教育資料與研究雙月刊
第 100 期　2011 年 6 月　23-52 頁

發揮想像力共創臺灣未來
— 教育系統能扮演的角色

詹志禹*　陳玉樺**

摘要

臺灣正開始推動「未來想像與創意人才培育計畫」，推動過程中教育實踐者最常提出五大問題：1. 為什麼要想像未來？ 2. 未來趨勢又是如何？ 3. 如何想像、思考或創造未來？ 4. 國際上有沒有參考案例？ 5. 這計畫要怎麼做？本文嘗試回答這五大問題，分析為什麼「我們有沒有未來」是人類的終極關懷；指出未來趨勢雖然很難預測，但從教育觀點來看，抓對問題比正確預測更重要。至於如何想像、思考或創造未來，本文因應不同教育階段的學習者適合不同的方式與策略，提出以下九種策略：創意想像、條件思考、系統思考、未來思考、未來導向之故事敘說、趨勢預測、電腦模擬、未來導向的樣品實作、未來導向的問題解決等。國際上已有許多教育機構或計畫在推動培育想像力、創造力與未來思考力，臺灣的「未來想像與創意人才培育計畫」也鎖定相似的目標，並設定七大議題融入課程，展開六項行動計畫支持基礎教育到終身教育，期望協助師生發揮想像力共創美好未來。

關鍵詞：想像力、創造力、未來思考、教育、計畫

---

* 詹志禹，國立政治大學教育學院教授兼院長
** 陳玉樺，國立政治大學教育系博士生
電子郵件：jyjan@nccu.edu.tw；97152514@nccu.edu.tw
來稿日期：2011 年 3 月 1 日；修訂日期：2011 年 5 月 4 日；採用日期：2011 年 5 月 23 日

Developing Imagination for Taiwan's Future: The Role That Education Can Play

Jason Chihyu Chan* Yu Hua Chen**

Abstract

Taiwan is starting an educational plan to cultivate imagination, creativity and futures thinking. In the process of implementation, five questions are frequently raised by educational practitioners: 1) why imagine the future? 2) what kind of futures do we have? 3) how to imagine, think or create the future? 4) are there any international cases for referral? 5) what are the action plans? This article tries to answer those five questions by conceptual analyses. It attempts to analyze why human beings have an ultimate concern of the future. It is pointed out that, though it is difficult to predict the future, the key issue for educational practice is not making correct prediction but pointing out the problem. As to the methodology of imagining, thinking or creating the future, nine stratigies are proposed because different strategies are suitable for different levels of learners. The nine strategies include creative imagination, conditional thinking, future thinking, systems thinking, future-oriented story-telling, trend forecasting, computer simulation, future-oriented prototype works and future-oriented problem solving. Like many international institutions or projects have done, Taiwan's plan shares similar objectives, draws up seven issues to be infused in curriculum, and implements six action plans from elementary level to lifelong learning. It is expected that, at the end of the plan, successful creativity education can be realized.

Keywords: imagination, creatvitiy, futures thinking, education, plan

* Jason Chihyu Chan, Professor and Dean, College of Education, National Chengchi University
** Yu Hua Chen, Doctoral Student, Department of Education, National Chengchi University
E-mail: jyjan@nccu.edu.tw；97152514@nccu.edu.tw
Manuscript received: March 1, 2011; Modified: May 4, 2011; Accepted: May 23, 2011

臺灣正開始推動「未來想像與創意人才培育計畫」(以下簡稱「未來想像計畫」),其中「未來想像」一詞意指對於未來的想像(詳參第伍節),但在推動過程當中,教育實踐者最常提出下列五大問題:(一)為什麼要鎖定想像未來?可不可以想像過去或別的事物?(二)未來趨勢又是如何?中小學生有能力預測未來嗎?(三)如何想像、思考或創造未來?有哪些方法或策略?(四)國際上有沒有一些案例可以參考?(五)臺灣自己的計畫要怎麼做?本文嘗試回答這五大最常見的問題,希望從概念和國際案例分析的角度與教育現場的實踐智慧產生對話。

壹、我們有沒有未來——人類的終極關懷

近年來全球社會及環境變遷越來越快速,而且震盪越來越激烈。全球暖化的趨勢,帶來極端氣候,冷時愈冷、熱時愈熱、雨時愈雨、乾時愈乾;全球經濟的成長,帶來複雜而脆弱的政經體系,牽一髮而動全身,沒有人能預知下一個金融海嘯將發生於何時,也沒有人能預知下一波的股票狂飆將發生於何地。究竟我們有沒有美好的未來?臺灣有沒有未來?世界有沒有未來?下一代的生活會變得如何?倘若知識份子、政府菁英不處理、回應這些問題,茫然的大眾除了仰賴算命、星座或占卜外,還能何去何從?反應出來的種種社會現象,例如:許多人不願意生孩子,是因為他們覺得未來社會充滿不確定性,而這樣的不確定感卻不是獲得幾萬塊錢補助生育、養育和教育就可解決;在這片土地上有些人不願意投資、不願意努力或甚至不願意生存,是因為他們對未來充滿悲觀情緒。所以「我們有沒有未來」這個問題是每一個人內心深處關切的問題。

相對而言,一個對未來具有展望的人,在行動方面也比較積極。Torrance(1987)在一個追蹤 22 年的縱貫型研究中發現:小學時代對於自己的未來生涯愈清晰且堅持愈久的人,在成人時代的創造性成就愈突出,且「未來生涯意象」的預測力比智商還強。此外,根據 Phan(2009)的實證研究顯示:擁有較明顯的未來時間觀點(future time perspective)的大學生,會具有較強烈的成就目標(無論是追求表現、精熟技能或避免失敗),同時會付出更多的努力,從事更深層的思考,最後並獲得較佳的學業成就。

所以,有關未來想像(futures imagination)的問題,不僅是成人的問題,也是兒童和青少年的問題;不僅是教師的問題,也是學生的問題;不僅是

領導者的問題，更是全民的問題。在處理未來想像這個問題時，我們無法單純從某一種學術領域或思想派別出發，而必須連結跨界、跨學科、跨領域的觀點；也不應該單純在某一個教育階段裡進行，而必須盡量讓更多下一代的人參與，畢竟，下一代等待的未來比我們這一代更長遠。大部分學習者都關心自己的未來，也都擔心自己對未來準備不足，而教育的基本任務就在幫助學習者為自己、為社會創造一個更美好的未來。我們可以說，教育時時刻刻都正在創造未來。但，目前的教育系統對於未來趨勢是否有足夠的敏銳度？課程與教學是否有適當的未來導向？學習者是否有發展出想像未來、適應未來與創造未來的能力？

貳、未來趨勢如何——抓對問題比正確預測更重要

國際上有許多組織對於未來世界極為關心，例如經濟合作暨發展組織（Organization of Economic Cooperation amd Development，OECD, 2009）就曾經展開一個「國際未來方案」（The International Futures Program），進行許多未來趨勢的分析，提供各國政府決策者參考，他們所分析的未來趨勢包括：到 2030 年的硬體建設、生物經濟（bioeconomy）與家庭，以及能源危機、糧食危機、全球震盪、風險管理、空間經濟、國際移民、跨洲資訊連結建設等各種大趨勢。歐洲委員會（European Commission, 2009）也提出「2025 未來世界」（The World in 2025）的報告，在「趨勢」方面預測了：亞洲崛起、貧富差距擴大、洲際移民增加、平均健康水準增加但同時新的疾病威脅也增加、自然資源更稀少、地球更容易受傷害；在「緊張 / 矛盾關係」方面預測了：第一，「當前生產與消費方式」與「未來非再生資源的稀少化」之間的矛盾；第二，「全球經濟體系更趨交互倚賴」與「地區性政治手段、經濟取向、文化主張與貧富差距日趨擴大」之間的矛盾；第三，都市化所造成的「空間的近距離」與「文化的遠距離」之間的矛盾。此外，歐委會不忘提醒預測的困難，指出許多影響未來發展的擾動、分歧與不確定因子，包括：經濟危機、戰爭危機、科技意外所造成的治理危機、大規模流行病、某一個大城市區域的崩毀、再生能源科技的突破、全球氣候的快速劇烈變化、因應新問題所產生的新型政府系統等。

上述這兩大組織的觀點各有所好，OECD 的分析以經濟系統為核心，歐

委會的預測偏向歐盟角度，但聯合國教育、科學及文化組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization，UNESCO）的看法則較具綜合性，他們廣泛重視的趨勢包括：文化差異增加、宗教重盛、全球化、環境關懷提昇、性別平等提昇、貧富差距拉大、生物科技及其他科技的進步等（UNESCO，2006）。

