	52.0%	18.4%	9.0%	2.5%
Social networking software (thefacebook.com, etc.)	5,780	17.9%	47.9%	20.7%	11.1%	2.4%
Spreadsheets (Excel, etc.)	13,375	17.0%	51.5%	20.0%	9.6%	1.9%
Presentation software (PowerPoint, etc.)	17,775	15.8%	51.7%	19.5%	10.5%	2.5%
Course Web site	18,188	15.6%	51.5%	19.7%	10.6%	2.6%
Online quizzes or tests	11,564	15.2%	51.3%	22.0%	9.1%	2.4%
E-mail	26,544	14.6%	52.2%	19.1%	11.2%	3.0%
Online discussions	10,556	14.3%	51.7%	20.8%	11.2%	2.0%
Online gradebook	17,392	14.2%	52.7%	21.6%	9.2%	2.2%
Course management system	18,204	12.4%	55.0%	20.9%	9.3%	2.4%

傳統學校教育在資本主義的組織模式下，是以工業製程為主要參考依歸，在科層組織(bureaucracy)標準化的教學過程中，無論是在課程、教學、評量等，都有統一的機制，個人的特性以及創造力往往被忽視。不能符合同一班級教學進度以及評量標準的學生，都會成為班級經營上的困擾，個人差異就像工業製品中的瑕疵，會被當作不良品對待，因此，個人特性、能力與才華都很有可能在大的教育洪流中被埋沒。

然而，90年代以後，即使在工業製造領域，組織型態也有了重大的轉變，企業由傳統福特主義的生產線模式，轉換成網絡式的生產模式。無論是彈性協力網絡、魚網組織、網絡社會等，都指涉新的組織

模式轉變。傳統組織中，需要的是能操作特定功能的作業人員，新式組織中，需要高品質且能隨時調整自己與他人合作完成特定任務的獨立個體。

現有教育體系尚未能針對正在轉變中的網絡社會做好準備。我們需要一套新的教育觀念，能讓學生主動而積極地與他人搭配，共同在團隊中合作解決問題。傳統教育領域，有固定答案的教學與解答方式，無法面對未來資訊社會的挑戰，我們需要在學生時代，就建立合作學習的心態及習慣。單打獨鬥的心態，無法面對未來的挑戰。

而團隊學習、合作的模式，就必須透過網路及人際網絡才能充份達成。透過網路學習，雖然也是傳遞知識，但是，個人的興趣和個體性得到尊重，與別人分工合作關係也受到肯定。而這正是面對資訊社會知識爆炸時，所必須加以調整、改變之處。從圖四²⁴我們可以見出人們學習過程中，需要有諸多途徑彼此配合才能有效整合。



圖四、人們學習過程

²⁴ http://books.nap.edu/html/howpeople2/ch2_f1.html

人們學習知識的途程及面向包含相當多，傳統教學方式只是五種不同途徑中最上面一項，不足以涵括所有學習層面。右邊兩個面向，是學生在做中學，以及多練習以提高其對觀念、模式的掌握；左邊兩個面向則是指電子科技輔助學習的工具，以及團隊合作、分工以解決問題的能力。事實上，這也正意味著傳統教室授課之外，網路教學以及團隊合作正是當前教育改革最重要的基礎。面對資訊時代來臨，傳統教育模式已經不足以應付未來社會所需，我們需要以網路教學補充現有教育體系的不足。

傳統教育學中，對於國民教育的基本要求，是要培養一個能夠具備讀、寫、算(3R's)的公民。時至今日，光是具備讀、寫、算能力，不足以面對新時代的要求，資訊時代，網路公民還需要具備其他相關能力。尤有甚至，過去知識發展與傳遞速度較慢，具備基本知識就足以應付工作及生活所需，正規教育所學就足以應付大環境的變動。然而，面對快速變遷的資訊社會，知識爆炸，各種資訊充斥，人類心靈已經無法全盤掌握工作及生活所需的所有知識，靜坐課堂中，被動等著老師將固定不變內容塞在學生腦海中的作法，已經無法滿足新世紀的兒童心靈，傳統教育制度所培養的能力，不足以掌握快速變化的社會，我們需要培養全新的資訊社會學習能力，學生需要的不只是對網路操作的客觀瞭解，而應該是藉著與網路互動，協助建立對世界及知識的理解，以同時面對虛擬與真實的世界。

教育部所制訂的「九年一貫能力指標資訊教育」、「中小學教師資訊基本素養短期指標及基本素養指標」、「資訊教師資訊能力分析規劃指標」所列的基本資訊能力，都還只是基本的電腦能力，然而，就當前網路使用的發展而言，此一標準已經不符合網路學習所需，如果學校及教師仍以此標準為唯一教學依據，學童所能得到的資訊處理能力，就只能是基本資訊與電腦能力，仍無法面對資訊時代所需。教育部有重新檢討九年一貫中小學網路使用能力指標的必要。當然，前提是應要能達成班班上網路、師師用電腦的情況，才能真正有效達到全面提昇中小學生網路使用能力的目標。唯有如此，才能具體落實資訊融入教學，熟悉資料搜尋、Blog 使用，並透過 MSN, Yahoo Messenger

等程式與他人溝通，以及參與網路學習社群建立合作學習的觀念與技能，達到合作學習的目的。

如何具有資訊素養(Information Literacy)，讓人們能夠利用電腦、應用程式以及網際網路等工具，在資訊超載的情況下，找尋到有用的資訊並用來解決問題，以幫助達到有效地判斷與決策，成為當前教育最重要的任務。於是，資訊時代的教育課題，就在於如何善用網路資源，建立起各種不同的合作學習團隊，在互動模式中，達到相互啓蒙的目的。網際網路已成為人類最大的資料庫，如何培養資訊素養，利用電腦、網路等資訊系統，以面對資訊超載的困境，從大量資訊中，找尋到有用的資料並藉以解決問題，幫助達到有效判斷與決策的目的，並將資訊轉換成知識。這是網路時代在教育相關領域中，最重要的課題。適切地讓學童能夠在教育制度中得到真正的知識，而非只記得一些不必花心思處理的資料，這是未來教育體制真正面對的挑戰。

電腦與網際網路的普及，複合媒體逐漸取代傳統媒體，成為時代新寵，各種多媒體教學工具亦從教學輔助器材，逐漸成為教學核心手段，帶來動教育與學習模式的改變，也引發全新的教學改革。諸如電子書、電子報、電子期刊、資料庫、虛擬圖書館等，都為知識傳遞帶來全新局面。然而，科技的發展，也不應過分樂觀，認為諸如虛擬大學、網路教學就可以取代傳統面對面教學的教育模式。

美國的「明日教室」(ACOT, Apple Classroom Of Tomorrow)²⁵ 計劃從 1985 年開始，到 1998 年計畫結束，由蘋果電腦公司贊助 14 年，進行全美 K-12 大規模科技輔助學生學習專案研究計畫，這是伴隨研究與實驗性質的計畫，結果發現，透過多媒體科技的運用，傳統以教科書及講授方式的教學可以加以轉換為深具互動性的科技教室。學生成為學習主體，參與課堂活動部份增加，老師有時只是顧問，引導學生學習所需，適時地給予建議。於是，師生關係改變，學生花在學習上的時間增加，同學間的合作關係更加密切，學生不再只是被動地接受教師的灌輸，而能主動成為自己學習的主人。「明日教室」因此也成為新的教育典範。

²⁵ <http://www.apple.com/education/k12/leadership/acot/>

課程與互動網頁結合已是未來必然趨勢，互動式的網頁能夠提供學生主動搜尋所感興趣的知識，然而，成功的網站不會僅僅是封閉的網頁，只提供單向的網頁連結與閱讀，它必須透過設計，提供互動機制，並建立成學習型虛擬社區，才能吸引使用者透過互動過程，彼此交換學習心得與經驗，並共同完成合作計畫，建立起集體學習經驗。而這種學習型網路的建立，才是網路時代最重要的學習模式，也才能保障學生不為課堂教師表述所局限，而能將學習擴展到所有網路空間之上，讓心靈真正能夠馳騁在無際的學習空間中，各自發展出對自我成長重要的知識與經驗。成功的電腦輔助教學(CAI)，除了在電腦上利用文字或多媒體來呈現學習教材外，更應該具有相當程度的回饋及互動機制，才能吸引人們的學習。透過網路集合了聲音、動畫、文字、視訊、圖形等聲光效果的多媒體，在教學中適時的表現，使課程內容及教學方式更為生動活潑，可以讓學習者提高學習興趣，如果再加上適性適時的學習，更能幫助學生建構自己的知識。網路教學不但能夠在課程上加以設計，以符合學生的需求，更能考量教室、教材、教師、參考書、考試、學習同伴、管理、社交康輔等功能。

網路教學可以透過情境化比喻的學習理念，運用虛擬實境與視覺化的技術來建構虛擬教室與模擬遊戲，同時運用化身(Avatar)的方式，提供學員一個面對面模擬真實情境的教學與學習環境，不但可以提高學員的使用意願，進而透過線上討論、佈告欄等功能與化身行為來達到教學活動中的師生互動與群體學習。網路學習，具有合作學習、個別化彈性學習、情境模擬、學習歷程記錄等優點。透過網路上其他非面對面的互動模式進行學習，更可以提供學習者自主學習的環境，同時也能夠激勵學習者主動參與互動，使得整個學習的過程更為活潑，進而激發其學習的興趣。

透過 ICT 關鍵技術應用，以發展「服務隨手可得之優質網路社會」(Ubiquitous Network Society, UNS)是各國下一階段網資訊社會發展的重要目標，台灣自然也應全力透過資通科技發展，從「使用者」的觀點建構出無縫隙的學習場合，以建構出隨時隨地情境學習服務支援環境，提昇民眾網路應用素養，以面對未來的競爭力。

1998年12月，美國國家研究中心發表《人們如何學習》的研究報告，針對如何設計學習環境以提高學習、轉化的績效。研究發現：²⁶

- ◆ 學生是帶著他們關於世界如何運作的想像來到教室。如果他們最初的理解無法實現，他們可能無法掌握在教室中提出的新概念和訊息，要不然他們可能只是爲了考試而學習，離開教室後又回復到原先的想像。此一發現要求教師能夠導引出學生既存的理解並幫助他們在特殊學科中能夠理解並反映出那些概念和知識來。
- ◆ 在特殊學習領域中要能發展出能力來，學生必須有對事實知識的深刻基礎以及強大的概念架構。比較初學人和專家在學習及轉移上的表現，發現專家不只是“聰明人”，他們還能勾畫出豐富的結構式資訊基礎。但是，光是關於事實的訊息仍然不夠，專家所以爲專家在於他們能掌握只以深入瞭解資訊的概念，並能將其從一組事實資料中轉換成有用的知識。概念架構可以讓專家將資訊組織成有意義的模式，並且在記憶系統中分層儲存，以利有效地解決問題。與單純獲取事實知識有所不同，掌握概念能將學習轉換成對新問題的掌握。此一研究有助於弄清楚該教什麼、怎麼教以及該如何準備教學
- ◆ 讓學生監控他們的理解以及解決問題的進步之策略是可以被教授的。對專家表現的研究顯示他們對自己的理解仔細監控，當需要額外資訊時會做筆記，而其間的類似性可以提昇他們的理解。在解決問題時，他們會考慮不同選擇，並注意是所選擇項目是否真能達到期待目標。雖然這監控會以內在對話方式繼續，但所涉及的策略會成爲探詢文化的一部分，並且可以在相關主題脈絡中被成功地教授。雖然在教室教授時，問題的操控及觀察有時會有些模式，但最終的目的仍在於獨立的操控及學習。本研究，對教師備課及課程設計都有清楚的指引。

²⁶ Donovan, M. Suzanne et al(eds.)(1999) How People Learn: Bridging Research and Practice, <http://books.nap.edu/html/howpeople2/index.html>

聯合國教科文組織在2005年《從資訊社會邁向知識社會》²⁷報告，指出，「資訊社會」的概念是建立在技術進步基礎上，而「知識社會」則包含著更為廣泛的社會、倫理和政治方面的內容。雖然，1969年彼德杜拉克就已經使用「知識社會」一詞，然則，知識社會觀念真正有意義，是建立在落實資訊社會的技術基礎之後，科學知識生的新方法、革新、學習型社會，以及關於知識社會、科研和終身學習等議題，才能有實質的發展。事實上，從該報告的章節，就可以見出從資訊社會邁向知識社會的主要議題：

第一章《從資訊社會邁向知識社會》

第二章《網路社會、知識與新技術》

第三章《學習型社會》

第四章《走向全民終身教育》

第五章《高等教育的未來》

第六章《研究革新？》

第七章《科學、公眾與知識社會》

第八章《人類在知識社會中的風險與安全》

第九章《當地知識和土著知識，語言多樣性與知識社會》

第十章《從接觸到參與：走向全民知識社會》

除了第九章應將「土著知識」改為多元文化知識外，基本架構亦可當做台灣在資訊社會發展之後的未來參考借鏡，利用資訊社會中資通科技的發展，為邁向知識社會而努力，以期能夠提昇社會文化的發展。

事實上，這也正是教育部在《邁向學習社會白皮書》²⁸中所宣示的目標。只是，《邁向學習社會白皮書》僅從現有教育目標及手段出發，探討終身學習的理念和作法，並未立基於資訊社會之上，以資訊通訊科技為基礎，擴大其影響層面。如能將資訊社會的學習模式改變納入考量，更能見出知識社會以及學習社會未來發展的可能性。

