

校園碳足跡與碳盤查

許麗萍 博士

龍華科技大學國企系助理教授兼系主任

數位行銷暨跨境商務系

2023.3.17



一位校長能為永續發展 做什麼事？

洋紅色

PANTONE®

Viva Magenta
18-1750

This year's Color of the Year is **powerful and empowering**. It is a new animated red that revels in **pure joy, encouraging experimentation and self-expression without restraint, an electrifying, and a boundaryless shade** that is manifesting as a stand-out statement. PANTONE 18-1750 Viva Magenta welcomes anyone and everyone with the same verve for life and rebellious spirit. It is a color that is audacious, full of wit and inclusive of all.



請自行畫一個喜歡的對話框



氣候變遷

— 專有名詞手冊 —



行政院環境保護署

中華民國 112年3月



Blue carbon 藍碳

海洋系統可被管理之生物碳通量與儲存。指根植於沿海地區之植物如潮沼、紅樹林及海草床。

Carbon cycle 碳循環

指大氣、水圈、陸地、海洋生物圈及土壤圈中的碳流動，包含如二氧化碳、生物質中的碳、及溶解在海洋中的碳(碳酸鹽和碳酸氫鹽)。

Carbon footprint 碳足跡

指產品由原料取得、製造、配送銷售、使用及廢棄處理等生命週期各階段產生之碳排放量，經換算為二氧化碳當量之總和。

Carbon budget 碳預算

指特定時期內溫室氣體排放總量的上限，其評估的概念包含：

- 全球整體碳循環和碳匯評估結果，並由此推算大氣中二氧化碳增長率，稱為「全球碳預算」，包含化石燃料和水泥排放、土地利用變化排放、海洋和陸地碳匯等。
- 在全球表面溫度高於基期一定溫度的限制下，估算全球二氧化碳排放累積量，並考量其他溫室氣體和氣候因子影響。
- 考慮公平、成本或效率等因素，將前項定義的碳預算分配到區域、國家或次國家層面。

Carbon intensity 碳強度

單位計量(如國內生產總值(GDP)、產出能源量等)釋放的二氧化碳排放量。

Carbon leakage 碳洩漏

指實施溫室氣體管制及碳定價作為，可能導致產業外移至其他碳管制較為寬鬆國家，再予輸入至受到管制的國家，並反而增加全球或區域排碳量之情況。

Carbon neutrality 碳中和

於特定範疇內之主體相關的人為二氧化碳排放量與人為二氧化碳移除量達平衡的狀態。主體可以是國家、組織、地區、商品等實體或服務和事件等活動。碳中和之評估涵蓋整體的生命週期(即包括範疇三之「其他間接排放」)，亦可依據特定計畫方案，限定於特定時間範疇內該主體可直接控制之排放與移除。

Carbon pricing 碳定價

為二氧化碳排放訂定價格之政策工具措施，用以降低二氧化碳或其當量之排放量，如碳稅/費或碳排放權交易等的價格。在評估經濟成本的模型中，碳定價多被作為減緩政策努力過程的經濟手段。

Carbon sink 碳匯

指將二氧化碳或其他溫室氣體自排放源或大氣中持續移除後，吸收或儲存之樹木、森林、土壤、海洋、地層、設施或場所。

Decarbonization 脫碳

國家、個人或其他實體單位以消除人為碳排放為目標的實現過程。通常指減少與電力、工業和運輸相關化石燃料的碳排放。

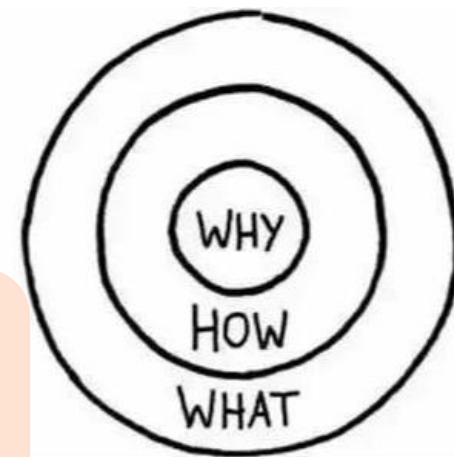
Negative emissions 負排放

指除透過自然碳循環所移除的溫室氣體排放量外，藉由人類活動移除大氣中的溫室氣體。

Net zero emissions 淨零排放

指溫室氣體排放量與碳匯量達成平衡。

內容



WHY

- 為什麼要管「碳」、「永續發展」？
- 領導者或學校的理念
- 想達成什麼目標？

HOW

- 執行理念的方法與過程
- 碳盤查、碳足跡

WHAT

- 最終呈現出的產品(課程、環境、學生...)
- 最終呈現出的領導風格

我們關心...