國內也有許多組織對於未來趨勢進行預測，例如行政院研究發展考核委員會的「願景 2020」計畫，主張：「臺灣不缺人才，但缺乏夢想、缺乏願景、缺乏立場。我們希望這個計畫可以跳出今天的糾纏、追求明天的機會。」（行政院研究與發展考核委員會，2009）因此，該計畫藉由 Web2.0 的觀念，建立一個全民參與的網路平台，並透過分享、座談會、公民參與等方式，運用群眾的智慧，來形塑臺灣 2020 年的願景，希望清楚地陳述在 2020 年時臺灣要有什麼樣的生活、對世界要有什麼貢獻，而且期待不論什麼黨派主政，都願意認真參考並實踐這些願景。該計畫目前的具體作法是邀請許多頻道著名主持人來主持不同主題的討論，並加以整理，然後邀請民眾一起思考、回應。在未來也可能讓民眾建立新的議題、新的頻道。該計畫只是提供平台、扮演觸媒的角色，讓平台作為政府與民眾之間溝通的橋樑，而不主導議題方向。至於經濟部的學研聯合研究計畫「願景 2025：打造臺灣產業未來力」（政治大學研發處，2010），則由政大、工研院及資策會共同推動，為勾勒出 2025 年臺灣社會及產業環境的面貌，召募了百位兼具執行力與想像力的人才，經過一年的時間，透過環境掃瞄、產業典範、數位影像敘事及資源整合等四項工作，並加入文化創意產業的元素，來共同打造「2025 臺灣產業未來力實驗室」，以激盪多樣的創意思考，發展產業加值策略，描繪臺灣未來藍圖，他們預測了：綠色產業、天機產業、愛的產業、銀髮產業、感官產業、流行音樂產業、快樂生活產業、品牌學習產業、都會觀光產業、健康管理產業等十項未來產業，只是這些仍在演化中的未來想像，存有高度的創意、冒險、猜測和實驗性質。

談論未來趨勢的書籍也很多，例如「超限未來十大趨勢」（杜默、張麗瓊、周靈芝、吳家恆譯，2007）這本書關心的趨勢與問題包括：一、未來能源：石油逐漸耗竭，而新能源仍有許多困難；二、創新經濟：奈米科技、生物科技、資訊科技和神經醫學蘊含無窮商機；三、超限科學：隔空傳輸、奈米生物等未來的科學將會讓我們的生活、文化、經濟徹底改觀；四、氣候變遷：威脅全球未來發展，迫使人類重新思考；五、長壽醫學：將成全球最大市場，衝擊社會與環境；六、全球化：資金、訊息、人才、產品暢通全球，同時帶來文

化與價值衝突；七、未來人力資源：人才競爭更為嚴苛，薪資所得更趨極端；八、安全防護：普及化的科技若與犯罪組織結合，意味著全球安全威脅；九、個體的未來：監視科技無孔不入，個人的權利與隱私面臨侵犯；十、美中關係：中國崛起，全球形勢將頗受美中關係影響。

從教育的觀點來看，無論對於未來的想像如何，其重點不在於「答案」，而在於發現好問題；不在於「預測結果的正確性」，而在於透過想像未來和參與創造未來的學習歷程而啟發夢想、關懷未來，並陶冶想像力、創造力、系統思考與未來思考（futures thinking）等相關能力。許多時候，我們希望自己的預測成假，因為我們會以積極的行動改變不幸的未來；當年喬治・歐威爾（George Orwell）的著名作品「一九八四」（林淑華譯，2001）以及赫胥黎（Aldous Leonard Huxley）的「美麗新世界」（李黎、薛人望譯，2001），嚴格來說並未預測成功，但人類更覺得慶幸，並感謝他們先知先覺的警告。因此，抓對問題比給對預測更重要，創造未來比預測未來更重要！

參、如何思考、想像與創造未來 ── 多樣的族群需要多元的方式

從教育的角度來看，不同年齡階段的學習者適合發揮不同型態、不同程度的思考力與想像力，所以，有關「未來想像」的教育活動，必須針對不同族群、不同階段的對象設計不同的適性課程，無法將「未來學」（futurology 或 futures studies）的方法直接運用。未來學比較適用於專家學者，用來研究過去、現在與未來之間可能的延續、可能的改變與未來的新穎之處。Bell（1997）主張，未來學是用來發現、發明、檢驗、評估或提出可能的（possible）、機率的（probable）和喜好的（preferable）的未來。Dator（1996）則特別指出：未來學並非直接研究未來，它只是研究有關未來的觀點或看法，這些觀點或看法經常作為目前行動的基礎，但不同族群或文化之間對於未來卻有非常不同的觀點與看法，尤其幼兒、兒童和青少年都是未來公民，雖然尚未發展專業的分析方式，卻可以發揮創意和想像力。以下僅列舉若干常見的思考 / 行動方式，可用於引導學習者想像未來或甚至創造未來。這些方式的分類互有重疊，只是重點不同。

一、創意想像

在引導幼兒及低年級小學生想像未來時，宜鼓勵其發揮創意，甚至不排斥幻想（fantasy）。有些學者會排斥沒有知識基礎或違反科學的幻想，似乎將教育的價值侷限在知識的傳授；但事實上，人類倚賴幻想甚深，例如許多幼兒會和幻想中的朋友（實際上不存在的一個人或神或動物等）交談並扮演家家酒遊戲，心理學家發現這類行為對於幼兒的語言發展和創造力有幫助（Glenberg, Gutierrez, Levin, Japuntich, & Kaschak, 2004）；許多兒童都喜歡童話故事、卡通或漫畫，這些作品大多充滿幻想，而且擁有巨大的市場與產業價值；有些青少年則創造幻想來滿足慾望，藉此維持社會壓力下的身心平衡。成人也利用幻想來抒解壓力、生產作品、創造金錢、啟發未來發明等。所以，迪斯尼樂園的圖騰中，有一個螺懸的基座代表「想像力」，有一隻手代表「技能」，還有一顆星星代表「神奇（magic）」（Disney, 2010）。引伸而言，教學情境並無必要也沒辦法排除幻想，而應引導學習者區分幻想與真實，協助其結合知識、技能、想像力、甚至神奇的幻想，來發揮學習的加乘效果或作品的加值效果。

從過去歷史的許多案例顯示，人類對於未來的幻想或創意想像，在初期大多顯得可笑或違反當時的常識，例如古代人類對於製造機器潛入海中、飛上天空或遊玩月球的想像，可能斥之為無稽或不切實際的幻想，但如今這些幻想都已經實現，甚至成為生活的一部分。所以，在教育情境當中，即使沒有鼓勵，也應該容忍學習者對於未來的無稽、不切實際、甚至違反知識與邏輯的創意想像。

二、條件思考

條件思考就是「如果……那麼……」的思考形式，很容易在教學情境當中作為提問或評量的題目，很適合用來引導中小學生想像或思考未來，例如：「如果在 2025 年生物醫學家發明一種藥物，可以讓人類壽命多延長 100 年，那麼人類心理和社會將產生何種變化？」「如果海中魚類在 2050 年全部枯竭，那麼生物圈將產生哪些後果？」「如果在 2061 年哈雷慧星回來時撞上地球，那麼地球會產生哪些後果？」「如果在 2084 年全球統一為一個國家，那麼人類的命運將會有何種轉變？」「如果在 2099 年人類進行星際旅行如同現在進行國際旅行一樣方便、便宜，那麼人類的生活將會有何種面貌？」等。這類思考形式不限於學者專家，就算是在中小學的教室內也很容易進行，只是出題人往往必

須具有良好的想像力。

三、系統思考

系統思考（systems thinking）必須把思考的焦點從局部分工轉移到整體運作，從個別事件轉移到結構因素，從個人能力轉移到制度設計，從單向因果關係轉移到循環回饋機制，從線性模式轉移到非線性模式，其練習方式可透過電腦模擬、情境模擬與遊戲模擬等方式而得到些許幫助，也可以透過團隊學習及行動反思而得到改進。具有系統思考修鍊的人至少擁有下列二大能力：第一，對於潛在中緩慢發展的問題徵兆相當敏感，因此，能夠制問題於機先；第二，對於問題的解答較能抓到「槓桿解」而非「症狀解」。