七、小結

他山之石，可以攻錯，不同國家的規劃藍圖，都是希望利用 ICT

²⁷ <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843c.pdf>

²⁸ <http://study.ks.edu.tw/learn/low/low1.asp>

來建立資訊學習的工具基礎，以提供未來整體教育發展的想像藍圖。雖然，網路等新興科技教學不能完全取代現有教學方式，但卻可成為正式教學體系的補充。歐美主要國家在資訊社會發展策略著重於使用層面，相形之下，亞太地區，目前各國發展重點在透過 ICT 的基礎建設，全力推動 UNS 的發展。

表三、亞太各國推動無所不在政策一覽²⁹

	日本	南韓	新加坡
無所不在 概念	Anywhere and anytime access for anyone and anything	Anytime, any where, any device, any service, all security	A secured, high-speed and ubiquitous network
主管機關	日本MIC	南韓MIC	新加坡IDA
推動政策	u-Japan政策	IT839策略	新世代I-Hub
推動期間	2004~2010	2004~2010	2005~2009
政策願景	2010年成為全球 ICT最先進的領 導國家	建設南韓成為無所 不在的網路環境及 提早達到國民所得 20,000萬美金之目標	創造一個安心安全 的超高速網路環境 及邁向無所不在的 網路社會
推動主軸	<ul style="list-style-type: none"> ◆無所不在的基礎建設整備 ◆有效利用資通訊解決21世紀的各項議題 ◆強化資通訊應用環境的安心與安全 	<ul style="list-style-type: none"> ◆八大創新服務 ◆三大基礎建設 ◆九大成長產業 	<ul style="list-style-type: none"> ◆發展匯流網路 ◆提供感知網路服務 ◆拓廣新興輸入/輸出設備 ◆拓廣新興運算設備 ◆促進新興媒體軟體/內容/應用的安全 ◆促進產業結盟/合作

從表三中各國比較，我們可以見出各自特色，值得台灣推動資訊教育時的參考。日本在寬頻網路及生活應用上已有一定基礎，可效

²⁹ 資策會 ACI-FIND 資料整理(2005/6), 〈論亞太各國無所不在的網路社會推動政策(一)〉, 2005-07-19, http://www.etaiwan.nat.gov.tw/content/application/etaiwan/generala/guest-cnt-browse.php?cntgrp_ordinal=10020041&cnt_id=871

法處在於日本的執行力，日本針對教育相關領域，客觀地依具體項目規劃時程，擬定出可執行的具體方案來。新加坡集中力量，整體目標相當明確，除重視基礎建設及無線網路環境外，亦特別重視人材培育。南韓則是透過家戶雙向的多媒體服務，打造 U 化的社會。歐盟則是強調人民的基本資訊權，整合不同國家間的差異，同時解決弱勢族群的數位落差問題。美國的高科技發展領先全球，除了已經規劃高速網路建制，科學研究社群以及諸如格網計畫等，都值得台灣參考借鏡。

日本對資訊化發展相當積極，尤其是在面對人口老化的壓力下，自動化及資訊化是解決未來社會問題的重要手段。在 e-Japan 計畫提前完成後，利用 ICT 達到 u-Japan 就成爲下一階段重要目標。日本在 u 化政策及執行力，都值得台灣效法，u-Japan 政策主要讓日本在 2010 年時成爲世界最先進 ICT 國家之先導者，台灣政策目標設定在 2015 年，日本的經驗，正足以成爲台灣政策檢討的參考。

新加坡的管制較多，整體數位機會條件不見得比台灣要有利，然而，新加坡是一個都市化國家，寬頻網路等資訊通訊基礎建設較台灣容易，加上其英語使用環境，都具有競爭上的優勢。同時，其實驗學校計畫，較沒有包袱，執行上較能顯現成效。其高等教育的國際化，也在培養未來人材上有著較高的競爭力。

南韓近年來展現其強烈的發展企圖心。無論在寬頻建設、u-Korea 政策的規劃、文化創意產業的推動、數位內容發展，行動上網環境的改善，都有顯著成效，也展現出其企圖心。在數位教科書及電子書包相關的計畫方面，台灣與南韓同時發展，但南韓已決心在 2013 年全面推動。雖然還可能會遇到執行上的困難，但其企圖心已經可以見出。

台灣在數位學習國家型整合計畫中，包括電子書包實驗計畫，共有十二所學校參與電子書包教學實驗，各校挑選幾個班級參與實驗，一些班級老師表示使用電子書包後學生學習意願明顯提高，學習態度也變得較爲積極。然而，由於並非隨機選取的學校以及班級，加上有示範作用，在比馬龍效應下，並不能代表一般學生，因此很難評估其效果。事實上，不論是採 PDA、連網板(WebPad)、平板電腦(Tablet

PC)、或筆記型電腦，就現階段而言，價格仍然居高不下，成本與維護等費用如何克服才是真正問題，除非由政府支付費用，否則很難普及。電子書包要能成功，無線上網環境以及品質的穩定，都是相當重要的條件。價格問題、教師意願、以及教科書數位化等，都將會是重大挑戰。正因為這些問題無法克服，距離有效使用，仍有相當大的距離。

歐盟針對公民服務品質改善、知識社會的推動、多語環境改善、數位落差消弭等作法，對台灣都有啟發性。

美國《2020 願景：透過先進科技改變教育與訓練》、《2001 年沒有孩童被遺漏法案》的整合性目標，在資訊通訊科技之外，設定核心價值，從教師及學童角度，研究可以改善的可能。團隊合作、學習型組織、格網計畫等，都是未來教育領域必然要發展的競爭力來源。《沒有孩童會被遺漏法案》行動步驟中，諸如「支持數位學習(e-Learning)及虛擬學校」、「鼓勵寬頻近用」、「移向數位內容」、「整合數據系統」等項，都是台灣未來在教育學習領域應重視的建議。

在亞洲國家中，新加坡是推動數位學習標準最早，也最積極的國家。新加坡官方資助數位學習能力中心(ECC, e-Learning competency center)在2001年12月正式成立，從國家教育學院(NIE)、教育部(MOE)、資訊通訊發展局(IDA)和產業界，獲得三年經費補助，期望三年後財務獨立，自負盈虧。成立目標，是為推動新加坡成為亞太地區的數位學習標準中心，並打造新加坡的數位學習產業卓越競爭力，ECC所推動的專案計畫有四項：

1. 新加坡學習元件門戶(Gateway to Learning Objects in Singapore, GLOS)，目的在實驗如何建立學習物件倉儲，以管理可重複使用及具有一可互通性的學習物件，以為學校、高等教育機構或公司所運用。
2. 新加坡數位學習網站(Singapore's E-Learning House; www.elearninghouse.com)：將新加坡建立成亞太地區著名數位學習中心。
3. 訂定國家的學習科技標準，舉辦PlugFest 2002，2003 兩次交互

測試活動：ECC訂定七個新加坡的數位學習標準，希望達到學習內容在各種平台上都可運作的“互通性”，並協助數位學習業者發展SCORM1.2相符產品。

4. 數位學習品質提升計畫：建立“數位學習課程的品質標準”以及“數位學習課程開發的建議程序”，並依此提供課程品質的評價服務。

然而，三年過後成效有限，各贊助單位不願再經費上支持，ECC悄悄關閉，其後續的數位學習標準採用及推廣活動，都由新加坡資訊技術標準委員下的學習標準技術委員會(Learning Standards Technical Committee, LSTC)負責維護，功能顯然無法與開始時相提併論。

新加坡政府從數位學習退場，代表著這個領域仍存在相當多問題與困難之處，不能過度樂觀地認為人力與經費投入數位學習時代就自然會來臨。日本、南韓及台灣急著通過SCORM 2004 的相符測試，而國外關於數位學習的新聞和文章，以及SCORM的報導愈來愈少，都值得我們檢討，不能過度樂觀，認為透過數位學習國家型整合計畫，就能全面提昇數位學習相關領域的發展。³⁰或許SCORM 2004並不符合立即利益，時機尚未成熟，因此，雖然資策會已經通過SCORM 2004的相符認證，但其實用性仍有待考察。事實上SCOR 2004只能處理個人自學式的教材，對強調合作與人際互動的網路時代，實用性有限。以美國為例，數位學習教材要不是以簡單易用的Rapid eLearning工具，由SME自行開發教材，就是以高度精緻化，採模擬或遊戲等尖端科技來開發內容，因此都用不到SCORM 2004。因此，數學學習的未來發展，恐怕應從實際使用與自然演化，才能逐步發展出，這是應用的問題，而不是技術上的問題，應用下而上逐步推展，而非由上而下製定統一標準。

ICT 及資訊化發展應該是手段，目前在讓國民充分享受資訊社會所帶來的便捷、快速與充實，不但能提高生活品質，更能達到公平正

³⁰ 鄒景平，〈SCORM 2004 跟是不跟？〉,2004/11/21, <http://www.elearn.org.tw/KMC/ExpertDefaultArticles/SCORM%202004跟是不跟.pdf>; 鄒景平，〈新加坡政府從數位學習退場的啓示〉,2005/1/9, www.elearn.org.tw/KMC/ExpertDefaultArticles/新加坡從數位學習退場的啓示.pdf

義的理想，落實尊重多元文化的目標。事實上，資訊社會不只是技術上的發展與推動，更包含經濟、社會、政治及文化上的發展，因此，e-Inclusion、e-Education、e-Community 應是資訊化發展應注意的主要目標。屆時，資訊化成爲教育品質提昇的重要基礎，也是人際關係聯絡的工具，更是產業發展、所得提高的憑藉，除此之外，文化事業開展、社區特性經營、社會福利具體落實、永續優質社會的建立等，都應可藉 ICT 及資訊基礎建設達到，讓資訊社會成爲推動台灣未來發展的重要基礎。

第二部份 我國資訊教育評估與檢討

2002 年行政院所推動的「數位台灣計畫(e-Taiwan Program)」，就已規劃「寬頻到府六百萬戶」、「e 化生活」、「e 化商務」、「e 化政府」、「縮減數位落差」五大分項計畫。透過「寬頻管道建置分項計畫」與「行動台灣應用推動分項計畫」兩主軸來推動「M 台灣計畫」。要建置全島六千公里長的寬頻管道，提供固網、有線電視及行動電信等業者承租、鋪設網路；同時更要就行動服務、行動生活、行動學習與雙網整合應用（WLAN 與行動通訊）等四個層面推動網路應用。事實上，無論是 e-Taiwan 或是 M-Taiwan 都是全面推動台灣成爲 UNS 資訊社會的重要基礎，無論是寬頻上網或是無線上網，都是重要基礎建設，是建構進一步資訊社會的重要基礎。

網際網路發展，改變許多社會趨勢，爲了有效整合資源，提供相關單位參考，許清琦教授等人，針對台灣建立 2010 年網路化社會之 SWOT，有著如下分析：³¹

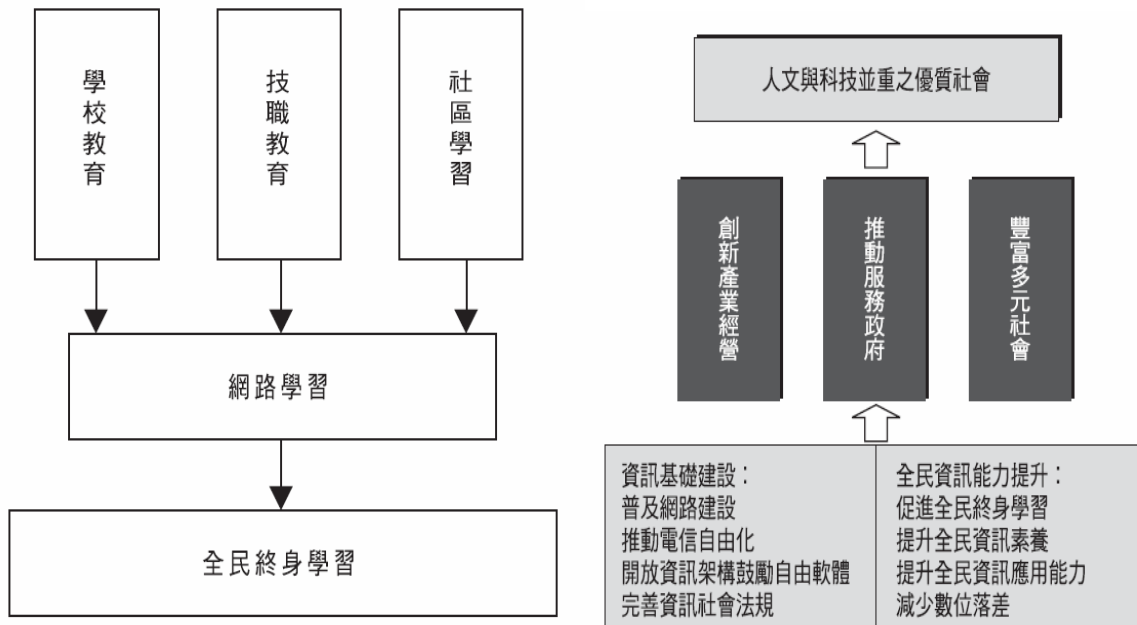
1. 創新優勢：電子商務、網路應用多樣化、良好的基礎建設頻寬及高普及率，加上民主多元開放環境，使我國穩定扮演在全球資訊產業重要地位。
2. 面臨威脅：存在著網路的不當使用、網路犯罪行爲，以及全球

³¹ 許清琦等(2003)，〈公元二〇二〇年台灣網路化社會之發展策略〉，《國家政策季刊》2(1): 71-90，<http://www.rdec.gov.tw/public/Attachment/532313223871.pdf>

化的過分干涉。

3. 未來機會：WTO 加快國際化步調，數位內容市場可轉化為機會，並將台灣做為 E-society 的試驗平台。

在此基礎下，台灣網路化社會發展主軸應朝向人文與科技並重之優質社會發展（如圖五、圖六）。在網路社會中，終身學習是維持競爭力的重要基礎，學校教育與技職教育是傳統學習模式，網路社會中將發揮重要功能，與兩者平行，社區學習也成為重要的學習途徑，是在正式教育之外的學習管道。除此之外，網路化社會中，透過網路來學習，更是終身學習的重要基礎，台灣未來教育體系應以培養網路學習能力為重要的目標。