How is []going to change in the future?

生活在一個明顯變化迅速的世界中，我們比以往更加關心未來。



WHY?

ESG/永續發展和我 有什麼關係?



No ESG, no life.



No ESG, no food.



全世界最詳盡的地 球圖像

全球最高峰

啟動 Google 地球



**誰是
地球暖化的
兇手？**



誰是地球暖化的兇手？

2013年聯合國政府間氣候變遷專門委員會（IPCC）的第五次評估報告中指出表示：「有超過95%的機率顯示，人類行為是過去50年來造成暖化現象的主要原因。」



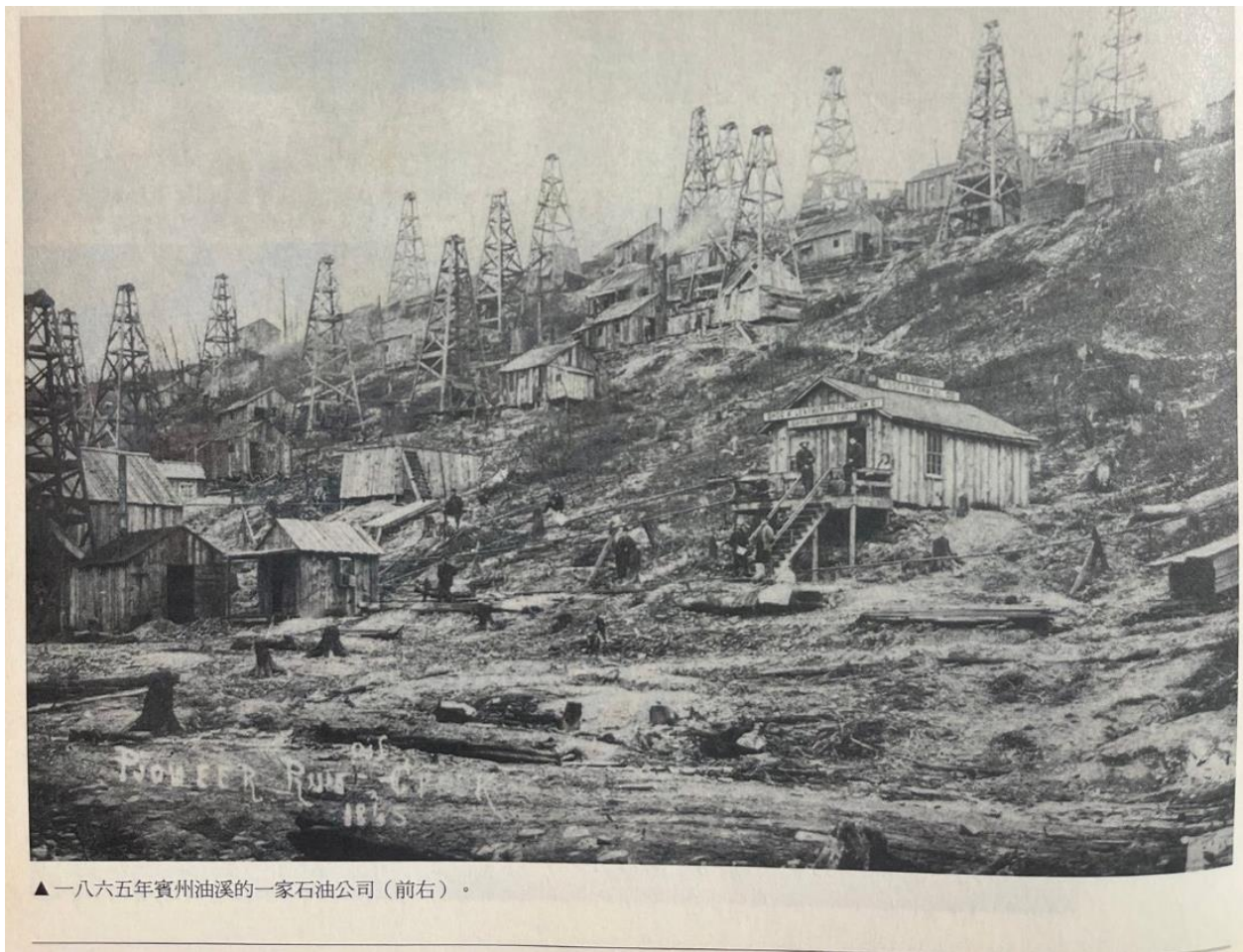
▲頭戴高禮帽的德瑞克「上校」站在一八五九年賓州的第一口油井前。「上校」頭銜是為了提高他在當地鄉下人眼中的地位捏造的，不過當地人認為他的挖油行動是發瘋。