彼得．聖吉（Peter Senge）在「第五項修練」（郭進隆譯，1994）一書中，對於「系統思考」的概念與實踐方式，有很豐富的論述。他的思想似乎頗受混沌理論（chaos theory）、複雜科學（science of complexity）、自我組織理論（self-organizing theory）和一般系統理論（general system theory）所影響。他認為企業組織是一個複雜系統，也是一個開放系統，它的內部有許多複雜的子系統，它的外部也有許多複雜的母系統以及其它並立的複雜系統。但這裡的「複雜」一詞並不是指「細節性的複雜」（detail complexity），而是指「動態性的複雜」（dynamic complexity）。「細節性的複雜」意涵：內容很多、分工很細、程序很繁，等等，這是一種分析性、切割性的思考方式；「動態性的複雜」意涵：變數之間形成一個微妙互動的結構，結構影響組織中個體的行為（但個體可能不知覺），變數之間的因果關係（不是人與人之間的相互關係）通常具有非線性關係，所以原因的大小與結果的大小之間不一定具有比例關係，微小的起因在經過正、負回饋的作用之後，可能循環放大，造成巨大的後果（所謂「蝴蝶效應」（The Butterfly Effect））；要理解動態性的複雜關係，需要一種整體的、系統的思考方式。世界上有許多系統比企業組織還複雜，領導者與成員如果缺乏系統思考的能力，就不能掌握結構性的因素，無法預知問題，更找不到問題的關鍵解答，只會被動反應、短線操作、急功近利、治標不治本、治絲益棼，這種組織被稱之為罹患「學習障礙」的組織（引於詹志禹，1997）。

「系統思考」這個概念，乍看之下似乎頗為複雜，但其實一般人甚至高年級兒童也能使用。國內的惜福文教基金會從事於系統思考的訓練，不只針對企業界，甚至推展到教育系統內五年級以上的小學生，發展出具體的八大教案

（惜福文教基金會，2008），並舉辦過多年的「系統思考」夏令營，提供給小學生參與，發現小學生可以學會這套思考方式，學得很快樂，甚至學得比大人更用心。因此，系統思考的教學應可順勢向中學以上教育階段推動，作為思考未來的重要工具。

四、未來思考

根據 OECD（2009）的看法，未來思考（futures thinking）提供多元的取向或方法來探索未來社會在各種領域或各種層面的變化與轉型。他們認為：人類無法預測未來，但可以預期某種範圍的可能未來，然後問「哪一種未來對哪一個社會或哪一群人最好？」因此，未來思考可以提供各種選擇、說明各種可能性、評估各種可能行動。換句話說，未來思考可以刺激對話、拓展可能性、強化領導力並提供決策資訊。

未來思考為什麼重要呢？ OECD（2009）指出：公、私兩部門都有短程思考（short-term thinking）的通病，因為，政府部門會考慮選舉任期而決定時間視野，企業部門則受立即的財務報表影響。但是，一個系統若要永續發展，其領導者必須超越既存系統的微調幅度，而願意重新思考並改變系統內的主要成分。未來思考可以幫助我們超越立即的限制、既存的態度與現有的行動，而有助於遠程思考與短程思考的平衡，以便共同創造一個期望的（desirable）未來。

澳洲新南威爾斯郡（New South Wales，NSW）技術與繼續教育機構（Technical and Further Education，TAFE）是澳洲最大的訓練機構，根據他們的看法，未來思考是提供不同的未來意象以及根據這些意象所衍生的不同的選擇。他們認為，未來思考會刺激創意並擴展時間尺度，因而有助於發展新的服務、產品或問題解決策略（TAFENSW, 2008）。

未來學者 Cascio（2009）認為，每一個人都可以採用某種結構化或有用的方式去思考未來，他建議的方式如下：

（一）提出問題（asking the question）：問題是一種探索的架構，提出了問題就決定了自己想要思考多遠的未來。

（二）掃瞄世界（scanning the world）：蒐集資料，看看目前環境中的條件、限制與資源，這些條件會形塑未來的發展，也會決定我們的問題可以被解決到什麼程度。

（三）編排可能性（mapping the possibilities）：所有關於未來的書或觀

點，都會達到一個共同的結論——未來不只一個。所以，我們對於各種未來的可能性，必須加以組織或編排，編排時可以根據某種原型（archetype），例如，根據人類的「期望」可以產生：這正是我所期望的未來、比我的期望更佳的未來、比我的預期更差的未來、超乎我預期的怪異未來等分類；而在編排、分類完成之後，可以撰寫文章或故事，將所提問題、環境掃瞄結果以及各種浮現的可能性加以串連。

（四）問下一個問題（asking the next question）：在各種不同未來的可能性之下，我們有了不同選擇，這些選擇的可能後果為何？成功條件為何？壓力為何？別人關於這些選擇的看法為何？

（五）深思（thinking it through）：從頭到尾好好的想一想，我們需要什麼樣的決策、什麼樣的改變，才能促成期望的未來？要如何做才能避免不幸的未來？大部分人最後都會體會到：我們的未來在我們的手上，我們的選擇與行動會影響未來。

前述「願景 2025： 打造臺灣產業未來力」的計畫，就讓一群大學畢業生應用類此思考方式，去想像出 2025 年的十大未來產業。

五、未來導向之故事敘說

故事敘說（story telling）的功能，近年來被廣泛地應用於領導、教學、傳播、心理治療及數位內容創作等各種場域（Aiex, 1988; Cooper, 1989; Land, 2007; Roche & Sadowsky, 2004；Wang & Zhan, 2010），因此，其概念範圍已不限於狹窄的口語述說，而是泛指口語、文字、影片、動畫、圖片、歌曲、戲劇、舞蹈等各種單一或綜合形式的創作及溝通方式，用來表達一連串事件所構成的情節、情感及情境。故事敘說受到各種年紀的人們所喜愛，所以非常適合教育情境的使用，而且人們在建構一個好故事的時候，通常會被迫思考因果關係、事件順序、時空脈絡及氛圍結構等各種層面，可說是一個充滿推理、想像力、創造力以及具體化 / 脈絡化思考的創作過程，不只可用於表現未來世界，其實也就是推測未來世界的一種思考工具。

表 1

未來導向之故事敘說著名作品分類舉例

	文字	影音
正面啟發	● 儒勒・凡爾納（Jules Verne）:「海底兩萬里」（Vingt mille lieues sous les mers） ● Howard, E., etc.: Urban Utopias…	● 電影:「二〇〇一:太空漫遊」（1964 作品）
負面啟發	● 喬治・歐威爾（G. Orwell）:「一九八四」 ● 赫胥黎（L. Huxley）:「美麗新世界」	● 電影：明天過後 ● 電影：阿凡達

過去已有許多在當時是未來導向的著名作品，就形式而言，包含了文字、影音等作品，就內容而言，包含了正面啟發與負面啟發等作品，請參閱表 1 舉例。所謂「正面啟發」的作品，其內容通常包含一種未來的理想、未來的發明或良善的設計等，對人類的未來發展提供了真、善、美的方向。所謂「負面啟發」的作品，其內容通常涉及一種不良的制度、不幸的後果或錯誤的行為等，對人類的未來發展提供了重要的預警，避免人類對未來埋下大錯。未來導向之故事敘說，幾乎可融入各種教育階段的各種課程與教學。

六、趨勢預測

趨勢預測通常都要透過數字運算來推測，並透過量化方式來表達；簡單的數字推算，例如分年統計民國 95-99 年的新生兒出生數，即可分年大約推測民國 100-104 年的小學一年級新生入學數；分年統計民國 34-99 年的新生兒出生數，即可分年粗略推測民國 100-165 年的老年（以 65 歲以上定義）人口數；這類簡單的趨勢預測，可能中學生以下即可進行；但若加入死亡率、未來的醫學發展及各種震盪因子，使預測變得複雜，則可能需要大學生以上或甚至專家學者才能進行。

趨勢預測至少有兩大困難：首先是有許多發展趨勢乃循曲線模式或非線性模式演化，但一般人習慣於線性思考，而且複雜的曲線發展存在太多的可能模型，估計誤差也會迅速放大，故系統演化的趨勢遲早變得不可預測；其次是有許多趨勢預測容易引發人類的行動反應，使得原本可能正確的預測變得不正確，或使得原本不正確的預測變得正確，前者如交通部預測且透過媒體傳播，讓大部分人預期某一天高速公路上的返鄉車潮將達高峰時，許多人會避開該日

車潮，使得預測不正確；後者如有些企業大戶或政府高層根據錯誤訊息公開預測某日股票將下跌，雖然原本預測錯誤，但大眾透過預期心理及拋售反應，將使股票下跌，使得預言成真，並使得無人能確定當初的預測是否正確；「測不準原理」讓物理學家了解到觀測者與被觀測的對象之間存有交互作用，更讓社會科學家體驗到預測行為與被預測行為之間的緊密互動。