圖五、台灣網路化社會發展主軸 圖六、網路化全民終身學習架構圖

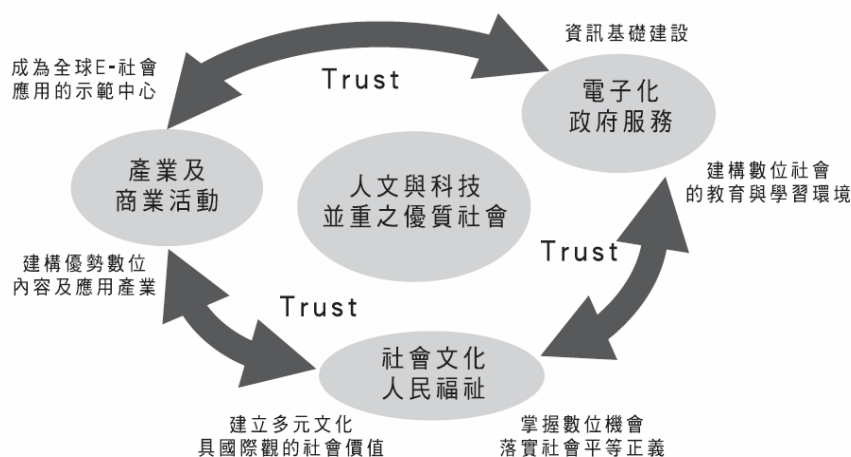
為維持台灣在網路化社會發展中的競爭，提昇全民資訊素養及網路運用能力相當重要，學校教育、技職養成體系及社區學習之外，還要讓網路學習成為一般民眾終身學習的重要管道。具體的行動綱領如表四：³²

³² 許清琦等(2003)，〈公元二〇二〇年台灣網路化社會之發展策略〉，《國家政策季刊》2(1): 71-90,頁 84。

表四、網路化社會全民終身學習之行動綱領

問題	行動綱領	相關主管機構
教育資源 電子化、網 路化問題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 結合中小學校教學資源，推動建置線上教材及線上學習環境。 2. 統整中央及地方社教機構，建置補充教材之線上資料庫。 3. 設置優質線上學習內容獎勵辦法，鼓勵民間設置網路學習網站。 	教育部 文建會
全民外語 能力提升 問題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 推動政府網站雙語化及標準化即時資訊管理機制。 2. 加強學校教育體系之外語教學課程。 3. 協助社區辦理外語學習課程。 4. 推動全民外語能力檢定測驗及認證體系。 	教育部 內政部
企業員工 在職訓練 問題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建置企業辦理知識經濟相關技能在職訓練補助辦法。 2. 發展企業辦理在職訓練成效管理評估制度。 	經濟部 青輔會 勞委會
資訊素養 提升問題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設立資訊素養教育工作小組。 2. 規劃資訊素養教育融入資訊教育課程。 3. 宣導資訊素養教育之重要性。 	教育部

總體而言，台灣未來網路社會發展，在教育領域應重視數位學習內容以及資料庫建立，加強民眾語言能力，提昇資訊素養，以及協助產業界培養適切的人材。於是，在電子化政府服務、社會文化人民福祉、產業及商業活動三都之間，透過網路社會的發展，將能開展出人文與科技並重之優質社會（如圖七）。這是就台灣 2010 年網路社會發展的願景。



圖七、建構優質網路社會

從 2005 年起，行政院經濟部主導，國內兩大智庫工研院及資策會共同組成的「2015 台灣願景規劃小組」，先瞭解全球未來發展趨勢，再反推找出台灣的需求與機會點何在，並據此擬定出因應措施。2015 台灣願景小組初步訂出全球未來十年最重大的六大趨勢：³³

1. 高齡化、低退休——只有抗老 沒有養老。
2. 高移動、低國界——國籍無用 經濟體決定一切。
3. 高虛擬、低實體——辦公室蓋在 Internet。
4. 高人性、低限制——仿生科技，機器人加入生活。
5. 高環保、低勞力——企業競爭，多精敏少廢棄。
6. 高水價、低油源——養水造水，自製能源。

這六大願景中，前四項與網路化社會發展直接相關。高齡化意味著中高年齡人口更應該接受數位化洗禮，才能在老年享受豐富的生活與人際互動；高移動意味著工作虛擬化，SOHO 族、電子通勤及電傳勞動將蔚為風尚，人們更應具備資訊通信及網路基本素養；高虛擬意味著網路虛擬世界的組織原則將對未來生活世界影響日益加深；而高人性則意味著人們愈來愈容易享受資訊通信科技的成果，直接改善日常生活不同領域。

資訊科技以及硬體設備只是工具，資訊社會不會只是單純因為技

³³ 徐仁全，〈2015 關鍵報告，你不能不知未來 6 大趨勢〉，《遠見》雜誌 2006 年 11 月號，http://www.gvm.com.tw/theme/inpage_cover.asp?ser=12486&Pg=3

術進度就到來，而是因爲一般民眾要具備資訊處理及運用電腦及網路解決問題的能力，才能藉以改善生活，提昇處理公共事務的能力，才能將資訊能力轉換成社會能力的基礎。世界上各主要發達國家都致力推動寬頻網路建置、電子交易安全的建立、電子化政府及服務的推動、並致力於縮減數位落差的政策，也就是要讓資訊網路，成爲未來社會發展重要的基礎。

G8所提出的資訊社會憲章，強調每個人都應該享受資訊和通訊網路的使利，藉以充分發揮個人潛能。這應視爲現代公民的基本資訊權。

一、台灣資訊教育的推動

我國在 1994 年由行政院成立跨部會的「國家資訊基礎建設計畫專案推動小組」(National Information Infrastructure, 簡稱NII)，負責規劃及推動全國資訊基礎建設相關工作，全面推動「國家資訊基礎建設」計畫。其中，教育部爲配合國家資訊基礎計畫的進行，也積極規劃資訊融入教育以及提昇學校資訊硬體設備等相關計畫，諸如「資訊教育基礎建設計畫」³⁴、「改善各級學校教學計畫」、「電腦輔助教學軟體發展與推廣計畫」、「TANet至中小學」、「資訊教育基礎建設計畫」、「E-mail至中小學」。1998 年時，除了將資訊課程(電腦)列入中學正式課程之外，更以新台幣六十四億七千萬推動「擴大內需方案」³⁵，全面補助全國中、小學設置電腦教室，讓所有學校均能與台灣學術網路連線。八十七年時，教育部已經將資訊課程(電腦)列入中學的正式課程之中，小學部份則在九年一貫課程綱要中列爲六大議題之一。資訊教育是既定的方向，但在九年一貫課程中，資訊教育並不屬

³⁴ 由行政院八十五年四月二十四日第十九次政務會談決議，是一項長程計畫，時間從八十六年七月到九十六年六月分兩階段實施。

³⁵ 擴大內需方案基本構想是希望藉著加速推動資訊教育基礎建設，以擴大資訊產品的需求，並由學校內的資訊教學進而擴大帶動家庭對電腦的需求，以促進資訊與通訊產業界的發展。到八十八年度共追加預算六十四億七千二百三十萬元，將原訂於民國九十年六月完成的短期目標計畫，提前二年(至八十八年六月)達成，使所有國民小學皆有電腦教室且可上網路，並且加速培訓所有的中小學教師具備資訊基本素養，使資訊教育向下扎根。詳見台(87)電字第 87131689 號函發布之「資訊教育基礎建設計畫」擴大內需方案實施作業計畫。

於領域課程，而是融入到七大學習領域與十大基本能力之中，以期完成下列六項教育目標：

- (一) 導引學生瞭解資訊與日常生活的關係。
- (二) 導引學生瞭解資訊與倫理及文化相關之議題。
- (三) 奠定學生使用資訊的知識與技能。
- (四) 增進學生利用各種資訊技能，進行資料的搜尋、處理、分析、展示與應用的能力。
- (五) 培養學生以資訊技能做為擴展學習與溝通研究工具的習慣。
- (六) 啟迪學生終身學習的態度。

教育部依照此教育目標，從三年級到國中一年級設計規劃了二十多項學習主題，包含「資訊科技概念的認知」、「資訊科技的使用」、「資訊的處理與分析」、「資訊的表達」、「資訊的應用」等五項核心能力，以期讓國中小學依據九年一貫課程綱要，在各不同學科及教學過程中，將資訊使用融入到學習環境中。這套課程綱要區分出不同年級應具備的資訊能力，以及不同能力應融入到相關課程的部份，希望到了從三年級到七年級時，至少修習 120 小時的資訊教育課程，以及各科資訊融入的訓練，學生能夠充份具備資訊時代所需的基本資訊能力。

台北市在 1998 年提出「資訊教育白皮書」，以「校校有網路·教室有電腦·資源同共享」為願景，計畫將每一間教室都配備連接Internet的教學電腦，讓教師應用在日常教學活動中，並提前在 2001 年完成班班有電腦、教師應用資訊科技佔教學時數 30%的目標。³⁶

在全國中小學都擁有電腦教室之後，教育部又著手規劃「班班有電腦」計畫，並在九十年發表「中小學資訊教育總藍圖」³⁷，規劃經過如下：

³⁶ 〈台北市資訊育白皮書第二期計畫（民國九十一年～九十三年）〉，http://www.edunet.taipei.gov.tw/public/DownFile/223/%BBO%A5_%A5%AB%B8%EA%B0T%B1%D0%A8%7C%A5%D5%A5%D6%AE%D1%B2%C4%A4G%B4%C1.doc；王緒溢，〈認識高互動教室〉，http://_ccv.src.ncu.edu.tw/ccv/Library/國語日報_0313.doc

³⁷ 教育部為實施「資訊教育基礎建設計畫」而提出「中小學資訊教育總藍圖」，90年。

規劃工作由一系列諮詢座談會議拉開序幕，於九十年二月、三月舉辦四場座談，並於三月二十三日及二十四日於中央大學召開「中小學資訊教育總藍圖全國座談會」，邀集專家學者、教師、校長、上級單位、縣市教育網路有關人員共約一百八十餘人參與座談系列。目的在於培養新一代的資訊科技尖兵，以適應未來的資訊社會生活，另一方面也同時因應國小教學及課程的變革，使用資訊融入教育，同時也提出了四大願景「資訊隨手得」、「主動學習樂」、「合作創新意」、「知識伴終身」。

綜合會議結論，教育部部長曾志朗宣佈「中小學資訊教育總藍圖總綱」，預計四年內編列 100 億預算，達到國中小學「師師用電腦，班班上網路」的目標，將電腦由專業教室移到每一間教室中，同時，透過培訓，讓所有教師都具有資訊科技融入教學的專業能力，而各學科教師應用資訊科技的教學活動時間，至少要達各科教學總時數的 20%，並讓學生體驗不同的學習方法。

中小學資訊教育總藍圖四項願景為「資訊隨手得、主動學習樂、合作創新意、知識伴終身」。其中，行動方案的十項策略為：

1. 建設優質的資訊教育環境，學校均能達到點對點基礎網路頻寬。
2. 鼓勵師生購置資訊工具，善用電腦資源，增加設備使用效率。
3. 融合資訊科技於學校課程中，創新學習典範與型式，鼓勵各縣市發展具地方文化特色教學資源。
4. 建置共通的資訊流通機制與開放的教育平台，發展整合素材庫，共享網路教育智慧財。
5. 培訓與支援教師運用資訊科技於其教學活動，鼓勵將資訊融入各科教學能力納入師資養成教育及教師遴聘標準。
6. 設立種子學校發展教學特色，鼓勵各校成立各領域資訊教學小組。
7. 促進城鄉教育均衡的發展，推動城鄉資源共享，締結資訊姊妹學校。
8. 學校結合社區，形成親、師、生共同學習社群，鼓勵產業參與資訊教育的建置與推展。

- 9.透過資訊科技簡化教育行政管理程序，提昇教育行政人員資訊素養，使教學與行政能相互支援。
- 10.針對網路對學生、學習、教師、教室、學校、家庭、社群、社會、國家的影響，持續進行評估與研究，適時反映於資訊教育相關施政中。

執行時的七項指標為：

- 1.師師用電腦，處處上網路。
- 2.教師均能運用資訊科技融入教學活動時間達20%。
- 3.教材全面上網，各學習領域均擁有豐富且具特色之教學
- 4.學生均具備正確資訊學習態度，瞭解並尊重資訊倫理。
- 5.建立逾600所(20%)種子學校，發展資訊教學特色。
- 6.全面建構學校無障礙網路學習環境，縮短數位落差
- 7.各縣市教育行政工作均達資訊化、自動化、透明化。

就「班班有電腦」政策而言，台北市在 2000 年 4 月時有 50%的教室有一台電腦，到 2001 年 4 月時所有教室都有電腦了。高雄市政府則是規劃在 93 年達到班班有電腦的目標。教育部也自民國 90 年起，分 3 年投入 140 億經費來建立教室電腦。

過去，電腦課單獨授課，專業教師負責所有電腦教學工作，各分科老師常委請電腦教師將課程內容及作業加在電腦課程之中。資訊融入教學³⁸，目的要讓所有老師都使用電腦，讓電腦與網路成為教學內容的一部份。然而，由於欠缺考核機制，要求所有老師都使用電腦教學，又沒有配套措施對許多教師都構成壓力，實際推動時問題仍多。

由於教育預算有限，無法同時全面推動資訊化教學，教育部擬以香港重點學校及新加坡示範學校的作法，將經費集中在資訊種子學校上，期能發揮示範效果，以為未來全面資訊化發展之參考。教育部在

