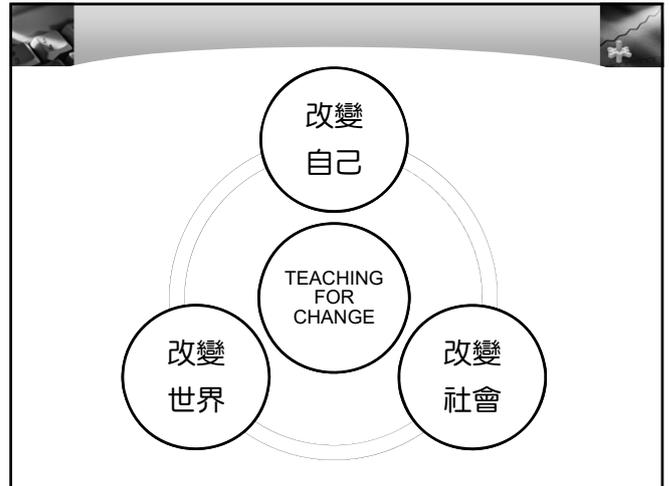




國立政治大學 師資培育中心
National Chengchi University Institute of Teacher Education

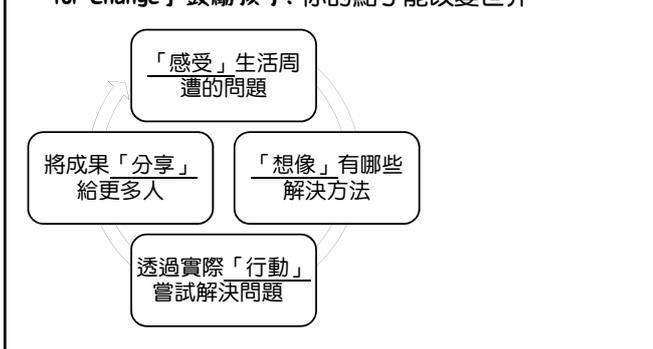
Teaching for Change AI時代青少年的創意啟發

葉玉珠
政大師資培育中心特聘教授
心智、大腦與學習中心研究員



Design for Change

❖ Sethi主張打破生活與學習之間的界線，一如「Design for Change」鼓勵孩子：你的點子能改變世界



「感受」生活周遭的問題

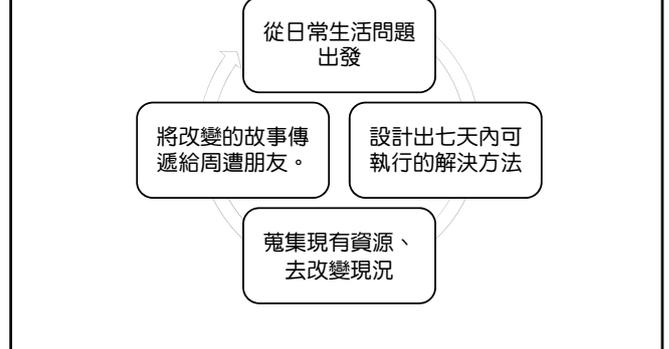
將成果「分享」給更多人

「想像」有哪些解決方法

透過實際「行動」嘗試解決問題

Design for Change

❖ 簡單的四步驟，開啟孩子內心能量與行動力的鑰匙



從日常生活問題出發

將改變的故事傳遞給周遭朋友。

設計出七天內可執行的解決方法

蒐集現有資源、去改變現況

Teaching for Change

■ 老師們，請將手放在世界的脈搏上。



Change的必然性

- 2045年，只剩下1成的人類能保有工作？
- 一場人類與AI的決鬥戰，似乎近在眼前
- 當人工智慧翻轉了世界，你是進化或被淘汰？



Change的必然性

- ❖ 「至2030年全球將有8億人的工作被機器人和自動化所取代，相當於全球勞動力總量的1/5。」——麥肯錫全球研究院
- ❖ 「面對AI時代，數據的分析、理解和解讀能力，是將來人類的基本技能，未來五年內，人工智慧最先取代的是大量重複的工作。」