但正如前節所言，預測是否正確並不重要，更重要的是抓對問題。1970年代，羅馬學會出版了「成長的極限」（高一中譯，2007）一書，預測地球的大部分資源將在公元兩千年左右耗竭，並提出極為具體的數字模擬及趨勢圖，此書後來翻譯成卅餘國語言，並成為廿世紀最具有影響力的書籍之一，他們的預測後來被發現在時間方面並不十分準確，因為，公元兩千年過去了，仍有許多資源並未耗竭，但這並不重要，重要的是他們抓對問題，讓世人了解到人口成長、經濟成長及生態環境之間的複雜因果關係，了解到資源有限與慾望無窮之間的矛盾，了解到資源耗竭的大趨勢不變只是時間延後，並了解到永續發展的重要性。中學以上的教育就可以引導學生做趨勢預測，藉此引發其發現重要問題，大學以上教育則可以在趨勢預測方面強化學生的方法論訓練。

七、電腦模擬

在電腦發達之後，以模擬作為探索未知的方式更為盛行，模擬的方式包括數字演化（例如利用混沌理論所產生的碎形幾何）、靜態或動態影像（例如常見的電腦 3D 遊戲）以及可試驗的情境（MIT, 2005）等，尤其是逼真的虛擬情境，可讓試驗者經歷前所未有的深刻體驗卻又不至於發生實際的危險。事實上許多電腦線上遊戲如果加入未來導向的思考以及教育目標的考量，融入適當的課程設計，是可以成為學習者探索未來的良好工具。至於數字及靜態影像方面的模擬，例如有國內學者賴進貴針對地球暖化的現象，假定海平面上升六公尺，以地圖模擬臺灣地區哪些地方將成為水鄉澤國（蕭富元，2007）。這種想像未來的方法，需要資訊科技與領域專業的結合，比較適合專家層級使用。

八、未來導向的樣品實作

許多當下成本高昂但具有啟發性或潛在遠景的產品，都適合以「概念 O」的樣品形式，先少量製作出來，再逐步改善或等待時機。人們最常聽到的是「概念車」，可能採用太陽能、電能、植物油、風力或人力等不同能源，可能採用輕質、耐撞、耐燒的材料，可能足供水陸兩用或海陸空三用等，總之非常

具有未來感，但限於成本或市場而無法大量生產。又如飛利浦公司生產過一款「概念路燈」（Zyga, 2008），模仿向日葵，該燈可以含苞，可以綻放，可以偵測路人並調整適當亮度，可以朝向太陽轉動並吸收太陽能源，也可以隨風搖擺並利用風力發電。此外，也有很多建築師推出過各式各樣的「概念屋」，包括高度省能源的設計、高度自動化的設計、高度適合老年人的設計、高度適合殘障者的設計或可以隨時移動的房屋等。也有發明家設計各式各樣的「概念鞋」，例如走路與溜冰兩用的鞋子，可以治療腳部疾病的鞋子，可以當手機、錄影機、手電筒或武器使用的鞋子等。這種利用「概念 O」的樣品去想像未來，適合設計領域或企業界研發使用，但若強調實作過程而非樣品的精緻度，則適合各階段教育使用，甚至小學生的「勞作」也可以有未來導向的作品。

九、未來導向的問題解決

針對未來可能發生的問題，提出規劃或可能的解決途徑，並實際解決問題，這就是正在創造未來。舉例來說，芬蘭首府赫爾辛基南方的豌豆島（Hernesaari），原為老舊廢棄船塢，計畫在 2012 年重新建設（Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2007）。芬蘭政府擅於結合社會主義（人民賦稅頗高）和民主主義（傾聽人民聲音），所以主動徵求民意並邀請六個團隊提出規劃案，其中有三個團隊來自碗豆島附近 Arkki 建築學園（Arkki-School of Architecture for Children and Youth）的一百位學生，年紀從三歲到十八歲不等，Arkki 是一個兼具課後輔導、才藝班與補習班三種性質的學校，由三位建築師、一位環境藝術家、一位畫家和行政人員帶領十四組學生，從實地走訪現場、了解區域環境與歷史開始，然後規劃豌豆島的未來景觀。三到六歲的幼兒用說故事的方式，表達對豌豆島的想像；小學年紀的兒童嘗試將街道、住宅、綠地、橋樑等設計，用繪畫、模型等方式表達出來；中學生的建築模型，則更趨精緻、複雜和周詳；他們的設計圖和模型都被送去政府和專業建築師的設計圖 / 模型平等接受檢閱，最後，他們有許多創意和設計元素都被採納，由專業團隊加以整合成一個方案；現在，豌豆島的工程正在進行。

另一個著名的例子是澳洲的布里斯本市議會推動其 2026 未來城市計畫（Living in Brisbane 2026）（Brisbane City Council, 2010），邀請全市人民共同想像未來，蒐集有關交通、藝術、文化、教育、娛樂、繁榮、安全、環保、綠意、缺水問題等面向的期望和建言，他們尤其重視青少年的觀點，聲稱「年輕人界定布里斯本（的未來）」，邀請青少年表達他們的願景，舉辦營隊讓他們討

論，甚至邀他們去市議會發表願景。這個計畫最有特色的地方是：他們鼓勵青少年用手機隨手拍下城市的問題，提出「每次一張照片，改善我們的城市。」的口號，並由計畫工作人員前往實地勘查問題。他們也協助青年創業，提供社群、空間與諮詢，給予小額貸款，鼓勵有關社會、文化及環保相關的創業，並特別照顧弱勢及中輟青少年。其實，布里斯本早已意識到該市的快速發展及過度開發所潛藏的問題，所以才會啟動此一都市更新計畫，2011 年 1 月的嚴重水災，更顯示此一計畫的先知先覺與急迫性。

解決當前的問題，就會使未來更美好。就處理大型問題（如都市化）而言，需要政府、企業組織或第三部門來領導，各級學校伺機搭配。但若處理身邊的小問題，各級學校的課程與教學都可以引導學生發現、思考並解決問題。以「孩子行動 ・ 世界大不同（Design for Change，DFC）」這個全世界最大的孩童創意行動競賽而言，就是強調這四大步驟：1. 對某一個問題有感受（feel）；2. 對於解決之道有些想像（imagine）；3. 執行解決策略（do）；4. 將記錄的過程公開分享（share）（Riverside, 2009）。這樣的自主學習過程，讓全世界廿餘個國家都有孩童愛上 DFC 活動，對於正規中小學的課程與教學（尤其是社會和綜合活動學習領域）也極有參考價值。

肆、如何培育想像力、創造力與未來思考能力——國際案例

國際上有頗多計畫、機構或學校在推動培育想像力與創造未來的能力，以下僅簡介若干與教育工作關係密切的實例。

一、英國的「創意伙伴」計畫

英國的創意伙伴（Creative Partnership）計畫是「創意、文化與教育」（Creativity, Culture and Education，CCE）機構的一個旗艦計畫，而 CCE 則是英格蘭藝術委員會（Arts Council of England）為推動藝術與創意教育，所設置的一個獨立推動機構。

該計畫認為今日校內孩子在未來所要從事的職業尚有 60％未被發明出來，所以，他們希望培育「創造職業的人」，而非「尋找職業的人」（Gunnell & Bright, 2011）。該計畫進一步界定了孩子們在 21 世紀成功所必備的九項技能：想像力 / 創意、有信心地做抉擇、冒險及管理風險、提出挑戰性問題、將

知識技能應用於新情境、情緒智慧 / 團隊工作、偵測驚奇、毅力堅持、批判性反思。為培育這些技能，該計畫期望教師有能力重新詮釋課程，以便引導學生發展主動學習的能力與責任。該計畫建立了 25 個區域性組織，協助發展 1300 個探究型學校、850 個改變型學校及 60 個創意學校。區域性組織負責發展願景目標、組織結構、計畫細節、任務描述與財務模式，也負責尋找伙伴學校、連結伙伴學校、提供良師典範、監控品質、排除障礙、並為伙伴學校尋找創意代理人（creative agent）。創意代理人必須擅於創意問題解決、經營伙伴關係、反思性實踐和促進改變，他們負責幫學校尋找創意實務工作者、提供諮詢、發展計畫、扮演挑戰性伙伴角色。創意實務工作者與學校教師共同設計、發展課程，引導學生發展創意。

創意伙伴計畫的效果主要表現在三方面：第一，學生提高了自信、學習動機、學業成就、創意特質、合作能力及對未來的期望等；第二，教師更懂得與同儕協同教學並與學生合作共學；第三，創意實務工作者發展出新技能與信心，並且更了解教育產業。