賓州 第一口油井

1859年



1865年 賓州 的石油公司



▲一八六五年賓州油溪的一家石油公司（前右）。

Understanding our planet to benefit humankind

二氧化碳濃度

Carbon Dioxide

↑ **419** parts per million (current)

冰層減少

Ice Sheets

↓ **427** billion metric tons per year

全球平均氣溫上升

Global Temperature

↑ **1.01** °C since 1880

海平面上升

Sea Level

↑ **4** inches since January 1993

極地冰層下降

Arctic Sea Ice Extent

↓ **13** percent per decade since 1979

海平面溫度

Ocean Warming

↑ **337** zettajoules since 1955



Understanding our planet to benefit humankind

二氧化碳濃度

Carbon Dioxide

↑ **419** parts per million (current)

+

冰層減少

Ice Sheets

↓ **427** billion metric tons per year

+

全球平均氣溫上升

Global Temperature

↑ **1.1** °C since preindustrial

+

海平面上升

Sea Level

↑ **4** inches since January 1993

極地冰層下降

Arctic Sea Ice Minimum Extent

↓ **12.6** percent per decade since 1979

+

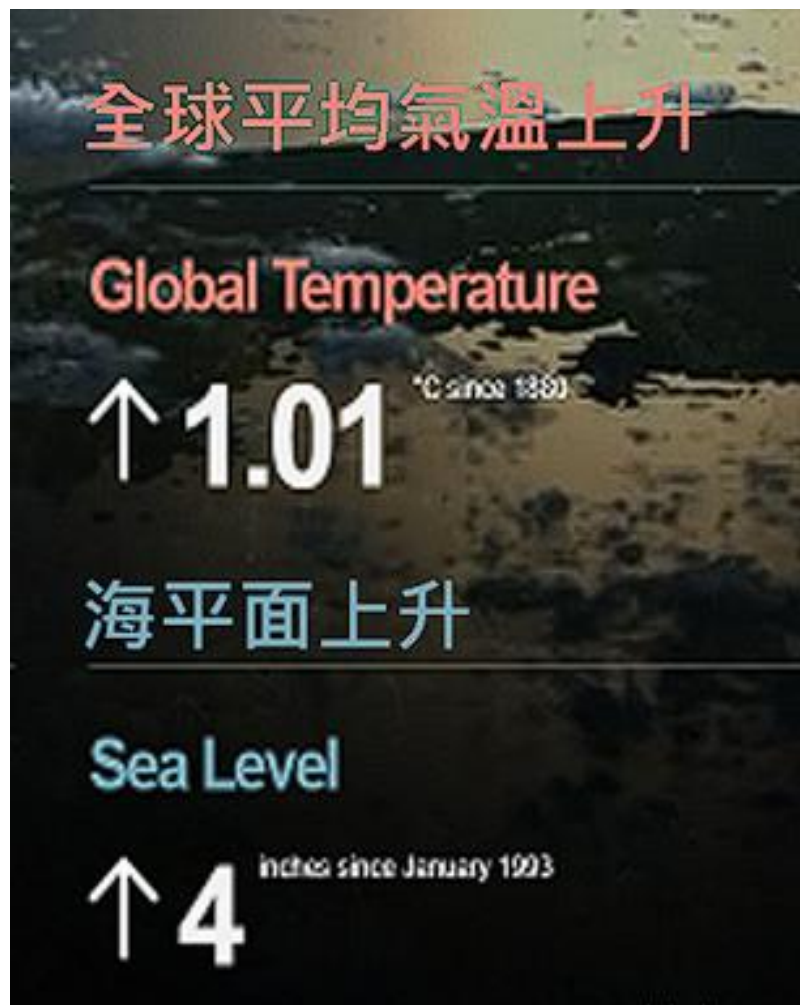
海平面溫度

Ocean Warming

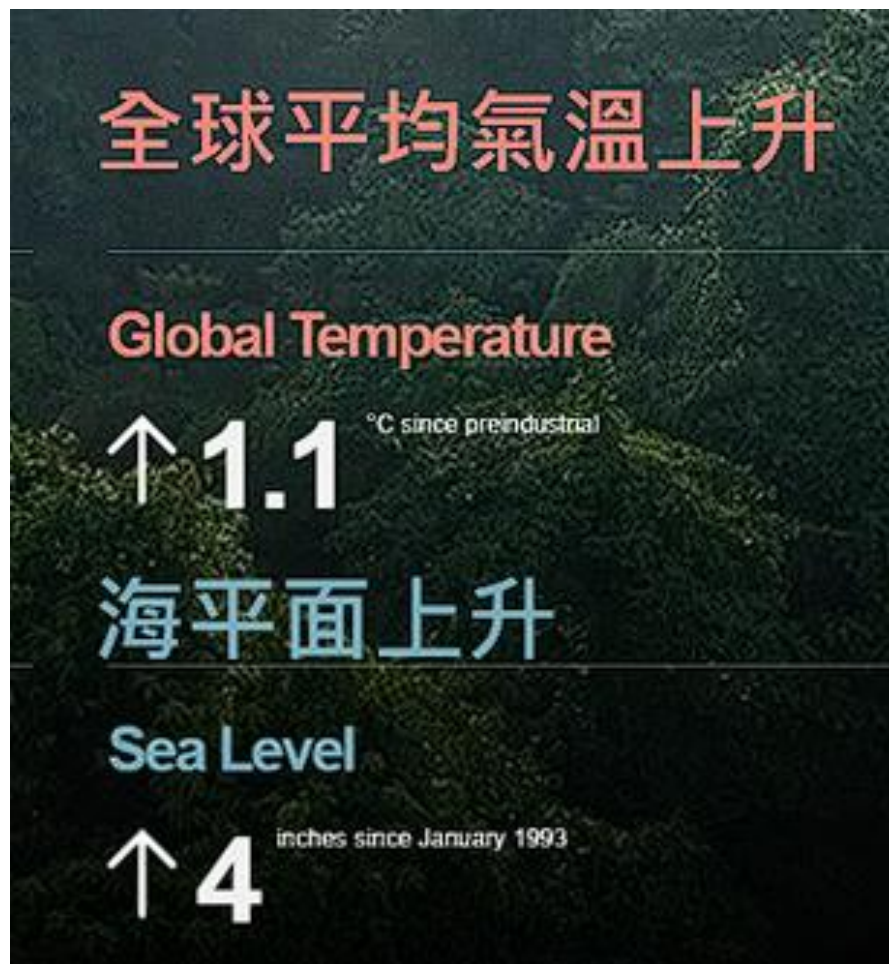
↑ **345** zettajoules since 1955