----台大校長管中閔----

Change的必然性

- ❖ 創新工場董事長李開復：
 - 10年內，50%白領將失業！向人工智慧學習贏的思考！
- ❖ 英國《金融時報》預言，「本世紀末，我們熟悉的職業，七〇%會被自動化技術取代。
- ❖ 馬雲：教學方式再不變，30年後孩子找不到工作

Change的必然性

- 創新工場董事長李開復：
 - 時代來臨，代表機器將會完全取代人類？
- 教師最重要的事情是？
- 未來培育重點：從3R能力轉向4C 能力
 - 批判性思考與問題解決(critical thinking) 、有效溝通(effective communication) 、團隊共創(collaboration and building) 、創造與創新(creativity and innovation)

Change的必然性

- 戴爾電腦 (Dell) 研究報告：「十年後的工作，85%還沒被發明出來，學校現在教的恐將來無法適用」。
- 以色列歷史學家哈拉瑞 (Yuval Noah Harari)：「至少每十年，要完全重塑自己，就好像軟體持續更新一樣，」
- 教師的共同使命為何？

天下雜誌，2018/11/13

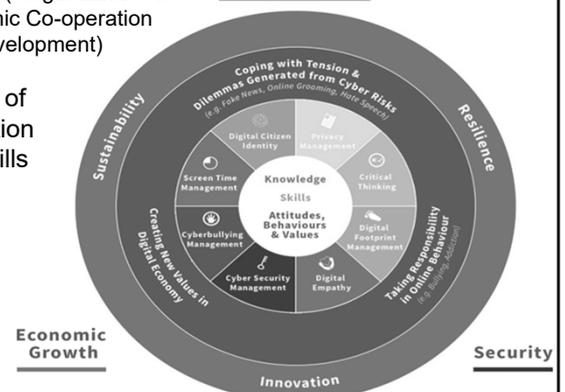
創造力的重要性

- 世界經濟論壇 (2018) 的調查中提到
 - 「人性」的技能的價值不會降低，反而有可能會受到更多的重視，例如創造力、原創性、主動性、批判思考、說服力、談判能力、細心、彈性及複雜問題解決能力等。

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development)

Well-Being 2030

Future of education and skills 2030



創造力的重要性

- 二〇一五年新加坡教育拿下五個世界冠軍
 - 國際評估十五歲青少年閱讀、科學與數學素養的PISA教育評比。
 - 國際評估中小學生科學與數學教育成就的TIMSS教育評比。
- 二十年的教改路上，新加坡看重的甚麼？

創造力的重要性

- 美國長春藤聯校錄取指標
 1. 學術表現
 2. 老師推薦信
 3. 影響力
 4. 個人特質
 1. 堅韌力
 2. 創造力
 3. 同理心

親子天下，May 2019

教育應該不一樣

- 老師可以更勇敢
- 一位傷心母親的來信…
- 莫忘為師初衷
- 從現實中發現問題，尋找活的解答
- 陪學生冒險，教他踏實築夢
- 老師的力量最微小、卻也最巨大



各國教育改革

- 芬蘭 100創新教案: 讓學習深刻又生活化
- 以色列: 城市就是教室
- 芬蘭: 主題式教學
<https://www.youtube.com/watch?v=7LyMIVHj9eE>
- 美國教改從不考選擇題開始
- 德國教改從不考選擇題開始
- 新加坡減少25%的大考

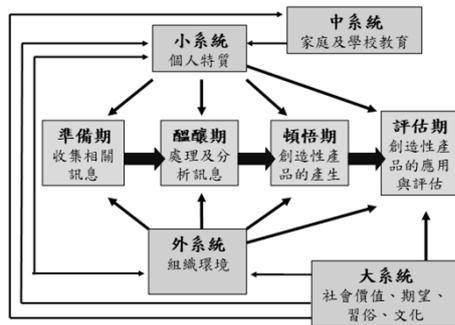
何謂創造力



何謂創造力

- ❖ 葉玉珠（2000）
 - 創造力乃個體在特定領域中，產生一個在所處的社會文化脈絡中具有「原創性」與「價值性」的產品之歷程。
- ❖ 創造性產品乃為
 - 個體的知識、意向（dispositions）、技巧與環境互動的結果。