二、美國麻省理工學院（MIT）的「想像未來」課程

美國麻省理工學院（Massachusetts Institute of Technology，MIT）的開放式課程中寫作與人文研究系（Department of Writing and Humanistic Studies）從 2004 起開設了一門「想像未來」（Writing on Contemporary Issues: Imagining the Future）的課程，課程的目標是讓學生學習各種寫作形式與技巧，從基本的記敘文到複雜的論說文、小說和詩歌、科學寫作等。課程重點是強調未來世界的思索、描繪與願景勾勒，例如在 21 世紀，什麼樣的未來在等著我們？而那未來的景象又會如何反映在目前所處的世界？每週課程的題綱不同，包含都市及環境危機、經濟帝國主義、性及複製人政策、種族及性別爭議、科技迷思、機器人、生物機械人、媒體滲透（media saturation）、語言及圖像表徵，以及身為人類的意義等議題（MITopencourseware, 2007）。這個寫作課程鼓勵學生閱讀一些 20 世紀的作家及電影製片如何以想像的方式，來關注現在並警告我們隨之而來的可能世界，並在教師的帶領討論下，透過深度閱讀以及當代文化的面向來檢視當下，進而嘗試自行創作、建構未來願景。

三、微軟公司的「未來學校」計畫

微軟在全球 70 餘個國家推動「全球夥伴學習計畫（Partners in Learning）」，

包含了創新學校、創意教師以及創意學生三大方向；在創新學校方面，推動「未來學校」計畫及教育高峰論壇等活動；在創意教師方面，推動同儕相互教導及創意教師競賽等活動；在創意學生方面，推動少年推理王競賽以及潛能創意盃競賽。

未來的學校應該是「隨時、隨地」的終身學習場所，因此學校、教室、課程、上課時間都需有新的定義。此外，學校與社會的互動關係也需要改變，要有更外向的結盟（宋東，2011）。當美國第一所未來學校於 2005 年在費城開張，校園中的教室就像大企業的會議室，學生坐在環形圓桌前上課，桌上沒有紙、筆和書本，只有一部筆記型電腦，所有的教學活動都在網路上進行，學校強調每個人都要具備自我學習及發現問題、解決問題的能力，都要發展更主動的學習方式並且能解決「現實生活中的問題」。臺灣微軟也於 2003 年與教育部簽定「全球夥伴學習計畫」之五年合約，截至 2008 年底，也有八所中小學成為「未來學校」，其特色除了強化資訊設備之外，主要是協助教師跳脫傳統的教學方式，積極地將專案式學習（Project Based Learning）融入課程與教學（宋東，2011）。

雖然未來學校強調走出戶外的實境教學，但實務上大部分時間學生仍然是在學校裡面，所以，未來學校把校園變成故事屋，除了裝入科技、新腦袋之外，在建築設計上也必須創新。他們認為未來學校的建築設計應具備四項條件：彈性可變的空間、永續性、兼具個人化與群體性、與社區連結。

四、加拿大的「想像力教育研究中心」

加拿大西蒙弗瑞沙大學（Simon Fraser University）有一個想像力教育研究中心（The Centre for Imaginative Education），內含一個想像力教育研究團隊（Imaginative Education Research Group，IERG）及一個想像力教育國際研究網絡。這個研究團隊認為「想像力教育」就是讓老師在教學時發揮想像力，也讓學生在學習時發揮想像力，這樣可以促使課程中的知識變得更鮮活、生動而且有意義，因而提升教育成效。他們覺得太過倚賴慣性和教科書的傳統教育，缺乏真實人物的害怕、希望和熱情，以致於學生常常感到無趣、缺乏生命力、無法投入。他們希望想像力教育可以為課程找回生命（Simon Fraser University, 2011）。

該團隊進一步提出想像力教育的五項核心能力：身體的理解（Somatic Understanding）、神話的理解（Mythic Understanding）、浪漫的理解（Romantic

Understanding）、哲學的理解（Philosophic Understanding）與批判的理解（Ironic Understanding），並強調以故事、隱喻、二元對立、押韻、笑話和幽默、遊戲、戲劇和玩耍等多元的策略來發展五項核心能力，希望激發學生對課程內容的情感反應與想像力，進而幫助學生體驗到課程知識的意義，達到深度學習。通常在一個深度學習計畫當中，學生除了接觸基本課程以外，都將圍繞一個主題（例如：鳥類、蘋果、馬戲團、火車或太陽系等）深入探究。輔導老師定期為學生們提供指導和建議，並幫助他們建立學習檔案。學生在完成深度學習之後，掌握特定主題的知識將不遜於世界上任何人。

五、聯合國教科文組織的「永續發展教育」

UNESCO 有鑑於當前人類面臨貧窮、不平等、健康與和平風險、自然資源枯竭、物種多樣化消失及全球氣候變遷等重大挑戰，所以主張未來世界的發展路徑必須改變，而教育則是導正發展路徑的重要策略（UNESCO, 2006）。他們提倡的「永續發展教育」（Education for Sustainable Development，ESD），有時也稱「永續未來教育」或「未來教育」（futures education），並將 2005 至 2014 訂為「永續發展教育十年」，本質上即為一價值觀重塑之歷程，這些價值觀包括：生態統整、尊重與關懷、平等與正義、民主與和平，也包括教育是否能讓各地的人們了解到：地球也許可以滿足人類的基本需求，但無法滿足人類的貪婪，也無法保證永久的充足。教育若要支持未來社會永續發展，教育目標應該幫助學習者學會：共同生活、如何求知、工作與休閒、維持個人與家庭幸福、轉化自己與社會，其中「轉化自己與社會」又具體包含：積極公民、未來思考、負責任的生活型態、資源分享及適應力等項目。「永續發展教育」在教育策略方面，則強調：

（一）「永續發展教育」應與實際生活（社會、經濟、文化、生態等）脈絡連結；

（二）課程應與影響未來的爭議性議題連結；

（三）教育應幫助學生發展創造思考、批判思考、未來思考與問題解決能力；

（四）教育應幫助學習者在學校及社區生活中實踐資源管理、健康管理等永續觀念；

（五）開放教育應融入各領域、跨領域的正式課程中實施；

（六）永續發展教育應納入終身學習系統。

六、國際案例綜合分析

在上述五大案例之中，英國的創意伙伴計畫無論是在推動目標、組織架構以及績效評估方面，都與臺灣目前開始推動的「未來想像計畫」最為相似，但規模更大，可以提供最多參考層面，特別是它強調創業精神和相關的九項技能，連結伙伴學校，設置創意代理人與創意實務工作者等作法，都豐富了臺灣的「未來想像計畫」的推動策略。至於美國 MIT 的「想像未來」課程，則是一個具體的大學教學案例，可提供給臺灣該計畫中針對高等教育階段的「領航計畫」及其伙伴學校參考。微軟公司的「未來學校」計畫，超越單一課程範圍，整合創新學校、創意教師以及創意學生三種層面，注重資訊硬體設備、空間安排與教學活動之間的總體經營，強調主動學習、解決問題和專案式學習，這種型態的「未來學校」，也與臺灣該項計畫的目標相容。加拿大所面臨的教育問題（過度倚賴慣性和教科書）與臺灣相似，強調主題教學與學習檔案的應用，也與臺灣的九年一貫課程相呼應，但其「想像力教育研究中心」所提出的想像力教育五項核心能力和各種教學策略，則有頗強的文化特性，臺灣的教育實踐場域必須從自己的文化脈絡發展自己對於想像力教育的看法與教學策略。在五大案例之中，聯合國教科文組織最具宏觀，其「永續發展教育」包含了社會永續與生態永續等層面，它所揭櫫的核心價值觀是人類的普世價值，它所列舉的教育策略也頗適合臺灣的教育現況。

從這五大案例來看，想像力、創造力與未來思考力之間有很密切的關係存在，各案例之名稱雖然只提其中一個名詞，但內涵中往往涉及另外兩個概念。此外我們也可看出，教育策略以課程和教學為核心，但必須輔以適當的學校環境氛圍、行政支持、社區系統和社會文化脈絡。教師為落實想像力、創造力與未來思考力之培育，往往必須重新詮釋課程並反省實踐歷程，學校總體課程設計單位必須將核心目標融入各領域和跨領域的課程，國家層級的教育政策應將人類核心價值納入終身學習系統。最終，學生不只是發展出想像力、創造力與未來思考力，而且伴隨引出一連串相關重要特質和學習特性，例如主動學習、深度學習、生活實踐、情緒智慧、團隊合作、發現問題與解決問題、冒險及管理風險、信心與抉擇、社會關懷與永續觀念、毅力堅持及批判性反思等，因為，任何教育計畫都必須回歸教育的本質。