³⁸ 「資訊融入教學」也是各國教學強調的重點，美國教育部「國家教育科技計畫」(Call to Action for American in the 21 Century, 1998)、新加坡的「資訊科技教育總計畫」(Masterplan for information Technology in Education)、香港的「善用資訊科技學習五年策略」、日本文部省 1997 年以「資訊教育立國,1997」等，都是類似的構想。

「中小學資訊教育總藍圖」策略中，提出資訊種子學校的構想，希望在 2002-04 三年間，推動「資訊種子學校建置與教師團隊培訓計畫」³⁹，透過各項培訓，讓所有教師均具有資訊科技融入教學之專業能力，同時要求教師於教學活動中，應用資訊科技佔其教學總時數應達 20%，讓學生體驗不同的學習方法，以提高學生學習興趣，提升教學品質，並預計三年⁴⁰內建置 600 所學校（約佔全台中小學總數的 20%）為目標，透過各項培訓，讓所有教師均具有資訊科技融入教學之專業能力，同時要求教師於教學活動中，應用資訊科技占其教學總時數應達 20%，讓學生體驗不同的學習方法，以提高學生學習興趣，提升教學品質，並預計三年內為目標。第一年申請為「初級種子學校」（校內推展），第二年為「中級種子學校」（縣內推展），第三年為「高級種子學校」（全省推展），每所種子學校需由校長設立「資訊融入教學小組」，成員含校長、教務主任或教學組長、電腦教師、領域（學科）教師等，形成學習型組織，共同拓展資訊融入教學之各種教學模式。其中六至七人需擔任「種子學校教師團隊」，參與相關培訓及規劃事宜，凡校長參加培訓課程總時數達三分之一以上者將優先考慮列為種子學校。

選取資訊種子學校的方式是由各縣市教育局與鄰近大學校院教育學院、教育學程，或具資訊融入教學經驗的學者專家顧問團，配合共同研擬種子學校建置計畫，再由各縣市依整體考量、發展特色、教材教案開發、融入教學活動、設備使用管理及成果推廣等項為考量基準，提報種子學校及種子教師初步推薦名單到教育部，再經學者專家審查或實地訪視後，以決定種子教師培訓名單。再依據培訓合格之種子教師確認種子學校名單，補助軟硬體設備及教學應用經費，推動資訊融入教學應用。於是，各縣市都建置數所種子學校，每所種子學校

³⁹ 每所種子學校內需由校長籌組成立「資訊融入教學小組」，成員含校長、教務主任或教學組長、電腦教師、領域（學科）教師等，形成學習型組織，共同拓展資訊融入教學之各種教學模式。其中六至七人並擔任「種子學校教師團隊」，參與相關培訓及規劃事宜。各校校長、教務主任或教學組長參與「種子學校教師團隊」，且校長參加培訓課程總時數達三分之一以上者將優先考慮列為種子學校。

⁴⁰ 第一年申請為「初級種子學校」，第二年為「中級種子學校」，第三年為「高級種子學校」，又稱「典範學校」。

內要有一定比例班級參與資訊融入教學，教育部希望透過資訊種子學校申請，讓參與計畫的中小學能發展出資訊教學的特色，並配合九年一貫教學，建立多元教學模式，並協助同一地區其他學校資訊教育的水準，分享該校學習經驗及成果，並協助社區推動資訊化發展，以充份發揮其「種子」學校的責任。

種子學校在推動資訊融入教學時，有下列幾項參考模式：

- (一) 主題式教材教案設計：使學生能從活動中體驗、從實做中學習。
- (二) 網路合作學習，發展地方特色：以專題研究及團隊合作方式探索地方人文與環境，運用網際網路作為表達溝通的工具，並經由網際網路向全球展現台灣資訊、環境、與鄉土教育的成果。
- (三) 網路群體學習及互動教學模式：通過網路介面去結合人與現有教育的組織，甚至跨社會階層的人及組織，進行有關學習的活動。
- (四) 利用新資訊科技工具進行專題探討，以提昇教學效果。
- (五) 資訊專業技能學校：高中職學校有資訊及電子相關類科者。
- (六) 其他（如：城鄉差異、不同規模學校實施資訊融入教學之模式規劃等）。

事實上，上述諸項參考模式，本來就是國中小學推動資訊教育所要達成的目標，只是，要全面推動資訊融入教育，困難度比起只是會用電腦、使用網路要來得更高，因此，希望藉大約 1/5 的學校，先期推動，以達到讓資訊化使用融入到一般教學之中，故設計以資訊種子學校誘因，鼓勵有潛力的學校發展資訊教學特色，逐步推動全面資訊化的教學目標。雖然，在相當程度上，資訊種子學校計畫已經得到一定的效果，但在推動資訊融入教育項上仍然顯得不足。

資訊教育是既定的教育政策，也是未來台灣競爭力的基礎，從一開始，教育部就負責全國學術網路的規劃與發展，連結各研究機構及大學的學術網路，也成為台灣資訊教育的先期推動者。然而，真正要落實資訊教育，並迎接資訊時代的來臨，落實中小學資訊教育是相當

重要的基礎工作。從民國八十七年擴大內需方案，在全國國中、國小建置可上網的電腦教室，可說是真正建立了台灣資訊教育的基礎。

九年一貫課程實施之前，國小每個學校依其學校特性排訂電腦課程。有些學校從三年級到六年級每週排一到二節，有些學校則只有五、六年級各排一節，不一而足。依照現行九年一貫課程制度，並沒有排定正式的資訊課程，是屬於六大議題融入的部分，而且是以實習方式教授，只能以彈性課程部分排定。大部分學校都會依照教育部規劃的資訊能力指標，在三至九年級分年授課（國中階段因有升學壓力，所以電腦課集中在一、二年級實施）。大部份學校只有在正式電腦課時，照表定時間讓學生使用，其他時間除了老師同意公務用途外，並不開放學生自由使用。所教授課程內容依進度進行，以「文書處理」及「網路世界」兩大部分為主，但也有教師只教授某些特定內容。

每週一至二節，課餘又沒有練習機會，對於學習電腦使用而言相當不方便，成效自然打折扣。這對家中具有電腦及網路環境的學生而言，並不構成什麼問題，但對那些除了學校之外，沒有可供使用的電腦的學生而言，資訊學習仍然有照顧不到之處，學生之間學習成效的差距也相當大。一份針對高雄縣市國小校園數位落差現況及因應策略的研究論文發現：⁴¹

- 1)在校長對數位學習推行的重視程度上，高度重視的佔 38.7%，中度重視的佔 55.3%，低度重視的佔 6%。
- 2)學校有達到班班有電腦的佔 48.7%，尚未達到的佔 51.3%；達到班班有網路的佔 76%，尚未達到的佔 24%；達到班班有電腦及網路的佔 46%，尚未達到的佔 54%。
- 3)學校具班班有電腦及網路的學校，以學校規模「37-60 班」及「61 班以上」的學校佔有率最高。學校規模愈大的學校，資訊設備的建置經費較為充裕。
- 4)教師同意應縮減校園數位落差中有關策略分析的看法。

⁴¹ 楊榮宗，《校園數位落差因應策略分析之研究》，2004 國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文

- 5)在「電腦喜愛」、「電腦應用」、「性別差異」、「電腦信心」四個層面上，男性教師皆顯著優於女性教師。
- 6)不同「任教年資」、「教師類別」的教師在「電腦喜愛」及「電腦信心」上，有顯著差異。
- 7)不同「資訊經歷」的教師在「電腦喜愛」、「電腦應用」、「性別差異」及「電腦信心」上，皆有顯著差異。
- 8)不同「學校規模」的教師在「電腦喜愛」上，有顯著差異。
- 9)不同「年齡」的教師在「電腦信心」上，有顯著差異。
- 10)不同「資訊經歷」教師對縮減校園數位落差在「優勢」層面的策略分析上，有顯著差異。
- 11)不同「教師類別」、「學校類型」、「學校規模」對縮減校園數位落差在「學校行政」向度的策略分析上，有顯著差異。
- 12)不同「資訊經歷」教師對縮減校園數位落差在「學校教師」及「政府政策」兩個向度的策略分析上，有顯著差異。
- 13)「電腦態度」與「數位落差策略」呈現顯著的正相關。

這與一般印象中的資訊教育現況相符，問題重點無非在於，要如何解決當前所存在數位落差問題。偏遠地區的國中、小學在教育資源各方面本就是屬於「教育優先區」⁴²，能夠有設備完整之電腦教室，已經得來不易。然而，如果學校教師整體的資訊素養沒有提昇，即使有充足的硬體設備，往往也無法物盡其用。更重要的是，不少學校（尤其是偏遠地區學校）在「擴大內需方案」建置了電腦教室之後，直到最近兩年，全國老舊電腦設備才完全更新，在這之前，許多學校連拼湊出幾部堪用的電腦都不容易，更不要說無法執行許多多媒體的程式，以及需要較大容量記憶體軟體了。這也顯現出城鄉之間數位化的差距。許多偏遠地區學校的學生，在資源不足的情況下，很難達成教育部所訂定出的資訊能力指標要求標準。

⁴² 教育部從八十四年開始試辦「教育優先區」計畫，九十二度的計畫目標：一、規劃教育資源分配之優先策略，有效發揮各項資源之實質效益。二、改善文化不利地區之教育條件，解決城鄉失衡之國教特殊問題。三、提升處境不利學生之教育成就，確保弱勢族群學生之受教權益。四、提供相對弱勢地區多元化資源，實現社會正義與教育機會均等。五、促進不同地區之國教均衡發展，提升人力素質與教育文化水準。

對推動電腦教學而言，許多人認為最重要的應該是要有資訊組長編制，否則掛名資訊管理的教師，在教學負擔之外，還要處理全校電腦軟、硬體所有問題，很難真正達到預期效果。對有資訊組長編制的縣市，此一問題較小，沒有編制，又必須有資訊教師實際負責，各校往往就以擔任正式組長的行政加給，再幫忙協助電腦管理，以利實際工作的推動。事實上，資訊融入教學對推動資訊化教學而言，是相當重要的工作。然而在設備不足、教師觀念尚未普及之際，尚無法全面推動。

在九年一貫課程中，資訊教育並不屬於領域課程，而是融入六大議題之中。為有效達到推動資訊教育的目標，教育部仍然訂有課程綱要，以達成下列目標⁴³：

- 1、奠定學生使用資訊的知識與技能。
- 2、導引學生了解資訊與日常生活的關係。
- 3、增進學生利用各種資訊技能，進行資料的搜尋、處理、分析、展示與應用的能力。
- 4、培養學生以資訊技能作為擴展學習與溝通的習慣。
- 5、導引學生了解資訊與倫理及文化相關之議題。
- 6、啟迪學生終身學習的態度。

教育部也依照此教育目標，從國小三年級到國中一年級，設計規劃了二十幾項學習主題，包含下述五項核心能力：1)資訊科技概念的認知、2)資訊科技的使用、3)資訊的處理與分析、4)資訊的表達、5)資訊的應用。這些核心能力也都詳列於九年一貫課程綱要⁴⁴中，以供教學評量參考。

一個學校的發展方向與特色，跟校長的領導風格有很大的關係，也正因為如此，諸如資訊種子學校的申請計畫，就要求校長要實質參與，且在職訓練時數不得少於二分之一，以期校長能帶動學校資訊教育的發展。

《天下雜誌》2000年時針對中小學教師進行「運用資訊與網路能

⁴³ 教育部，〈中小學資訊教育總藍圖〉。2001,台北：教育部

⁴⁴ 資料來源：<http://teach.eje.edu.tw/data/kunda/200010222331/>。

力」問卷調查，結果顯示，只有 19.9%的小學教師在課堂上使用電腦或網路輔助教學，至於國中則只有 15%。顯示資訊融入教學的理想還有很大差距。一般來說，年紀較大的教師比較排斥學習新的資訊科技，尤其是面對中文輸入法的障礙，很難自發主動學習電腦與網路的操作，有些資深老師甚至因此而辦理提前退休，以逃避資訊化的操作。

一人一機的電腦教室，對學生學習的效果較佳，由於城鄉差距及社經背景的不同，並不是每個孩子的家中都能擁有電腦設備，除非班級教室中就有能夠連線上網的電腦，否則，學生只憑每週一至二節電腦課，很難充份熟悉電腦與網路的操作，老師也不敢貿然指派學生需要用到電腦或網路完成的作業。而老師如要將資訊融入教學之中，教室中具有單檯及連線電腦也成爲重要工具。工欲善其事，必先利其器。於是，資訊種子學校的計畫，最大好處是申請學校能夠得到經費補助，充實設備，不但能改善電腦教室的設備，更有可能達到班班有連線上網電腦、教室有單檯的目標。教育部的預期目標是選 20% (600 所) 的學校試辦，但是依照學校實際申請的原因而言，大部分都是爲了更新硬體設備，況且有些申請學校的基本設備並不算太差。實際上在補助的經費中，有將近一半是用來購買硬體 (資本門)，而且都是高單價的物品，看在無法申請到此計畫的學校眼裡，也是期望可以獲得同樣的設備補助。以單檯或筆記型電腦來說，有的學校可以擁有好幾台，但大部分的學校都是沒有的，僧多粥少的情況下，公平性的問題更是值得商榷。相較於全校只有一間擴大內需方案建制的老舊電腦教室學校，獲得資訊種子學校補助的學校，獲得優於其他學校的補助，一個學校如果多出一、兩百萬的經費，全校設備幾乎都能更新，資訊教育當然會有更好的推動基礎。然而，解決這部份的問題，卻反而造成不利學校與資訊種子學校間更大的數位落差。