葉玉珠 創造力發展的生態系統模式



註：採自「創造力發展的生態系統模式」及其應用於科技與資訊領域之內涵分析，葉玉珠著，2000，*教育心理學報*，32（1），頁103。

葉玉珠 創造力發展的生態系統模式



影響創造力發展的個人特質

《天才的奧秘》

- ❖ 天才的兩大特色 (Howe, 1999/2001)
 - 強烈的好奇心以及毫不保留地獻身於個人志業
 - 擁有能力獲取各式各樣的素養

影響創造力發展的個人特質

- ❖ 創造力由何而來？
- ❖ 成功者才華與創意，當真那麼源源不絕，輕而易舉？

影響創造力發展的個人特質

- ❖ Dean Simonton整合過去科學天才的研究發現
- ❖ 雜食性閱讀 (Omnivorous reading) 和成人時的成就相關成正比

吳靜吉(2018)。雜食性閱讀奠定醫生基礎。親子天下，98-14

影響創造力發展的個人特質

別太專業，做個有觀點的通才吧

- ❖ 在美國版《Vogue》雜誌做了將近三十年的總編輯，安娜·溫圖 (Anna Wintour)
- ❖ 電影《穿著Prada的惡魔》
- ❖ 十六歲就輟學，進入社會工作。



影響創造力發展的個人特質

- ❖ Steve Jobs—speech to Stanford graduates
 - You've got to find what you love.
 - Have the courage to follow your heart and intuition.
 - Stay Hungry. Stay Foolish.

影響創造力發展的個人特質

Elon Musk

- ❖ PayPal (28) — SpaceX (31) — 人類移民火星計劃 — 特斯拉 (Tesla) (32)
- ❖ 矽谷最新的創業傳奇
- ❖ SpaceX: BFR Rocket—earth to earth
- ❖ <https://www.youtube.com/watch?v=zdkHqGiyeV0>
- ❖ 勇敢追夢



創造力教學的發展趨勢

- 「九年一貫課程綱要總綱」強調
 - 培養欣賞、表現、審美及創作能力為重要之課程目標
- 教育部顧問室自2000年起陸續推動
 - 「創造力與創意設計教育師資培訓計畫」、「創造力教育91-94年度中程發展計畫」，並於2002年完成「創造力教育白皮書」。
- 「創造力教育白皮書」
 - 施行範圍涵括從幼稚園到大學各教育階段，採全方位觀點將創造力教育融入各生活層面，並分別制定合乎創造力教育改革主軸之政策原則。
- 12年國教核心素養
 - 終身學習(自主行動A3: 規劃執行與創新應變)

創造力教育白皮書

- 創造力教育白皮書旨在實現「創造力國度」(Republic of Creativity, ROC)之願景，其涵蓋要點有以下五項：
 - 培養終身學習、勇於創造的生活態度
 - 提供尊重差異、活潑快樂的學習環境
 - 累積豐碩厚實、可親可近的知識資本
 - 發展尊重智財、知識密集的產業形貌
 - 形成創新多元、積極分享的文化氛圍

創造力教育白皮書

- 在個人層面
 - 以個體知識為基礎，關懷生命為前提，期能活化全民的創造力潛能，提升解決問題能力，發展多元技能，從而開創豐富多元的自我價值。
- 在學校層面
 - 以經營創新的學習環境與活潑的教學氛圍為主體工程，提升教育視野，發展各校特色；讓包容與想像力無限延伸，營造尊重差異、欣賞創造之多元教育學習環境。

| 12年國教各教育階段核心素養具體內涵 | | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 終身學習：A 自主行動 | | | | |
| 項目 | 項目說明 | 核心素養具體內涵 | | |
| | | 國小 | 國中 | 高中 |
| A3 規劃 執行 與 創新 應變 | 具備規劃及執行計畫的能力，並試探與發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。 | E-A3 具備擬定計畫與實作的能力，並以創新思考方式，因應日常生活情境。 | J-A3 具備善用資源以擬定計畫，有效執行，並發揮主動學習與創新求變的素養 | U-A3 具備規劃實踐與檢討反省的素養，並以創新的態度與作為因應新的情境或問題。 |