伍、臺灣如何推動未來想像與創意人才培育計畫

臺灣在 2009 年的第八次全國科技會議總結報告（第八次全國科技會議總

結報告）中提出：

> 透過未來想像教育，豐富學子的思想資源，提升核心價值問題之思考能力，從而引導出社會整體之多元角度的科技與人文素養，以及整體性地思考未來以及未來想像的能力。（行政院，2009：1-2）

行政院隨即指示國科會（科教處）針對想像力教育展開基礎研究，並指示教育部（顧問室）推動有關「未來想像與創意人才培育」之實踐型計畫，這是一個中程計畫（2011-2014），由於剛啟動，有許多創意仍在發展，以下僅簡述其若干重點。

一、計畫之基本哲學

（一）人人有權利參與創造期望的未來。

（二）人人擁有想像力、創造力與未來思考的能力，只是程度不同，因而在人群中形成一個連續統計分配，並可經由後天的學習而提升。

（三）基層的教育工作者擁有潛能與動力，可以透過行動研究的歷程發展出教學與學習策略，協助自己與學生提昇想像力、創造力與未來思考的能力，因而相關教育政策的推動應對基層賦權增能（to empower）。

（四）該計畫不追求對未來世界的某種共識，反而預期多元、複雜或甚至相互矛盾的未來圖像，並相信透過對話、辯證與探究的過程，才可以培養民主時代的未來人才。

二、計畫目標

「未來想像計畫」之終極目標，在於協助學習者發展想像力、創造力與未來思考的能力，讓學習者有能力與動力為自己和社會 / 自然環境創造一個更美好的未來。另配合教育部顧問室的施政重點，該計畫之具體目標如下：

（一）提升具有「想像力、創造力與未來思考力」之人才素養；

（二）強化有關「未來想像與創意人才培育」之教學能量；

（三）引導有關「未來想像與創意人才培育」之重要議題；

（四）創新人才培育模式，掌握未來教育趨勢；

（五）誘發學校資源投入未來想像與創意人才之培育。

三、計畫核心能力

「未來想像計畫」希望加強培育如下的核心能力：

（一）想像力：是一種超越時空限制而形成意象的心智能力，它可以表徵可能的真實，也可以表徵不真實或不存在的事物；它不是當下的感官知覺，而是對感官知覺進行加工、重組、轉化或延伸，使其超越時空限制；它不排斥經驗、知識與邏輯，但也嘗試超越經驗、知識與邏輯。它的基本功能在於增加趣味、擴增可能性、提供逼真的感受或帶來新希望。

（二）創造力：是人類某些特質的組合，用來生產新穎、獨特又有價值的觀念、知識、行動、組織或各種作品；這些特質包括能力和動力，而能力又包含理念的流暢力（能生產大量理念）、變通力（理念具有彈性）、原創力（理念獨特）及精進力（品質改善）等，動力則包含熱情和行動力。

（三）未來思考：包含人類思考未來的能力與動力，用來幫助我們超越立即的限制、既存的態度與現有的行動，以遠程思考平衡短程思考，以多元的角度探索未來世界在各種領域或各種層面的可能變化與轉型，作為提供選擇、評估後果與採取行動的參考。

這三個概念之間的關係，請參考圖 1。首先，由於人類不只可以想像未來，也可以想像過去，或想像不同空間的現在，所以，想像力和未來力重疊的部分，才是想像未來的能力與動力。其次，有些想像很平凡，或只是複製別人的想像，所以，只有部分想像具有創意，這才是想像力與創造力重疊的部分——創意想像。再者，「想像力」一詞比較著重視覺與意象，而「創造力」一詞卻可以另外涵蓋聽覺、語言、文字、概念推論、數學模型、具體作品、價值觀、組織制度等各方面的創意、創作、創新或創業，所以，這兩個概念並不完全相等。至於創造力與未來思考重疊的部分，即為創造未來的能力與動力。最後，三個概念交集的核心部分，從心理層面來看是「有創意的未來想像」，從行動層面來看是「想像並創造未來」，此一核心交集，即為該計畫所欲培養之核心能力，而三者之聯集，則為該計畫執行之廣義範圍。從圖的象徵而言，想像力與創造力可視為支撐未來思考的兩大基礎。

關於如何培育這三項核心能力，該計畫設定了六項行動方案，每個子計畫都鎖定這三項核心能力之培育為目標，並公開徵求教育實踐者參與提案，將這三項核心能力之培育融入課程與教學以及校園環境。本文第參節所列舉的九種方式，也是用來融入課程與教學以培育這三項核心能力。

圖 1　想像力、創造力與未來思考的概念關係

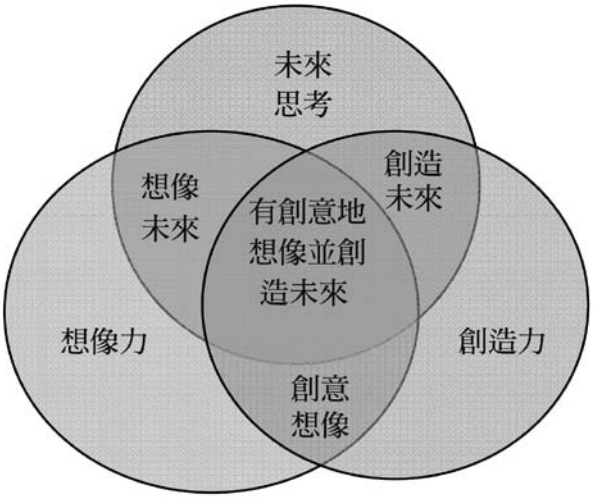
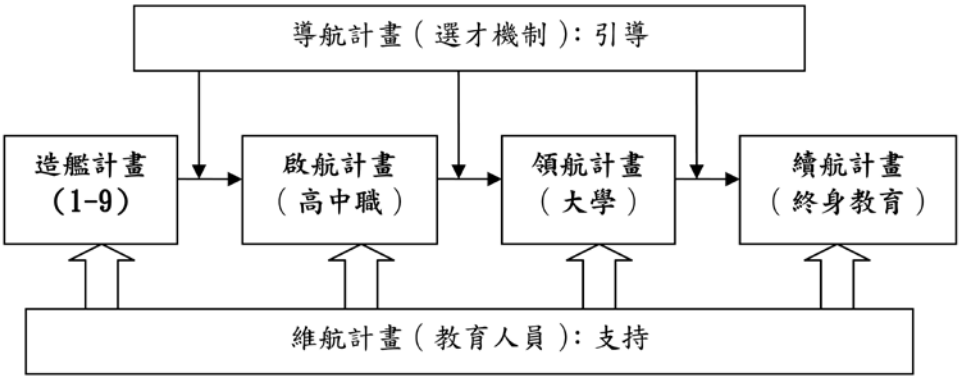


圖 2 「未來想像計畫」之六項行動方案關係圖



四、行動計畫

該計畫設定六項行動方案（如圖 2），其中，造艦、啟航、領航與續航計畫，是依教育階段及主管教育機關而劃分，分別針對國民教育、高中職、大學院校和終身教育來推動培育想像力、創造力與未來思考力，但配有不同之重點議題（如圖 3），其工作重點包括：將三大核心能力及相關目標融入課程與教學、建構有利於啟發未來想像力的校園環境、經營校內社群與社區團體共同創

造更美好的未來社會。導航計畫涉及考試評量及選才機制，會在各教育階段變換之間產生選擇壓力，用來引導前一教育階段的教學回歸健康、適性、多元、前瞻的教育本質，其工作重點在於開發可以評估核心能力的評量工具與程序；維航計畫鎖定教育工作者，用來支援、維持每個教育階段的正常運作，其工作重點在於協助教育行政人員強化前瞻思考、勾勒未來教育圖像。

五、內容議題

由於未來想像的範圍可說無限，為使議題與內容較為聚焦，考量各級教育階段的主要課程領域、臺灣當前問題與全球發展趨勢，綜合多次諮詢委員會議及腦力激盪會議的專家學者建議，「未來想像計畫」擬定了七大議題，作為融入課程與結合教育活動的主要方向（請參表 2）。這七大議題，大致上可以搭配目前中小學課程的架構，以便將來融入正常教學，也大致上反映了聯合國（Spencer, 2011）最關心的重大議題（請參表 3）。由於該計畫推動的範圍涵蓋大學、中學、小學甚至幼兒園，因此議題名稱及其概念範圍必須較具彈性與模糊性，才能適用於各級教育階段。