於是，申請時許多計畫書並不反應真實狀況。參與教師的考量點與校長和行政人員很可能不太一樣，以致於到真正落實計畫的執行時，並不一定能朝向政策規劃方向進行。

教育部「中小學資訊教育建設總藍圖 (2001)」中列出十項發展策略，其中第六項爲設立種子學校建立教學特色，鼓勵各校成立各領

域資訊教學小組。內容如下：

設立種子學校建立教學特色，發展多元教學模式，並透過種子學校引領並協助提昇同一地區學校資訊教育的水準，包括培訓教師，分享及傳播本身經驗，組織評審委員會以評定校群內各學校資訊教育的表現。為讓種子學校能夠在校內及校群產生示範作用，亦鼓勵推動校內或縣市內成立各領域資訊教學小組，形成學習型組織，學習共同拓展資訊融入教學之各種教學模式。

計畫中要規劃種子教師培訓，藉由舉辦全縣性的研習機會，將資訊種子學校計畫的理念推廣出去，同時還要示範種子學校教學特色，以達到作為「種子」的目的。而這也正是此一計畫的核心，希望利用學習型組織的理論，將資訊種子的資源擴充到其他領域，充分發揮示範作用，以提昇同一地區的教育水準。然而，實際結果卻是具備優勢的學校敢於自我推荐，比較容易獲得資源，弱勢的學校依然處於弱勢。至於示範教學以及推動社區電腦使用等活動，就比較難達到原先預期效果，往往只能交差了事。

2001 年當時的教育部長曾志朗公告「中小學資訊教育總藍圖總綱」，要在四年內編列 100 億預算，讓全國所有國中、小學達到「師師用電腦，班班上網路」的目標，讓電腦由專業教室移到每一間教室中，並要求所有教師都具有資訊科技融入教學的專業能力，而各學科教師應用資訊科技的教學活動時間，至少要達教學總時數的 20%。但時，規劃時程過去了，「師師用電腦，班班上網路」的理想卻完全沒有落實，資訊種子學校政策也沒有效達到種子的目標，卻沒有見到有什麼人提出檢討。重點可能在於沒有監督考核的機制，才讓如此結果重覆出現。

正因為如此，台灣在推動資訊教育時，必須落實「班班有可連線上網電腦，師師用資訊融入教學」的目標。要解決數位落差並有效推動電腦化教學，每間教室應擁有可連線電腦，如此一來，即使是弱勢學生，亦可在課餘時間，利用教室內的電腦連線學習。也正是因為教室內就有可連線電腦，老師要運用網路教學才具備基本工具，資訊融入教學才能真正落實推動。各級學校運用資訊融入教學時數逐年提

高，所有老師都要能運用資通訊工具輔助教學，才能讓學生在數位時代，享受資訊社會的具體成果。所有教師都必須主動積極地運用資通訊工具輔助教學，學校教育才能真正成爲面對二十一世紀挑戰的學習場域。

只有真正落實所有教師充份運用資訊融入教學，合作學習、團隊學習、數位學習的精神才能真正落實，才能真正提昇資訊應用層次的廣度與深度。

二、台灣資訊通信科技的發展

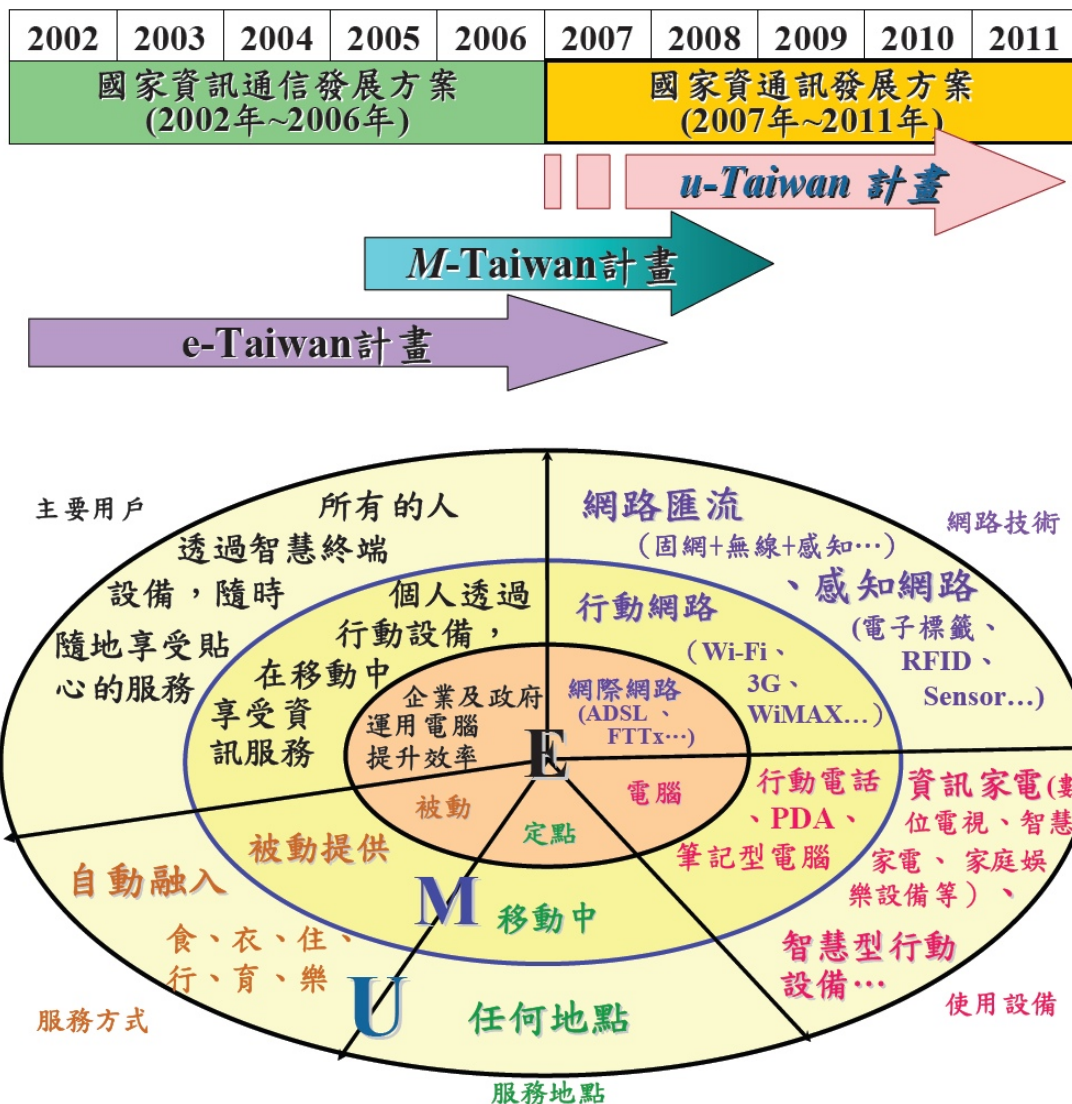
台灣在資訊通信科技的硬體及技術上已能與國際接軌，甚至並不遜色。然而，仍需要在教育與人材培養上多下工夫，並從使用面著手，才能利用資訊通信科技的基礎，達到知識創發與合作學習的目標。培養人才是長期都要積極規劃的事業，然而，並非一定要出國學習才能有更好學識，可以充份利用資訊通訊科技，透過視訊及相關技術，達到遠距學習的目的。甚至，應鼓勵在職進修，增強其本職學能，以及最新知識發展，同時也能在工作及學習上相得益彰。

爲因應世界各國 e 化趨勢，同時解決國內資訊應用與資訊產業面臨的挑戰，行政院國家資訊通信發展 (NICI) 推動小組召集相關單位與產官學研各界學者共同規劃「數位台灣 (e-Taiwan) 計畫」。行政院於 2002 年 5 月通過「數位台灣計畫」，並於同年九月核定成「挑戰 2008：國家發展重點計畫」的第六分項，並由行政院科技顧問組負責協調推動。在數位台灣計畫下的「e 化生活」具體推動計畫包括「數位學習國家型科技計畫」、「數位典藏國家型科技計畫」、「網路文化建設發展計畫」、「數位娛樂計畫」、「偏遠地區政府服務普及計畫」、「中小企業網路學習計畫」、「推動農民終身學習計畫」、「不動產資訊中心」及「網路健康服務推動計畫」。2005 年時經濟部技術處對於未來在數位學習方面，預測到 2008 年時的技術與應用趨勢，可視爲台灣 ICT 相關產業與科技發展的藍圖。

「數位台灣」計畫(e-Taiwan)目標在將台灣打造成亞太地區 e 化程度最高國家之一，「寬頻到府 600 萬戶」更是其旗艦級子計畫，藉此

以達到網際網路數位產業、電子化應用為主的應用發展。在此基礎上，再將網路無線化延伸，整合無線寬頻網路相關單位，共同推廣 M 化之無線寬頻上網應用，推動「M 台灣計畫—行動服務」，讓台灣整體從 e 化提升至 M 化發展，建置行動台灣科技島的目標。

數位台灣計畫，偏重資通訊基礎建設及電子化政府的推動工作，直到 2005-7 年的第二階段，才以「使用者」的觀點來考量深化我國資通訊科技的「應用度」。在新十大建設中的「行動台灣(M-Taiwan)計畫」中，解決寬頻建設「最後一哩」(last mile)，並普及行動應用，以推動「無所不在運算技術」，並強化資通訊科技的應用度。下圖可以顯示出台灣在國家資通訊發展方案的不同階段重點：



圖八、U 台灣計畫時程表

如以圖示三者其主要用戶、網路技術、使用設備、服務地點及服務方式之關係，可以見出e-Taiwan計畫是核心骨幹，在此基礎下，M-Taiwan計畫讓網路及資通訊科技能全面運用到不同環境。而這所有的一切，都要透過u-Taiwan計畫才能享受到資通訊科技的成果。⁴⁵

事實上，在制定國家資通訊發展方案時，政策依據是立基於行政院科技顧問會議結論、行政院產業發展策略會議結論，以及2015年經濟發展願景（包括產業發展套案、公共建設套案、社會福利套案等），進而在可行性基礎上，所提出的政府規劃。整體而言，已經考量台灣未來發展，以及各不同領域的彼此配合，應是深具可行性的行動方案。

行政院在2007年3月底通過「國家資通訊發展方案(2007-2011年)」，在數位台灣計畫基礎上，以優質網路化社會為主軸，掌握創新服務、網路匯流、感知環境、安全信賴、人機連動等發展優質網路化社會的要件，來建置好環境、營造好生活、發展UNS相關產業。同時著重規劃並推動符合民眾需求的生活關鍵應用，加速優質網路化與環境的整備，進而解決社會經濟發展議題，帶動科技化服務的發展。⁴⁶預計在五年內投入556億經費，持續推動國家資訊通訊建設，以確保我國資訊國力在世界保持領先地位，其中113億在推動食、醫、住、行、育、樂等與民眾活相關的創新應用，265億持續佈建高速寬頻網路，88億推動電子化政府創新服務，其餘經費則用在創造公平數位機會、創新科技化服務產業等，以將台灣建設為優質網路化社會的典範國家。

檢視台灣資訊社會發展所面臨的問題，可以見出台灣資訊教育發展的優勢及缺失：

- **優勢(Strengths)：**

台灣已居世界資訊硬體生產大國，在光纖及寬頻網路的普及上，

⁴⁵ 行政院科技顧問組，〈國家資通訊發展方案(2007-2011年)〉，(960328NICI方案報院簡報.pdf)，<http://www.nici.nat.gov.tw/include/getfile.php?fid=1104>

⁴⁶ 行政院，〈960328國家資通訊發展方案(2007-2011年)〉，2007/3，<http://www.nici.nat.gov.tw/include/getfile.php?fid=1103>

也有很好基礎，寬頻成本全球第 4 低、數位機會指數(Digital Opportunity Index)在全球 180 個經濟體中排名第 7⁴⁷，台北市更在 2006 年 6 月獲得「智慧社區論壇」(Intelligent Community Forum, ICF)的「智慧城市獎 (Intelligent Community Awards 2006)」首獎，同時也通過國際驗證，無線寬頻人口覆蓋率達 90%，成為全球最大公共無線寬頻網路城市。再加上人力素資和教育品質都有一定水準，對推動資訊化發展，已有良好基礎。在此基礎下，「便利新科技、智慧好生活」的願景自然已有一定開展的基礎。

同時，類似日本 IT 戰略本部、新加坡資訊通訊發展署、南韓資訊通信部等具有統合政策的資訊通訊部會，行政院國家資訊通信發展 (NICI) 推動小組在 2001 年成立，兼負整合產、官、學以推動資訊社會發展的任務。就整體基礎資訊社會發展條件而論，台灣並不算太弱，仍在全球具有一定領先地位。

● 劣勢(Weaknesses)：

因為中文輸入法需要一段時間學習，四十五歲以上社會精英、主管本身對電腦使用及網路使用不甚熟悉，因此無法將寶貴文化內涵及個人經驗，增加社會創意產出。也正因為如此，主其事的領導階層不主動使用電腦與網路，更將無法要求部屬及基層人員使用。對推動資訊化而言，相當不利。同時，許多中小學教師，本身資訊化程度不足，面對電腦網路教學，潛意識中仍然相掌排拒，加上並未達到「班班有連線上網的電腦」之基本目標，以致無法從基礎教學就有效進行數位學習，資訊化教學只流於基本訓練，無法讓學生從實際操作中，達到合作學習、團隊學習的目標。

如果主管不用、校長不推動，加上只有在特定電腦教室才能上網、使用電腦，推動數位學習當然是相當困難之事。研究者在訪談以及評鑑國中校長時，許多人都以目前教師教學工作繁重為理由，認為無法再推動電腦資訊化教學的工作了。可見，整體大環境中仍不支持