創造力可以教嗎

- ❖ 創造力可以教嗎？
- ❖ 四種創造力表現
 - Mini C
 - Little c
 - Pro C
 - Big C
- ❖ 創造力與IQ的關係

創造力可以教嗎

- ❖ 產生創意的突破性思考
 - 就像蝴蝶
- ❖ 愛因斯坦形容突破時刻：以一種相當直覺的方式到來，而非有意識的邏輯結論…事後回想，你總是可以發現原由…直覺其實是早期智識經驗的結果
- ❖ 創意突破能力是與生俱來的嗎？

李芳齡譯 (2017)。創意天才的蝴蝶思考術(by Olivia Fox Cabane & Judah Pollack, 2017)

促進創造力的教學策略



國立政治大學 師資培育中心
National Chengchi University Institute of Teacher Education

從改變教育思維開始

- ❖ 「每個孩子都是主角 (a Protagonist in every Child)」
- ❖ 教育思維應從

老師告訴我
以科目為中心
你有多「聰明」
我行嗎？(Can I ?)

➡

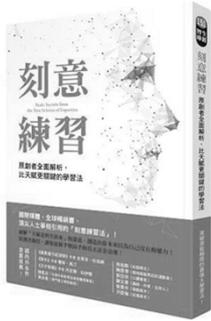
讓我親自做做看
更貼近孩子
「如何」發揮才智
我可以！(I Can !)

親子天下 <http://www.parenting.com.tw/article/article.action?id=5020061>

巴黎司機訓練法

- ❖ 當你看的東西與人不同，你想的東西也就與眾不同。
- ❖ 觀察不是天賦，而是一種耐心的訓練
- ❖ 法國年輕小說家莫泊桑 (Guy de Mauqassant, 1850-1893)

鍛鍊神經可塑性



天才與庸才之間的差別不在基因、不在天分，在「刻意練習」！

安德斯·艾瑞克森 (Anders Ericsson)

全腦思考法

- ❖ 創造力是右腦思考嗎？
- ❖ 左腦思考與全腦思考有何不同？
- ❖ 有助於全腦思考的技巧
 - 運用色彩
 - 運用圖像
 - 運用比喻
 - 訴諸感性與內心感受

反分析訓練法

- ❖ 「分析」是同中求異，而「綜合」則是異中求同。
- ❖ 大前研一在《策略家的智慧》(The Mind of the Strategist) 一書中曾經提及：
 - 「分解和重新安排一個情況的最可靠方式，並非系統分析，而是人腦的非線性思考方式。」

科幻小說訓練法

- ◆ 科幻小說訓練法即為想像力的訓練。
 - 愛因斯坦：
 - 想像比知識還重要，因為知識定義了我們目前已知與了解的一切，而想像卻指向我們可能發現與創造的一切。

麥當勞理論

- ❖ 「人們會為了要否決爛主意而受到激勵，產生好的靈感。」
- ❖ 跨出第二步比第一步來的容易
- ❖ Nike: 「Just Do It」

信念與成功

世界名廚 江振誠



成長的心向

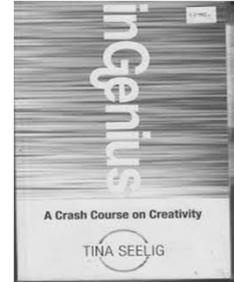
思考角度影響人生

Carol S. Dweck

- 「固定思維」 (*fixed mindset*)
- 「成長思維」 (*growth mindset*)

成長的心向

- 史丹佛教授Tina Seelig:
- 態度對於創造力的重要性和對認知與動機的需求是類似的。



成長的心向

- Mullen (2016): 相信自己的創造力是創造力心向最核心的心向: 「我可以」 (I can)
- 要達到這樣的信念, 有四種信仰非常重要:
 - 你的創造力對於你成為一個個體是非常重要的
 - 你的創造力表達你是一個怎樣的個體
 - 你的創造力必須能真誠表現自我
 - 你的創造力展現對於自我發展和建構更美好的世界是有重要意義的。