六、組織架構

七大議題是六大行動計畫的選擇題，但為了避免每一行動計畫的議題過多、焦點分散，因此，每一行動計畫都配有重點議題，由總計畫統整，形成圖 3 的組織架構。國民教育階段以未來環境、未來家園為重點，因為這兩個議題最具綜合性和一般性；高中職階段以未來科技、未來社會為重點，因為普通高中大致上有自然組和社會組，高職則擅長技術；大學階段以未來產業、未來文化為重點，因為大學生比較有創業和創造文化之可能；社區大學及終身教育體系以未來家園為重點，因為許多社大曾經參與災後家園重建工作。至於招生選才機構、師培機構及教育行政系統，應該以未來教育為重點議題。由於七大議題之間互有關連，因此，執行者抓住重點議題之後會自然牽動其他議題的思考。

表 2

「未來想像計畫」之七大議題

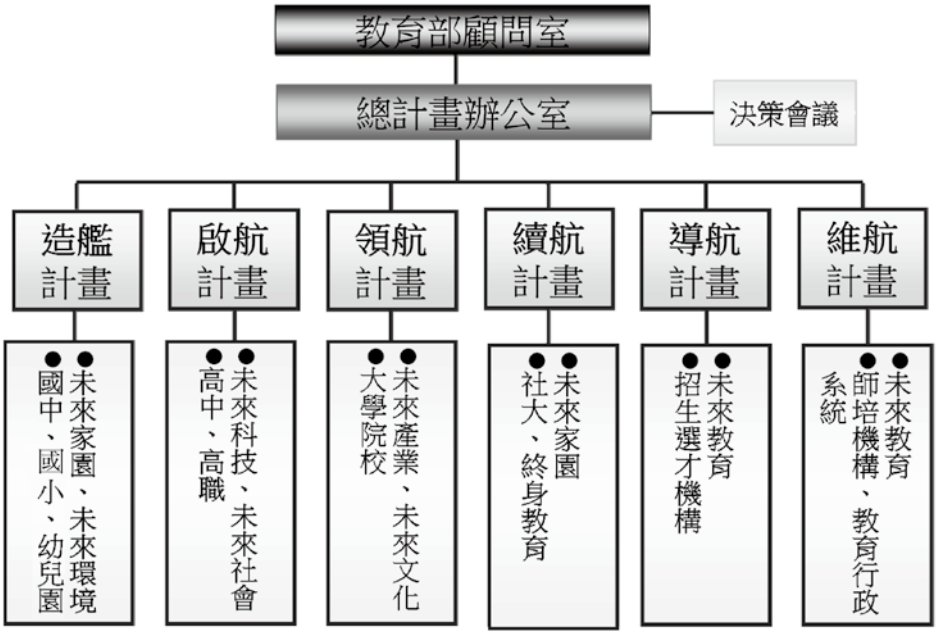
議題	主要目標	概念內涵
未來家園	讓在地學生有機會參與自己未來家園的重建，並從行動參與中發展想像力、創造力與未來力相關素養。	綜合包含地政、環境設計、村落設計、產業重建、教育重建、文化重建、社區總體營造等。
未來產業	讓師生對未來產業產生具體而有創意的想像，反省必備的素養，培育創業精神。	職業、企業、產業、創業、經濟型態等。
未來文化	讓學習者探索未來文化可能的內涵、面貌與發展方向。	藝術：音樂、美術、表演等。 符號：語言、文字、音符等。 思想:價值觀、習俗、宗教等。
未來科技	讓學習者創作正面及負面啟示的作品，來引發更多人對於未來科技的想像與討論，提出前瞻性的科學思考，探索科技進步的潛能，模擬科技發展的風險與衝擊。	科學、科普、科幻。 科學、技術與社會。
未來社會	讓學習者創作正面及負面啟示的作品，來引發更多人對於未來社會的想像與討論，產生理想社會的追求、社會問題的解決、危險制度的拒斥與不幸社會的避免。	政治：民主法制與生活方式等。 社會結構：家庭、人口、族群等。 社會問題：貧窮、犯罪等。 第三部門：非營利組織等。
未來環境	啟發學習者的生態思考，引發環境關懷，促發環保行動，參與解決在地環境的問題與全球生態體系的困境。	氣候變遷、物種保育、資源耗竭、都市發展、建築設計等
未來教育	啟發教師與教育行政人員想像未來教育、未來學習與未來人才培育的情境與作法。	未來學習方式、未來教室、未來學校、未來教育行政體制等。

表 3

「未來想像計畫」七大議題與國民中小學課程領域及國際關心議題的對照

七大議題	國民中小學七大學習領域	聯合國最關心的議題
未來家園	（跨領域統整）	特殊情境國家
未來產業	社會、自然	國際貿易、宏觀經濟與財政
未來文化	語文、藝術	文化差異
未來科技	自然、數學、健康與體育	科學 / 技術與生產部門、統計
未來社會	社會	社會發展、女權、人口、治理與體制建構
未來環境	自然、社會、綜合活動	永續發展、人類定居與能源
未來教育	社會	未來教育

圖 3 「未來想像計畫」組織架構



七、預期成效

該計畫透過六大行動計畫的推動，徵求教育實踐者的智慧，誘發學校資源的投入，展開教學實驗與行動研究，善用正式課程、非正式課程與潛在課程的設計，來培育人才；透過評量工具的研發與選才制度的檢討與設計，來改善制度；透過師生共創的歷程（作為一種教與學的歷程），來生產作品。配合適當的資源與推動策略，該計畫對於參與者預期產生下列影響：

（一）學生方面

學生在學習歷程當中能增加「3E」的機會，其中，探究（Explore）歷程包含想像、創造、假設、驗證、問題解決與深度理解，體驗（Experience）歷程包含情境化、做中學與真實學習，享受（Enjoy）歷程包含對知識的渴望、對學習活動的交流經驗與對某種學習領域的熱情。學生在學習結果方面，能提升對於未來世界的想像力，願意積極參與創造期望的未來，並致力於發展適應未來多變世界的能力與動力。這樣的發展歷程，除了提升想像力、創造力與未來思考三大核心能力之外，也可以連帶提升邏輯思辯、問題解決、溝通表達、創新領導、終身學習、人文關懷與環境關懷等相關素養。

（二）教師方面

教師在參與過程當中能強化教學能量，例如透過設計促進未來想像力之教材、教具、教學實驗、課程模組或評量工具，可以發展探究性教學，改善教學成效，豐富教師對於未來教育之想像。透過組織教師團隊發揮之綜效，可以培訓種子教師，組織領域內、跨領域或產學合作的未來想像與創意教師專業社群，積極研發教學策略，將想像力、創造力與未來思考力之培育融入正式與非正式課程。此外，透過發展校際共學社群，可以促進這些經驗的分享與擴散。

（三）學校方面

學校在參與過程當中能發揮想像力活化校園環境，強化未來導向之行政經營，建構更具生產力與創造力之教師文化，讓校內教育人員對於未來議題更具敏感度與視野，因而在思考教育制度與領導教育創新等各方面，更具有永續發展的觀點。

（四）議題方面

社會大眾在參與過程當中能促進跨界對話，積極發展公民參與並討論未來議題，對於未來產業、教育、文化、科技、社會、環境與家園，能形成更宏觀、更具前瞻性的遠景，能提出更有智慧的論述和更適切的問題解決策略。

（五）作品方面

參與者在年齡、身份與專業領域方面皆不同，可能產生文字、影音、數位平臺、遊戲、模型、體驗情境、藝術等多元形式的作品，這些作品能引導社會大眾更關切未來議題、更願意展開公民行動以改善未來社會。

陸、結語

草履蟲以它的纖毛偵知貼身的狀況，但沒有眼睛，看不見遠處的環境；老鷹有生物中最銳利的眼睛，視野廣闊高遠，看得到數千公尺以外的獵物，但仍看不見過去與未來；只有人類，因為有想像力，所以「看」得見過去、現在與未來。

時間是一條連續線，兩端都是無限。當我們想要了解最近的歷史或預測最近的未來時，我們仰賴經驗與知識；當過去與未來不斷向兩端伸展時，經驗與知識逐漸派不上用場，我們逐漸增加想像力與創造力的成分。

當我們逐漸增加想像力與創造力的成分時，我們預測未來的精準度與正確性可能逐漸下降，但啟發性、趣味性和鼓動性卻可能逐漸增加，促使我們展開行動，追求夢想，甚至實現夢想，這是最積極的「自我應驗的預言」（self-fulfilling prophecy）。所以，彼得・杜拉克（Peter Drucker）說：預測未來的最好方式，就是去創造它（羅莎貝絲，2009：3），而雨果（Victor Hugo）則說：沒有一件事情比得上一個創造未來的夢想。（Cohen, 2000：35）