⁴⁷ 2005 年國際電信聯盟(ITU)調查資料，台灣排名世界第七，2006 年 5 月調查資料台灣一度落到第十名。到了 2007 年 3 月發表 2006 年調查結果，台灣又再度排名世界第七。

全力推動數位化教學的目標。

由於許多網頁資料未能長期累積，以致網路上的資訊往往深度不夠，數量也嚴重不足，致使推動知識社會所需的數位內容欠缺，無法有效享受資訊化的成果。

● **機會(Opportunities)：**

電腦與網路使用日益方便，單就使用而言，應該會愈來愈方便容易操作，如能多從使用者角度規劃相關策略，並增加輔導系統及代理人制度，可以很有效地落實資訊化成果。老一輩、畏懼電腦的老師逐漸退休，年輕一輩資訊能力愈來愈好，新進教師電腦與網路能力都相當整齊，未來要全面推動資訊教學以及數位學習，應有素質不錯的師資。同時，公部門人員的素質與資訊處理能力也日益增加，服務觀念普及，只要有良好制度設計，很容易改善資訊累積所需要的環境。

中文輸入法的限制，以及諸多資訊利用上的難題，都將隨著資訊軟體的發達，問題逐漸克服，對使用者而言，方便的整合介面，會讓資訊產品更加方便好用。台灣是筆記電腦生產王國，MIT 所推動的一百美元電腦也以台灣廠商為基礎，台灣有著全球最優良的資訊通訊硬體生產基礎，加上家長普遍關心子弟的教育品質，對推動數位學習具有相當優良的條件。

● **威脅(Threats)：**

面對歐洲、北美、日本、南韓的競爭，台灣雖然資訊硬體建設不錯，但在資訊使用及資訊化社會的發展已經落後於其他地區⁴⁸，日本、南韓的UNS發展、美國的團隊合作學習教育模式，都已有相當基礎，如不急起直追，未來差距將會更為加大。台灣在資訊教育及公部門的服務應更加強化才行。

近幾年，台灣經濟成長未盡理想，失業率攀升，許多家庭陷入經濟上的窘境，在推動資訊化之際，因為貧富差距加大，如果無法有效

⁴⁸ 除了在 U-society 的策略和步驟已較這個國家為晚，在早稻田大學 2007 年電子化政府的排名也落於美國、新加坡、加拿大、日本、南韓、澳洲及芬蘭之後。見 <http://www.find.org.tw/eng/news.asp?pos=0&subjectid=2&msgid=279>

透過 ICT 縮短城鄉及弱勢族群不利的情況，未來將會很難克服全面推動資訊社會發展的目標。針對此點，行政院提出「大溫暖、大投資」相關政策，即是希望能有效改善社會中不利情況，讓資訊社會的發展，成爲全民共享的利益結果。

三、資訊教育發展的機會

淡江大學研發出世界首創的Windows版中英文盲用電腦資訊系統，配合個人電腦、點字觸摸顯示器、中文語音合成器、中英文點字轉譯系統、視窗導盲鼠、視障資訊網路架構及無障礙全球資訊網，讓視障者也能暢遊電腦及網路世界。除此之外，淡江大學也設置了蝙蝠BBS站、電子郵件主機、華文視障電子圖書館、無障礙全球資訊網(www.tkblind.tku.edu.tw)以及視障專用軟體主機等視障資訊網路架構，讓視障者透過中英文語音協助、即時轉譯點字及自動導引功能，享受操作電腦的便利環境，可以收發信件、傳送檔案、瀏覽資訊、檢索新聞及線上交談，享受資訊高速公路的好處。⁴⁹如此一來，視障人士就可以透過ICT享受到資訊發展的成效。同樣的，對於弱勢族群，只要能針對特定需求，在硬體、軟體，以及所需數位內容加以研發，ICT就成爲改善他們學習與生活的最佳幫手。淡江大學針對視障生長期研發所需軟硬體支援系統即是最好例子。如能責成不同單位，針對不同弱勢族群研發整合服務系統，相信一定能有效改善身心障礙者及弱勢族群的學習環境。

就個人層面言，老人、小孩、學生、年輕人、中年人，不同職業及身分的各種不同需求，如何才能得到滿足。要從不同需求面考量未來的發展。就目前情況而言，大學生因爲有學術網路及學校硬體設備的支持，加上學習上的需求，很容易進入網路世界，參與網路活動，資訊化程度最高。因工作需要使用電腦及網路，職業上的要求，民眾當然就必須使用。相對的，其他人爲什麼比較不使用網路？是沒有迫切需要還是潛在抗拒？如果是潛在抗拒就要想辦法在制度上讓足以抗拒的理由消失，如果是沒有迫切需要，就要創造方便且無法抗拒的

⁴⁹ 陳芸芸，〈淡大盲用電腦資訊系統 世界首創〉，
<http://www.libertytimes.com.tw/2002/new/jun/12/today-i1.htm>

需要。教師必須自己使用電腦及網路教學，並要求學生在學習過程中使用。

這時，組織層面就相當重要了，對存在數位落差的地區、族群，提供方便可用的電腦及網路環境，再加上適當人員的輔導，就可以將數位落差轉換成數位機會，應是需要加強之處。諸如數位機會中心、社區發展協會、學校、公立圖書館等機構，應可進一步發揮其功能。

但是，最重要的應在整體社會文化層面，要營造出對資訊社會有利的社會文化氛圍，讓資訊使用及資訊內容能夠迅速累積，才能讓所有民眾享受資訊社會的成果。簡單說來，資訊化社會的目標，是要讓強者更強、弱勢者不缺乏，在組織上鼓勵有能力者積極參與，讓弱勢者可以享受整體成果。在資訊社會中，個人都應享受最好的能力培養條件，在公眾事務上享有均等的社會機會，以面對生活及生命中的諸多自由和選擇。

英文電子辭典、可攜式遊戲機、行動上網手機、MIT規劃的100美元電腦、各地逐漸普及的行動上網、城市無線網路計畫.....，各種無線上網載具及環境，逐漸形成數位學習所需的「無縫學習空間(Seamless Learning Space)」。再加上專業人員及支援的社群逐漸整合，一對一科技可以提供各種不同學習情境，彌補學校教室的不足。未來十年間，每個學生都能使用的可攜帶式個人無線網路科技，將會無所不在地進入到學習者的生活中，而方便的行動連網設備，會將「數位學習」(Technology-Enhanced Learning, TEL) 導向全新的境界，甚至，諸如RFID晶片普及，以及科技發達更將電腦與網路嵌入日常生活之中，使用者甚至不必察覺到其存在。在「無縫學習空間」中進行數位學習(e-learning)和行動學習(m-learning)，讓所有人能在不同情境(或環境)中持續學習，經驗更能累積，同時，每個學生都可以擁有不同的學習輔具，以進行「一對一(One-to-One)的學習。這種一對一的數位學習具有無所不在運算(pervasive computing)的潛力，能夠針對數位落差產生「跨越鴻溝」的潛力。透過一對一數位學習，過去知識建構的社會學習理論所描繪的社會學習空間可以得到實現。同樣的，透過數位學習，在2015年之前，同儕教學(peer tutoring)可能

會逐漸發展成全球各地學生主要使用的教育方法。⁵⁰

就教育領域言，落實網路化教學的核心基礎，必須具體落實「師師用電腦，班班上網路」的理想。它不但能真正解決偏鄉數位落差的問題，更能因為落實資訊融入教學，讓學生在學校教育中能夠真正享受到資訊化的成果，並能更深刻地熟悉網路操作，才能真正面對 UNS 的需求。無法達成，代表政策執行面出了問題，更應檢討應如何克服可能的障礙。

改善網路使用狀況，不只是 ICT 硬體上的問題，還要考量到整體支援系統配合的狀況。例如，數位機會中心設立，或是學校開放電腦室讓學生放學後留下一個鐘頭使用，針對不太熟悉電腦與網路操作的人應要有能夠協助處理基本網路操作的代理人制度。

政策考量應以達到實際成效為唯一目標，再反推回來看看需要那些因素與條件配合，才能具體實施。如果資源誤置或是分配不足，都可能影響具體成果。經費固然是很重要的條件，但社會文化因素的考量有時反而更為關鍵。

“Ubiquitous”是 ICT 發展策略中相當清楚的目標，然而，如何達成此一目標則不明確。日本在 2000 年推出「u-Japan 戰略」建立起高速網路，並達到 3,000 萬家庭寬頻上網的目標，並於 2003 年進行「e-Japan II」提出「實現 ubiquitous 網路」的構想，在 2004 年 6 月推出「u-Japan 計畫」，設定 2010 年要讓日本發展成為世界最先進 ICT 國家之先導者。雖然部份因素是為了刺激低迷的景氣，但相關的基礎與配套措施從 2000 年就已開始推動，並不是臨時提出的政策。政策規劃本來就無法將所有細節都考量進去，但也應從具體可行性出發，並檢視目前不足之處，擬定如何將不足之處補足。台灣在 2006 年 4 月提出 UNS 計畫，希望建立 2010 年資訊國力領先戰略，讓台灣成為「世界最先進 U 化應用櫥窗」。雖然先前已有「挑戰 2008：國家發展重點計畫」

⁵⁰ TAK-WAI CHAN et al. “One-To-One Technology-Enhanced Learning: An Opportunity For Global Research Collaboration,” *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, Vol. 1, No. 1 (2006) 3–29, 林建群等中譯，〈一對一數位學習：一個全球合作研究的機會〉，
http://www.glon1.org/Chan%20et%20al2006_One-to-one%20technology.cht.pdf

為先導，但 UNS 的配合策略仍應更為細緻地處理，否則，時程與條件都落後日本一段時間，很難在 2010 年達到類似目標。

於是，日本在推動 UNS 時，在教育領域所訂定出的時程表，依技術領域規劃出企圖達成的目標，以及在 e-Education 及 e-Inclusion 的時程表，台灣是否也能依此，客觀地訂定時程表，以為政策規劃及推動時的參考指標？

就教育與學習領域而言，如果國家政策是以 UNS 為主軸，則九年一貫國中小學資訊教育策略是否有需要調整？是否在資訊能力之外，也訂定網路使用能力指標？應該高中及大學階段人材培養以及資源整合是否也應有配套發展？一方面有城鄉差距，另一方面希望達到 UNS 目標，政策上要如何兼顧？雖然，政策規劃時都有大原則，但過去經驗，問題都出在執行面，以及監督系統。

日本與南韓雖然在 UNS 的發展上顯著領先全球其他國家，但台灣在硬體與設備的相關發展，與日本、南韓相較並不見得落後太多。美國雖然並未以國家之力，全面投入硬體及無線上網環境的發展，但在網路教學、團隊合作、學習型組織、資訊整合等項的努力，優於其他國家。多年來，在資料整合、數位內容、教材、師資上，都有一定優勢，而這些才是未來數位學習的核心。台灣未來要與日本及南韓競爭，必須在數位學習領域多多強化，才能讓台灣從資訊社會朝向知識社會的目標發展，享受建設資訊社會的目的與成果。

因此，過去推動諸如資訊種子學校、資訊融入教學，都應該清楚訂定目標，要求從小學到大學所有課程都要進行資訊融入教學，讓學生從做中學學習，培養合作學習、團隊學習的習慣與基礎，才能建立起學習型組織的思考運作方式，讓資訊成為提昇學習及工作能力的基礎。

訂定了清楚目標，無論是教學網站、教科書及參考資料、討論專區、資料庫、經驗分享、檔案下載等所需配套，就應由教育部及相關單位擔任統合協調機構，責成一定時間分工完成所需配套。如此，數位學習才能在充份支援下有效推動。而各級學校教師或學生共同參與

機制建立之後，才能讓諸多創意及全作學習得到開展。

數位內容可以仿效 wiki 的作法，鼓勵所有教師將所有中小學各科教科書內容，分門別類整理成數位學習資訊，提供所有人使用，學生有好的創意及心得，也可以整理上傳，藉此與他人交流。如此，既不必花費鉅額經費，又能藉所有師生通力合作，分工將各不同科目教學內容、習題及進階思考經驗，與所有人分享，充份運用團隊合作模式，達到合作學習的目標。

事實上，並不見得一定要有高科技設備才能進行有效的網路化教學。例如，現有方便免費的電子郵件、留言板及部落格(bolg)即可成爲網路互動、合作學習的工具。部落格在教育領域的應用，不但可以用來建立學生的學習檔案夾、也可以成爲教師的課程管理工具，以及建立團隊學習時，各種教學研究平台的建構工具，部落格倡導的開放教育精神，可以成爲推動終身學習的介面。教育如能透過部落格進行分組教學及個別指導，除了可以補充正式教學的不足，更能針對學生個別差異，提供適性教育。此外，學生家長亦可透過部落格，參與子弟學習過程，瞭解學校與學生間的互動模式。透過部落格所建立的線上學習社區，借助諸如RSS及聚合(Aggregation)等部落格的延伸技術，教師可以自動得到學生最新更新的內容，適時回應，較傳統bbs或留言版，有著更強的互動性，也能建立專業學習社群。由於部落格不需特別學習網頁編輯技巧，任何人都很容易地將資訊上傳及分享，能夠成爲及時性和相當方便的學習工具，不但減輕教師及學生的負擔，也能達成充分分享的目的。於是，透過部落格，學生與老師，甚至是其他有興趣的網民，都能成爲學習社群的成員，有效分享學習經驗及內容。

不但如此，過去，學校常被批評爲象牙塔，與產業及文化發展無法配合。透過部落格可以建立不同的產學合作平台，也能讓學術研究和生活世界有效結合。於是，學習雖然以學校爲主體，但不局限於建築物的範圍之中，不但是以所有網路世界爲範圍，更能成爲終身教育的平台。