積極正向的心態

愛迪生在找到鎢絲之前, 失敗了二千次, 他說: 「我沒有失敗, 我只是找到了二千個不成功的方法後, 我才知道最好的方法是什麼。」

積極正向的心態—幽默

- 2012年, 在倫敦舉行的語言大賽中, 圭亞那選手 Samsunder Balgobin在回答比賽中, 最後一道問題 ”你如何用一種容易讓人理解的方式解釋complete (完整) 與finished (結束) 的區別” 時, 給出了他的答案:

▪

更崇高的使命感

- ❖ 傑出創新者的共通點
 - 強烈的好奇心 + 造福人類的使命感
- ❖ 把工作轉變成使命 ⇨ 更多突破
- ❖ 使命感對於突破性思考的助益

設定有意義的目標

- 威廉·戴蒙(William Damon)《邁向目的之路》
- 幫助孩子發展目的感的問題:
 - 我對甚麼有興趣?我做甚麼最享受?甚麼會讓我發光?
 - 我最擅長甚麼?我的才能在哪裡?
 - 這世界需要甚麼?世界有那些問題或機會,我可以有良好發展並幫助別人?

畏懼的心態—畫地自限

- ❖ 劃地自限的心態特徵
 - 不自覺
 - 容易只注意能強化此心態的資料
 - 產生「我辦不到」的心態
 - 產生僵化的心態

克服畏懼的方法

- 克服畏懼的方法
- 設定目標
- 正向思考
- 改變自我印象
- 認知換框(認知重新評估)

李芳齡譯(2017)。創意天才的蝴蝶思考術(by Olivia Fox Cabane & Judah Pollack, 2017), 147-153

克服畏懼的方法—設定目標

設定目標, 勇敢追求

- ❖ 鴻海工程師怒嗆郭台銘「為什麼爆肝的是我, 首富卻是你!」郭董霸氣回應(2015-09-17)
- ❖ 郭董說: 我們之間有 3個差別。
- ❖ 你知道是哪3個差別嗎?

克服畏懼的方法—正向思考

正向思考—翻轉情境

正向思考—感恩的心

- 感恩有益於突破, 因為會刺激分泌催產素
 - 跟較不幸的人比
 - 跟自己過去比(最有效)

跳脫既有的框框

左腦自我設限

- ❖ 常見的左腦自我設限或創造思考的障礙為
 - 跳脫框框的思考被視為行不通
 - 跳脫框框的思考會妨礙行動
 - 不鼓勵跳脫框框的思考
 - 血統主義:

反手刷牙訓練法

- ❖ 人們常有逆變的心理，一方面懷念舊有的創意，另一方面則害怕未來的創意。
- ❖ 哲學家William James曾說：
 - 「事實上，天才只不過是以非習慣性的方式去理解事物的能力罷了。」（詹宏志，1998，p. 110）

重新充電、全力以赴

- ❖ 產生創意關鍵：達成突破性目標
- ❖ 達到突破性目標的方法
 - （一）持續永恆的循環
 - （二）熱情地投入工作
 - （三）工作結束後做適當的調適、重新充電

重新充電、全力以赴

恆毅力與熱情

- ❖ 「恆毅力」是為了達成極長遠的目標，持續保有熱情與堅持。
- ❖ 恆毅力= 熱情 (zeal) + 努力 (hard work)
- ❖ 才華 (Talent) X 努力 (effort) = 技巧 (Skill)；技巧 (Skill) X 努力 (effort) = 成就 (Achievement)。

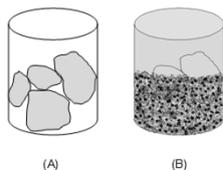
重新充電、全力以赴



熱情始於真心喜歡你所做的事

重新充電、全力以赴

- ❖ 水桶裡的石塊



激發孩子的創意潛能，給他們最大的翅膀

<https://www.youtube.com/watch?v=5t3F2oEtqFI&feature=youtu.be>