傳統華人文化比較喜歡看過去，例如當唐朝詩人陳子昂吟誦著「前不見古人，後不見來者」時，悲愴的身影前方正看向歷史，背後才是未來。然而在近代、現代、後現代文化的衝擊之下，也在全球化的衝擊之下，華人陸續向後轉，面向未來。所以，未來想像教育基本上就是一種重新導向（reorientaion）的過程，希望透過這樣的歷程，讓學習者看得見可能的未來、願意創造期望的未來並能適應多變的未來。

參考文獻

行政院（2009）。**第八次全國科學技術會議總結報告**。取自 http://www.nsc.gov.tw/pla/tc/8th/formal.asp.〔Executive Yuan (2009). *Final Report of the Eighth National Science and Technology Conference*. Retrieved from http://www.nsc.gov.tw/pla/tc/8th/formal.asp〕

行政院研究發展考核委員會（2009）。**願景 2020**。取自 http://www.rdec.gov.tw/np.asp?ctNode=14608&mp=100〔Research, Development and Evaluation Commission, Executive Yuan (2011). *Vision 2020*. Retrieved from http://www.rdec.gov.tw/np.asp?ctNode=14608&mp=100〕

宋東（2011）。**微軟揮灑「未來學校」藍圖**。取自 http://ad.cw.com.tw/cw/2006kids/content05.asp〔Song, D. (2011). *Microsoft swayed the blueprint of* "*Future School*". Retrieved from http://ad.cw.com.tw/cw/2006kids/content05.asp〕

李黎、薛人望（譯）（2001）。**美麗新世界**（原作者：A. Huxley）。臺北市：志文。〔Huxley, A. (2001). *Brave New World*. (Li, L., & Xue, R. W., Trans.). Taipei: Chih Wen Publishing.〕

杜默、張麗瓊、周靈芝、吳家恆（譯）（2007）。**超限未來 10 大趨勢**（原作者：J. Canton）。臺北市：遠流。〔Canton, J. (2007). *The extreme future: The top trends that will reshape the world for the next 5, 10, and 20 Years*. (Du, M., Zhang, L. Q., Zhou, L. Z., & Wu, J. H., Trans.). Taipei: Yuan-Liou.〕

林淑華（譯）（2001）。**一九八四**（原作者：G. Orwell）。臺北市：小知堂。〔Orwell, G. (2001). *1984*. (S. H. Lin, Trans.). Taipei: Wisdom & Knowledge Publishing.〕

政治大學研發處（2010）。**願景 2025 計畫提出十大未來新興產業**。取自 http://www.nccu.edu.tw/news/detail.php?news_id=2088〔Office of Research and Development, NCCU (2010). *The Project of Vision 2025 proposed top ten emerging industries*. Retrieved from http://www.nccu.edu.tw/news/detail.php?news_id=2088〕

高一中（譯）（2007）。**成長的極限：三十週年最新增訂版**（原作者：D. Meadows, J. Randers, & D. Meadows）。臺北市：臉譜。〔Meadows, D., Randers, J. & Meadows, D. (2007). *The limits to growth the 30-year update*. (I. C. Gau, Trans.). Taipei: Faces Publishing.〕

惜福文教基金會（2008）。**看見變化的樣子：影響孩子未來的八堂課**。臺北市：商訊文化。〔Shi-Fu Education Foundation (2008). *See changes in the future: eight classes that influence children's future*. Taipei: Commercial Culture.〕

郭進隆（譯）（1994）。**第五項修練**（原作者：P. M. Senge）。臺北市：天下文化。〔Senge, P. M. (1994). *The fifth discipline*. (C. L. Kuo, Trans.). Taipei: Commonwealth Publishing.〕

詹志禹（1997）。你的學校是一個學習型組織嗎？**教育研究，56**，63-67。〔Chan, J. C. (1997). Is your school a learning organization? *Journal of Education Research, 56*, 63-67.〕

蕭富元（2007）。**全球暖化臺灣發燒**。取自 http://www.cw.com.tw/article/index.jsp?id=2977〔Hsiao, F. Y. (2007). *Global warming fever is in Taiwan*. Retrieved from http://www.cw.com.tw/article/index.jsp?id=2977〕

羅莎貝絲．肯特（2009）。杜拉克會怎麼說。**哈佛商業評論，39**，1-8。〔Kanter, R. M. (2009). What Drucker would have said? *Harvard Bsiness Review, 39*, 1-8.〕

Aiex, N. K. (1988). *Storytelling: Its wide-ranging impact in the classroo*m. Retrieved from ERIC database. (ED299574)

Bell, W. (1997). *Foundations of futures studies*. New Brunswick and London: Transaction Publishers.

Brisbane City Council (2010). *Living in Brisbane 2026*. Retrieved from http://www.brisbane.qld.gov.au/about-council/council-vision-strategies/living-in-brisbane-2026/index.htm

Cascio, J. (2009). *Futures thinking: the basics*. Retrieved from http://www.fastcompany.com/blog/jamais-cascio/open-future/futures-thinking-basics

Cohen, G. D. (2000). *The creative age*. New York: Harper Collins.

Cooper, P. (1989). *Using storytelling to teach oral communication competencies K-12*. Paper presented at the Annual Meeting of the Speech Communication.

Dator, J. (1996). Futures studies as applied knowledge. In R. A. Slaughter (Ed.), *New thinking for a new millennium* (pp. 105-115). London, UK: Routledge

Disney (2010). *About disney legends*. Retrieved from http://legends.disney.go.com/legends/about

European Commission (2009). *The world in 2025*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities.

Gunnell, B., & Bright, M. (2011). *Make a job, don't take a job: Building the creative society*. London, England: NDotM.

Glenberg, A. M., Gutierrez, T., Levin, J. R., Japuntich, S., & Kaschak, M. P. (2004). Activity and imagined activity can enhance young children's reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 96*(3), 424-436.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2007). *Arkkitehtuurikoulu arkin lasten ja nuorten hernesaari suunnitelma*. Retrieved from http://www.hel2.fi/ksv/hernesaari/arkki.html

Land, K. (2007). Storytelling as therapy: The motives of a counselor. *Business Communication Quarterly, 70*(3), 377-381.

MIT (2005). *Introducing TEAL (Technology-Enabled Active Learning)*. Retrieved from http://icampus.mit.edu/teal/

MITopencourseware (2007). *Writing on contemporary issues: Imagining the future*. Retrieved, from http://ocw.mit.edu/courses/writing-and-humanistic-studies/21w-730-5-writing-on-contemporary-issues-imagining-the-future-fall-2007/#features

Organization of Economic Cooperation amd Development, OECD. (2009). *OECD work on the international futures program*. Paris, France: OECD publications.

Phan, H. P. (2009). Amalgamation of future time orientation, epistemological beliefs, achievement goals and study strategies: Empirical evidence. *British Journal of Educational Psychology, 79*(1), 155-173.

Riverside (2009). *World's largest Design For Change school challenge*. Retrieved from http://dfcworld.com/

Roche L., & Sadowsky, J. (2004). Stories and storytelling: An example of best practice of leadership in a high-tech environment. *Business Leadership Review, 1*(3), 1-8.

Simon Fraser University (2011). *The imaginative education research group*. Retrieved from http://www.ierg.net/

Spencer, C. (2011). Global Issues of The Twenty-first Century and United Nations Challenges. Retrieved from http://www.global-challenges.org/.

TAFENSW (2008). *Futures thinking*. Retrieved from http://www.icvet.tafensw.edu.au/resources/futures_thinking.htm

Torrance, E. P. (1987). Future career image as a predictor of creative achievement in a 22-year longitudinal study. *Psychological Reports, 60*, 574.

UNESCO (2006). *Teaching and learning for sustainable future*. Retrieved from http://www.unesco.org/education/tlsf/TLSF/theme_a/mod03/uncom03t02.htm

Wang, S., & Zhan, H. (2010). Enhancing teaching and learning with digital storytelling. *International Journal of Information & Communication Technology Education, 6*(2), 76-87.

Zyga, L. (2008). *Philips designs the 'light blossom,' an intelligent street light concept*. Retrieved from http://www.physorg.com/news143438150.html

誌謝

感謝三位審查委員的意見。感謝所有曾經在諮詢會、研討會或腦力激盪會等各種場合提供創意與回饋的社群同好，唯文責仍由作者自負。