+

啟用 Windows
移至 [設定] 以啟用 Windows。



2022.9.20



2023.3.17



2022.9.20



2023.3.17



系統觀

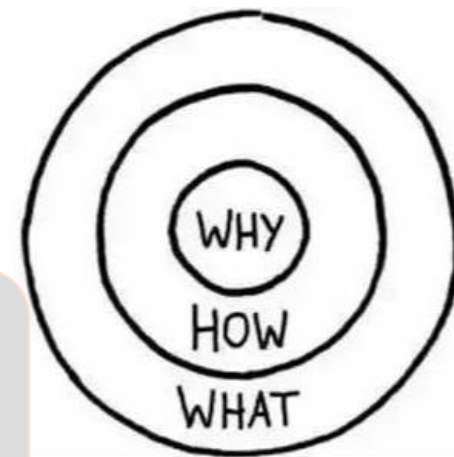
知識論

變異論

心理學

當我們站在2033年，回
頭望，希望看到什麼？
未來的我們，會希望現
在的我們做甚麼事情？

內容



WHY

- 為什麼要管「碳」、「永續發展」？
- 領導者或學校的理念
- 想達成什麼目標？

HOW

- 執行理念的方法與過程
- 碳盤查、碳足跡

WHAT

- 最終呈現出的產品(課程、環境、學生...)
- 最終呈現出的領導風格

第一次的世界地球日 起於何時？



EARTH
DAY



CBSNEWS.com

▶ 0:03 / 2:31



1970: The first Earth Day in Philadelphia





1970 年首屆世界地球日盛況。 Getty Images

1972年首屆人類環境會議在斯德哥爾摩召開時，已發展國家和發展中國家之間出現的分歧，成為之後數十年全球環境合作的基調和障礙。



圖為斯德哥爾摩大會結束時，舉行的一場新聞發佈會。會上，已發展國家和發展中國家之間的分歧今天依然存在。（圖片：© UN Photo/Yutaka Nagata）

系統觀

知識論

變異論

心理學

ISO 14064 溫室氣體	CDP 碳揭露計畫	IR 整合性報告	RE 100 百分百再生 能源倡議	DJSI 道瓊永續指 數
ISO 14067 產品碳足跡	SASB 永續會計準 則委員會	TCFD 氣候變遷相 關財務揭露	2050 零碳排路徑	TCSA台灣永 續企業獎
GRI 全球報告倡 議組織	EP 赤道原則	TNFD 自然相關財 務揭露	SROI 社會投資 報酬率	ISAE3000 企業永續報 告確信標準
SBT 科學基礎 減碳目標	B型企業	SDGs	PRI 責任投資原 則	AA1000 企業永續報 告保證標準
VLR 地方自願檢 視報告	SRI 社會責任投 資	PRB 責任銀行原 則	RBA 負責任商業聯 盟行為準則	IRIS 社會影響力