UNS 以及 Web2.0 的架構，都需要培養高素質的「使用者」。與過

去「會」使用、「能」使用的標準不同，未來應該著重「樂於」使用、「廣泛」使用的目標。唯有大家願意分享、資訊總量累積到一定數量，資訊品質才能提昇，ubiquitous 才有意義。而這部份政府部門應該要帶頭做，教育部門也責無旁貸。

教育部網站就是最好例子，教育是百年事業，相關政策推動、資料系統化整理，都應要有長期眼光，不能輕易更動網頁連結架構，也不能因為不是政策重點就移除掉相關資料及連結，才能達到長期持續的效果。公部門與教育部門的網站要能長期持續經營，並累積相關資訊，才能提供高品質的服務。

「政府資訊公開法」必須具體落實，讓「資訊共享」和「施政公開」理念得到實踐。尤其是，公部門將非機密性的資料提供民眾使用，並鼓勵各機構、單位及社會大眾將文化、教育相關資訊提供各界參考。如此網路才能成為公民意識發展的重要基礎。而教育相關資訊上網，包括各級學教材內容、參考文獻、教案資料等，都能提供民眾更佳學習的基礎，才能真正推動終身學習的理念，並奠立網路社會全新的學習模式。

電子化政府不只是寄送公文，而應真正運用資科技術，提供民眾互動式的服務。公部門的反應管道，除了電話外，電子郵件、留言版、討論區等都應該有專人定期處理，才能即時處理民眾的問題。各業務部門承辦人員應主動將業務內容與服務事項透過網路與民眾多所接觸。換句話說，業務承辦人員自己就應是網頁的維護者，以及第一線與民眾接觸者，才能具體將業務與服務整合在一起。能與民眾互動的即時服務，才能提升行政品質與效率。官方網站應多向民間網站學習，透過上傳、分享、搜尋、互動、合作，達到主動為民服務的目的。只有以顧客導向的效率政府，以及主動公開的透明政府，公民社會的理想才能真正落實。只有符合民眾需求的服務，才能真正吸引民眾使用，達到推動電子化政府的目的。

公部門舉辦活動或是贊助相關活動，都應存留數位資料，無論是計畫書、活動內容與過程、照片，以及一些檢討與反省，都能提供其他網民參考。數量愈多，資料愈豐富，意義就愈大。如能設計介面親

和的上傳程式，並制定統一且可長久累積資料的格式，使用者就能方便上傳而不致排斥使用。甚至，申請時的資料，以及結案都透過網路完成，並自動轉成方便參考的網頁資料，且納入到資料庫中。如此一來，納稅人支持的活動，隨時可以觀看、學習並監督，能讓所有活動都更有效率。如果沒有要求，活動辦完，一切就都結束，除了片段報導外，沒有資料存留，所有東西都在一般民眾的抽屜中，其他人完全無法利用。但如開放給所有人參考，數位化資料累積將會比想像還來得更快。主事單位只要建立有效率的搜尋介面，要求所屬單位的資訊及補助單位的資訊都能依相關檔案規格與標準存留，標準作業程序下，由特定單位負責上網並維護，不但可以達到文化資產存留的目的，更可發揮公部門提昇民眾文化參與的目的。如果能以 Web2.0 的構想推動，也開放給網友上傳有意義的資料，則此資料庫所能提供數位學習之用，將遠超過現有所有刻意安排的機制，進而全世界都可充分利用這些資料。甚至，透過資料探勘，更能產生諸多具有本土特色又有創意的想法與觀念。好處多多，且又不花什麼成本。不是一定要花大錢才能建立數位資訊內容。其中，「台灣健康社區六星計畫」最應該是能夠利用 ICT 整合資源，推動輔導社區建立優質 e 化社區的案例，應積極規劃以成爲示範。

分散之計算能量、資料庫、軟體、儀器設施、專業人才等資源整合起來，提供研發創新服務。如果教育資源能透過網際網路整合起來，供所有人使用，則對數位學習一定能起引導作用，其所能聚積的能量，亦將超過任何單一網頁所能提供。全國有三百多個鄉鎮圖書館，眾多的文史工作室，以及各類的藝文團體，還有廣大的民眾，只欠缺介面就能將他們整合起來，形成一張龐大的網。如能借助大學生、中學生、小學生的力量，將藝文活動與資訊廣爲彙集、分類上傳，提供所有人使用，不但可以整合相關資料，更能帶動學生數位學習的興趣，培養其文化素養，成爲未來網路社會數位學習的重要尖兵。

在挑戰 2008 國發計畫中，TWAREN 高品質學術網路、KING 知識創新格網、醫療格網、生態格網、防洪減災格網等都已逐漸建制完成。其中，「知識庫中心科技計畫」更是發展台灣爲亞太中樞相關計畫之

一，以格網為核心平台，透過網路及相關技術，建立「台灣知識格網」(KING, Knowledge Innovation National Grid)，將分佈各地的資源連結並整合成爲一加之資源平台及系統，以達成原本單一資源無法完成的工作。同時，在此平台上也可以進行諸如醫療格網、生態格網、防災格網等各類創新應用。未來對社會資源整合、科技及產業研發、遠距教學、遠端控制都有極大的發展潛力。國家高速網路與計算中心也將利用格網技術及平台來提升高速計算服務的品質及層次，並整合成一加之資源運用平台，讓使用者可以運用包括計算資源、儲存設施、知識庫及網路頻寬等更多、更好的加之資源。⁵¹格網計算將會成爲未來知識發展的重要網絡環境，這部份應用國科會及相關的研究單位積極推動，才能在未來知識社會發展中，參與全球對話及研發的機會。

應該鼓勵研究機構及各大專院校，透過網路與全球學術研究接軌，並責成特定系所針對特定學科或研究領域，整理主要國際知識系統和網路資訊，仿效虛擬圖書館(www.vlib.org)等非營利組織的作法，提供所有專業領域人士使用。

只有在使用面促成全民利用網路環境來達到多元學習目的，全社會才能真正享受資訊教育的成果。

表五、教育部歷年推展資訊教育相關計畫一覽表

時間	推動計畫
51 年	交通大學設置電腦設備。
71 年	行政院成立『資訊教育推動小組』，開始有計畫推展資訊教育。
71 年	教育部選擇 12 所高中進行『電子計算機教學實驗』，開啓中等學校電腦教育之端。
73 年	新公佈實施之國中課程標準，將資訊教育融入『工藝』、『數學』兩科內容中，但因電腦設施普遍不足，導致成效不佳。
75 年	省教育廳訂定「國民中小學實施電腦教學計畫」，開始建

⁵¹ <http://www.nchc.org.tw/kingResult/>

時間	推動計畫
	立國中資訊教育推行網，各縣市選定一所中心學校，負責推展資訊教育至其它國中。 至於國小部分，除台北、高雄兩市上級單位補助部分學校購置電腦外，全省各小學尚未正式推展資訊教育。
79 年	省政府教育廳每年開始核定補助一百七十所國中小校務行政電腦化，每校十萬元採購設備。
80 年	台灣師大正式成立「資訊教育研究所」。
81 年	教育廳在每一縣市成立校務行政電腦化中心學校，補助設備四十萬。 教育部訂定「國民中小學資訊教育課程範圍標準參考綱要草案」。
75~82 年	中央與地方有撥款充實中小學資訊設備，但是數量太大，難以兼顧，導致分配不均衡。電腦發展快速，設備折舊太快，些許的補助費根本不夠用。
82~86 年	<p>一、因應 86 年國中將電腦列為正式課程，國教司撥款 30 多億補助，將國中列為補助重點，其次為國小，此為「各級學校資訊教學計畫」。實施時間由 82~86 年，並有定期訪視計畫，至 86 年 6 月止，中小學電腦規模已有相當程度。另公佈國民小學課程標準，將「電腦」列入團體活動科之分組活動科學類課程，在三年級至六年級實施。</p> <p>二、CAI 軟體開發及推廣計畫(81.7~86.6)。</p> <p>三、TANET 至中小學計畫。</p> <p>以上三項計畫主要執行內容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、訂定與修訂資訊課程綱要。 2、訂定資訊教學電腦設備參考標準。 3、補助資訊設備採購。 4、在職教師資訊應用培訓。 5、訂定 CAI 軟體審查獎勵制度。 6、發展多媒體 CAI 軟體。 7、辦理資訊教育相關推廣活動。 8、試辦 CAI 活動。 9、設置全國教育資訊服務系統。 10、推動 TANET 到中小學。
86 年	一、教育部訂定『資訊教育基礎建設計畫』，實施期間

時間	推動計畫
	<p>預定為 86 年至 96 年，為期 10 年。分為短期目標(86.7~90.6)和長期目標(90.7~96.6)，目前所推動的一些計畫都是根據此計畫中的若干小計畫。</p> <p>二、遠距教學計畫(86.7~90.6)</p> <p>三、NII 人才培育發展計畫(86.7~90.6)</p> <p>四、社會教育資訊計畫(86.7~90.6)</p>
87 年	<p>行政院實施『擴大內需』方案，開始建置全省國中小的電腦教室。</p> <p>台北市配合教育部資訊教育政策，訂定資訊教育白皮書，為期三年。繼台北市之後，高雄市也跟進，發表資訊教育白皮書⁵²。兩市計畫實施至今，在資訊教育各方面皆進步許多。</p> <p>教育部核定補助各縣市成立「資訊教育軟體與教材資源中心」，共 39 所學校，每校 120 萬元。</p>
88 年	<p>為了加速推動資訊教育基礎建設，追加編列了 64 億 7 千萬元建置中小學網路教學環境，於 6 月完成全省國中小都有電腦教室及網路連線，等於將資訊教育基礎建設計畫第一期短期目標(原本預定 90 年完成)縮短 2 年。</p> <p>主要工作內容為：1.電腦軟、硬體購置 2.網路連線 3.師資培訓。</p>
90 年	<p>教育部為配合資訊教育基礎建設計畫，宣佈『中小學資訊教育總藍圖』，此總藍圖(Master Plan)將全面提昇中小學資訊教育，以達到「資訊隨手得」、「主動學習樂」、「合作創新意」、「知識伴終身」四大願景。</p>
91 年	<p>教育部推動『資訊種子學校建置與教師團隊培訓計畫』，預計從 91~93 年設置 600 所(20%)的種子學校，在各縣市進行推廣。</p>
91 年起	朝『班班有電腦』目標落實
94 年	推動學習社群方式，以作為加強推動資訊融入教育的後續計畫。

資料來源：施俊良，《中小學資訊教育實施現況與困難因應：以中部某縣資訊種子學校為例》，2005 年，嘉義：南華大學教育社會學研究所碩士論文，頁 12-14。

⁵² 詳細內容請參閱 http://www.nihs.tp.edu.tw/express_area/t_infor_pro2.doc。

表六、各國資訊社會及資訊教育政策表

時間	政策	摘要
台灣		
1994	成立跨部會的「國家資訊基礎建設計畫專案推動小組」(NII)	負責規劃及推動全國資訊基礎建設相關工作，全面推動「國家資訊基礎建設」計畫
1997	國家資訊通信基本建設推動方案	協助企業在 e 世代中繼續保有傳統的競爭利基因應網路化挑戰之外，更開始加速以資訊網路為核心，科技創新為主軸，整合經濟、交通、科研、教育、文化、社會與行政作業各方面，形成一個全國性的重大建設計劃
1998	將資訊課程（電腦）列入中學正式課程「擴大內需方案」	將資訊課程(電腦)列入中學的正式課程之中，小學部份則在九年一貫課程綱要中列為六大議題之一
1998	台北市「資訊教育白皮書」	以「校校有網路·教室有電腦·資源同共享」為願景
1999		加速推動資訊教育基礎建設，追加編列了 64 億 7 千萬元建置中小學網路教學環境，於 6 月完成全省
2001	綠色矽島建設藍圖暨相關政策方案	發展知識經濟方案以外，另添增了社會與生態這兩個方面的議題，而這三個軸向則可演譯出八個主要原則包括「知識驅動」、「擴大贏者圈」、「資源效率」、「環保優先」、「社會公義」、「區域均衡」、「國際合作」、「經貿拓展」。
2001	「中小學資訊教育總藍圖」	四年內編列 100 億預算，讓全國所有國中、小學達到「師師用電腦，班班上網路」的目標。
2001	環島光纖網路系統	「全國經濟發展會議」提出建設環島

時間	政 策	摘 要
		光纖網路系統,以及應該調整教育政策、增加教師在職進修機會,以提昇國內人力素質,加速產業升級等建議
2001	NICI(國家資訊通信發展方案)計畫	把數位學習納入「網路社會化」的一環,顯現數位學習之重要性
2002	「新故鄉社區營造計畫」	達成協助居民營造生活社區為目標,建立一個符合人性、關懷健康與福祉、擁有豐厚的人文、特色的產業,景觀怡人且尊重生態的永續社區。其以社區共同體的存在和意識作為前提和目標,藉著社區總體營造理念的推動,使各地方社區建立屬於自己的文化特色,具生活品質之改善過程。
2002	資訊種子學校	教育部推動『資訊種子學校建置與教師團隊培訓計畫』,預計從 91~93 年設置 600 所(20%)的種子學校,在各縣市進行推廣。朝『班班有電腦』目標落實
2002.1.15	行政院國科會通過「數位學習國家型科技計畫」	在五年內投入 40 億元進行跨部會計畫,希望能夠集產、官、學界力量,針對各部會力量整合,推動全民數位化學習的整合方案
2002	挑戰 2008: 國家發展重點計畫	延續綠色矽島規劃的基本理念,規劃十項重點發展計畫,其中第六項分項為數位台灣計畫,分別為 600 萬戶寬頻到家、E 化生活、E 化商務、E 化政府、縮減數位落差。鋪設高速資訊通信網路、建構完善資訊教育基礎及應用環境、加強推動資訊及網路教育、增進全民資訊應用知能、充實網

時間	政 策	摘 要
		路學習內涵、善用網路資源改進教學模式、提昇網路教學品質、建立網路學習體系等計畫。
2004	「M 台灣計畫」	加速光纖到府建設，整合行動上網與無線上網，建置全國雙網無障礙上網環境，並提供各式各樣無線寬頻應用服務。在既有的 e 化基礎之上，轉型升級整合行動與無線的雙網無障礙環境，透過技術環境試圖解決數位落差的問題，同時深化資通訊環境與國家、政府、國民之間的關係
2005	u-Taiwan	目標到 2010 年，台灣可以成爲一個隨時隨處都可以獲得 e 化應用服務的社會(anytime, anywhere, anything, anyone)。在既有數位台灣及行動台灣的基礎上，與無所不在網路(ubiquitous network)及數位匯流的整合發展趨勢下，希望任何人都能夠在任何時間、任何地點，都可透過各個不同的資通訊設備，取得經濟、方便、安全及符合個人需求的優質 e 化生活服務。
2005	「2015 台灣願景規劃小組」	由工研院及資策會共同組成
2005 12.6	通過「政府資訊公開法」	除國家機密、妨害個人隱私及職業機密、智慧財產權等政府資訊外，政府應製作目錄、文件意旨對中華民國國民、僑民公開並付費申請查閱。政府資訊公開法保障人民知的權利，落實「資訊共享」和「施政公開」理念
2006.4	行政院第 26 次科技顧問會議：優質網	建立 2010 年資訊國力領先戰略，讓台灣成爲「世界最先進 U 化應用櫥

時間	政 策	摘 要
	路社會	窗」。希望結合「資訊」、「通訊」、與「感知」三大領域，並擴展「數位台灣」與「行動台灣」計畫，以優質網路社會為導引，帶動台灣未來服務導向經濟以及社會的發展。 「持續積極推動縮減數位落差，創造公平的數位機會」，以及「提升全民資訊素養、培育下世代網路所需之創新、科技與服務人才」
2007/3.28	行政院第 3033 次會議	行政院長蘇貞昌核備科技顧問組所陳報的「國家資通訊發展方案(2007-2011 年)－發展優質的網路化社會」計畫，院長指示由林逢慶政務委員及科技顧問組持續協調統合各部會，加強投入相關的經費及人力，以提升政府及民眾整體的資訊應用度。
美 國		
1985-1998	「明日教室」(ACOT,)	由蘋果電腦公司贊助 14 年，進行全美 K-12 大規模科技輔助學生學習專案研究計畫
1993.9.15	「國家資訊基礎建設藍皮書」(NII)	
1997		補助了兩億五千萬用於地區學校以及圖書館促進民眾資訊設備之使用；其中補助的項目為資助電信服務、提供網路使用以及發展國內教育以及圖書館之通訊網路
1999	《投資我們的未來：ITR-Investing in our Future》報告	總統資訊技術諮詢委員會(PITAC)在國家科學委員會對資訊基礎建設的相關計畫之外，再增加新的投資，其中包括物理學格網(GriPhyN)、國際

時間	政 策	摘 要
		虛擬數據格網實驗室(iVDGL)以及地理學網絡(著名的 GEON)
1999	年度報告「Towards Digital eQuality」	利用資訊科技與網際網路更加強化市民社會的運作,並且希望能化數位落差為數位契機。1998、1999 及 2000 年不同時間點提出報告,研究數位落差情形的趨勢變化。其研究重點在於關注城鄉地區、收入、教育程度及族群等不同社會階層在資訊近用上的差異
2000	Teragrid	美國國家科學委員會建設 MREFC 的兆級(terascale)計算系統
2001	美國國家科學委員會	評估先進運算基礎建設夥伴(PACI)的效能,並建議繼續支持其經費運作。國科會因而續核其經費到 2007 年底。
2001	擴大電子化政府	提供客製化的電子化政府,滿足國民需要的服務,而非政府想要提供的服務。
新加坡		
1992~1999	「國際資訊科技計畫」	目標在於將新加坡塑造成一個資訊科技普及的智慧島。透過 IT 改善生活品質及經濟競爭力,將人力資本轉換成實質產出,讓新加坡成爲一個全球的資訊科技交換中心
1992~1999	Singapore One 計畫	藉由寬頻網路的建設來達成各項普級服務及建全基礎建設,如政府、家庭、教育及商業等層次,並持續以建置更多的商業互動服務爲後續發展的目標
1997	「資訊教育總藍」	將資訊科技在教學上的應用列爲重

時間	政 策	摘 要
	圖」	點發展項目，計畫在 2002 年時達到兩人一機的設備配置標準，教師的筆記型電腦擁有率也達到二比一，同時規定教師在教學時數中，必須有 30% 時間應用資訊科技，
2000	資訊科技 2000 智慧島計畫(IT2000 Report)	造出一個讓大眾都能瞭解及使用資通訊科技的環境
2002	電子化政府行動計畫 II	成為全球領先的電子化政府國家，提供更佳的數位經濟服務。
2003~2006	連結新加坡計畫 (Connected Singapore)	藉由資訊與通訊產業的互通、創新與合作，提供數位交換的環境，提倡新加坡成為一個數位交換中心，以及促進政府的企業變革這四個部份的策略來達成「連結新加坡計畫」所設定的家庭寬頻上網達 50%、推動 3G 應用服務、創造就業機會及提升國民生產毛額。透過資通訊科技創造新經濟機會、創造顧客價值及文化經驗。
2006	「新加坡政府 10 年資訊通信發展計畫」	規劃到 2015 年所需的網路與通訊基礎建設，將新加坡發展成智慧國家與全球城市。
2006	「下一代國家資通訊基礎建設與人才發展計畫 Next Gen NII)」	以提供符合當前新加坡資通訊需求的連網環境為目標，包括連結家庭、辦公室、學校等場所的有線寬頻網路，以及涵蓋全島的無線寬頻網路
2006 年 6 月	「智慧國家 2015」 (Intelligent Nation 2015, iN2015) 計畫	除了硬體建設外，資訊通信專業人才的培育亦列為重點工作，以整合產業經濟，達到增值服務的目標。在此計畫中，關於「教育和學習領域」的規劃，主要目標在於「透過資訊通信基礎，讓學習者增權，心靈更有魅力」，

時間	政 策	摘 要
		要能確保所有學習者透過資通訊科技滿足各種不同的學習需求。
2006.12.1	啓用 Wireless@SG 計畫	寬頻網路由學校、家庭與辦公室等室內的空間，延伸到戶外，提供 512Kbps 的寬頻網路，預計到 2007 年 9 月能將無線熱點增加到 5000 個。網路將符合 IPv6 標準，並導入線上學習、遠距醫療、高畫質電視、視訊會議等寬頻網路應用服務。
日 本		
2000 年 11	IT 基本戰略	
2001	「e-Japan 戰略」	在 2005 年前建立起達 30Mbps~100Mbps 的高速網路，並達到 3000 萬家庭可以寬頻上網及 1000 萬家庭可以透過高速寬頻網路上網之環境
2003	電子化日本 II (e-Japan II)	提出「實現 ubiquitous 網路」的構想，在 2005 年前，成爲全球最先進的 IT 國家。
2004	「u-Japan 計畫」	2010 年要讓日本發展成爲世界最先進 ICT 國家之先導者。日本總務省強調數位內容的強化，要能達到無所不在(Ubiquitous)網路社會，希望在 2010 年建設日本成爲一個“anytime, anywhere, any device, anyone”到「2010 年成爲世界最先進的 ICT 國家並領先全球」的目標。「服務隨手可得社會」(Ubiquitous Network Society)
2006	日本總務省 IT 戰略	全面發展寬頻網路，以達到「沒有寬

時間	政 策	摘 要
	本部，「次世代寬頻戰略 2010」	頻建設的區域降為零」的目標，希望在 2008 年時，日本國內所有的市村町（相當於鄉村市）都要完成寬頻建設，2010 年底所有區域皆可使用 ADSL、FTTH 與 CATV 等之寬頻網路，寬頻普及率要達到 100%。其次，則是要讓超高速寬頻（傳輸速度達 30Mbps)的家庭普及率達 90%
韓 國		
1999	「網路韓國 21」 (Cyber Korea 21)	發展韓國的資訊科技產業
2002 與 2003	「數位韓國 2006 願景」(e-Korea Vision 2006) 以及「寬頻韓國 2007 願景」 (Broadband IT Korea Vision 2007)	以跳躍的方式讓南韓在五年內寬頻普及率成爲世界第一，也成功地鋪設南韓的網路基礎建置。
2004	Home-network Infrastructure	南韓資訊通信部提出家庭連網的建設
2006	延續 Home-network Infrastructure	希望最終能讓南韓民眾在任何時間與地點，都能透過有線或無線的方式控制家電設備，並提供高品質的雙向多媒體服務，以落實 u-Home 服務，希望提供無縫服務環境，讓南韓民眾可以無所不在地享受家庭連網服務，並帶動產業經濟發展。
2006 年 3	「無所不在的韓國」戰略 (u-KOREA)	著眼 2011 年能讓南韓成爲透過無所不在網路建構一個更便利的網路社會
2006 年 11	希望南韓、數位聯合」(Hopeful Korea,	宣示要將南韓打造成全球 IT 的超級強國(IT superpower)其中規劃出五項

時間	政 策	摘 要
	Digitally United)	重點策略工作：確保經濟的活力、開拓教育與就業機會、促進社會福利、提升社會信賴以及鞏固全球 IT 地位等
歐 盟		
2004	「eInclusion@EU」	認為資訊社會之未來發展應該包含一社會排除／社會包容、數位落差、以及社會凝聚三個概念，奠基於證據為基礎（evidence-based）的研究方法，修正認為過去太強調供給面的資訊政策，補足民眾資訊需求面的發展
2000	里斯本策略(Lisbon strategy)	促進經濟成長以及提昇就業人口兩大方向作為政策架構。積極發展經濟做為發展目標，包括以研發及科技做為能量、凝聚及訓練充足的人力資本以在資訊社會的架構下追求國際競爭力的提升
2005	新里斯本策略	加入了社會層次的公共政策考量，目標透過社會層次的凝聚及包容，以達到里斯本會議所想達成的「高成長、擁更多的工作機會及更好的工作品質、並且促進包容」的資訊社會
2005 年 6	「i2010－歐洲資訊化社會 2010」	確立未來 5 年歐盟推動資訊科技發展之全面性策略，建構數位包容（e-Inclusion）資訊化社會為其三大方向之一，其具體做為乃擴大歐洲 E 化包容層面，縮短資訊化社會中資訊富人（have）與資訊窮人（have-nots）的差距。其目的在於改善歐洲 34 個國家民眾資訊取得不平等問題，決議建立一個更具數位包容性

時間	政策	摘要
		(e-Inclusion)的歐洲資訊化社會，目標在 2010 年前要讓所有歐洲國家寬頻覆蓋率達到 90%，策略重點放在偏遠地區或農村的連網普及率
芬 蘭		
1994	資訊社會政策	各級產業和不同區域的需求，推動了一系列全國性、區域性的建設計劃
1996	國家資訊社會委員會(National Council for Information Society)	聯合與民間重要企業與研究單位共同組成；同時財政部也配合成立資訊社會論壇，以協助資訊社會委員會的各項規劃工作
1996-2000	虛擬赫爾辛基計畫(Helsinki Arena 2000)	希望能透過 3D 技術，將電子商務與政府資訊透過各種通訊網路系統的整合，提供全方位的數位資訊服務。
1997	單一歐洲訊息城市(Infocity)」計畫	
1998	「生活品質、知識與競爭力」 國家政策	發展資訊基礎建設，提供公平的資訊近用機會之外，更重要的是必須培養人民的資訊素養及技能，如此方能使人民有能力妥善運用資訊科技，享受其所帶來的便利，並能獲得良好的生活品質，進而提昇國家的全球競爭力
2003	資訊社會方案	透過 ICT 的有效應用，提高競爭力及生產力，促進社會及區域平等，改善國民的福利及生活品質。
2006	「INTERNT 2010」戰略報告	透過 ICT 的使用，生產力可能被改進。但是只有技術是不夠的，ICT 必須伴隨著整個社會、經濟、政治體系廣泛的改革。芬蘭資訊社會委員會同時也強調生產力改進計畫必須要在長期計畫下實踐，而且產生的效果也

時間	政 策	摘 要
		必須能反映在所有公民的日常生活上。目前已有相當多的工程與政策開始執行，並以改進公共行政的效能為目標。
英 國		
2000	NOF(New Opportunities Funding)	在偏遠地區以及市中心建立 700 個資訊近用中心以促進國民能夠善用網路資源
2001	「e-create」	提升社區的發展的兩年計畫，藉由既有的資訊近用中心資源，加強各種增進社區創造力的教育訓練，並著重於藉由資訊科技的引進社區帶動社區的網站內容創造以及各種公共服務的加強。同時注重居民之需求與興趣以符合居民期待與想像。
2002	資訊世代政府	使政府更有效率及現代化，使最新的電子商務發展蓬勃，滿足民眾及企業需求。
聯合國		
2003	「日內瓦原則宣言與行動方案」	第一階段「資訊社會世界高峰會」(WSIS)並發表「日內瓦原則宣言與行動方案」，強調建設以人為本、包容多元、多重發展和非歧視性的資訊社會之重要性。資訊社會高峰會宗旨為「藉由資訊社會嘉惠全人類並消除數位落差現象」，而資訊社會目標為各項資訊足以自由存取、運用及分享，以促進全人類共同福祉。