溫室效應的概念

- 1820年
- 法國科學家傅立葉(Jean Baptiste Joseph Fourier)：
 - 大氣像鐘罩一般，留住了太陽傳遞的熱能，使地球呈現常溫。留住熱能的主要媒介是氧氣及二氧化碳。



聯合國 我們共同的未來(Our Common Future)

1987

2003

2005

2014

2020

首次清楚的定義永續發展為「能滿足當代的需求，同時不損及未來世代需求的發展」。

聯合國永續發展教育十年計畫

永續發展目標(SDGs)教育手冊-臺灣指南

九年一貫

聯合國永續發展目標SDGs與ESG

- SDGs(Sustainable Development Goals) , 永續發展目標
- ESG(Environmental, Social and Governance) , 環境、社會、治理

聯合國推動永續發展的重要歷程

1987 Our Common Future , 我們共同的未來

1992 Earth Charter

2000 Millennium Development Goals(MDG) , 千禧年發展目標

2004 Who Cares Wins

2005 Principle for Responsible Investment(PRI)責任投資原則

2012 The Future We Want , 我們想要的未來

2015 SDGs , 17項永續發展目標

強調企業應重視ESG
對其長期財務表現的
影響

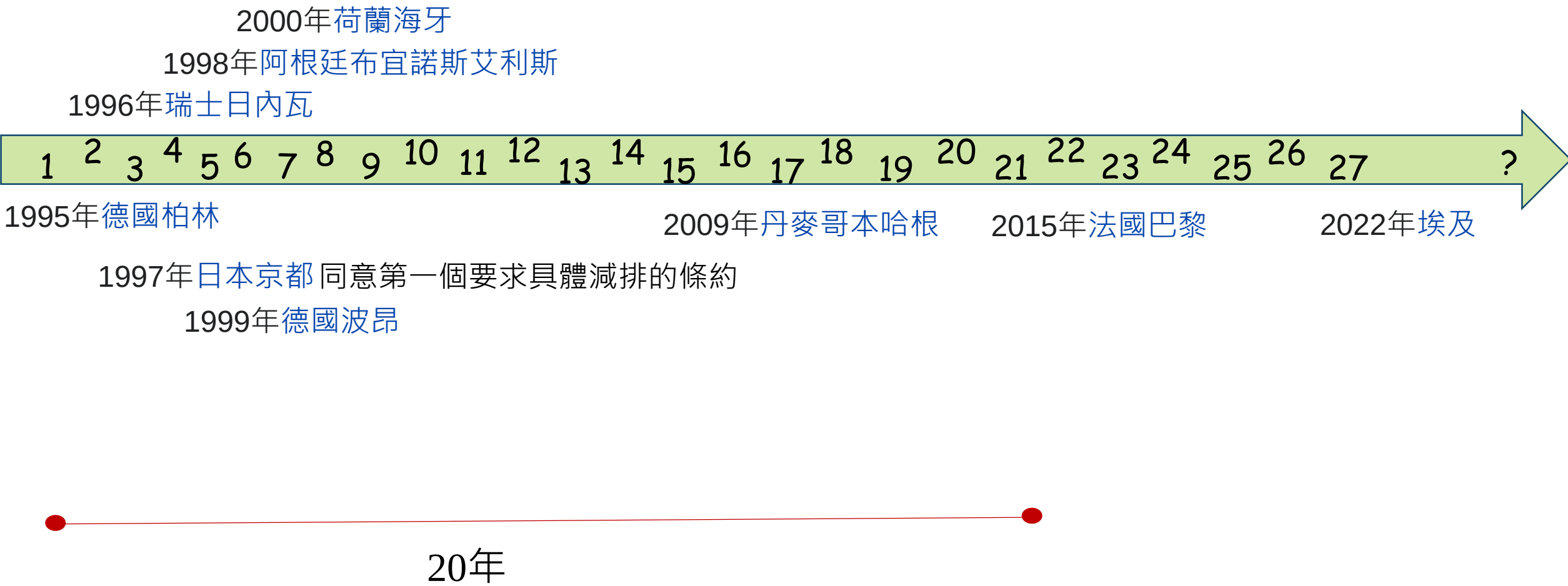
強調**ESG**應納為
評估投資決定的
要項。

永續發展的定義

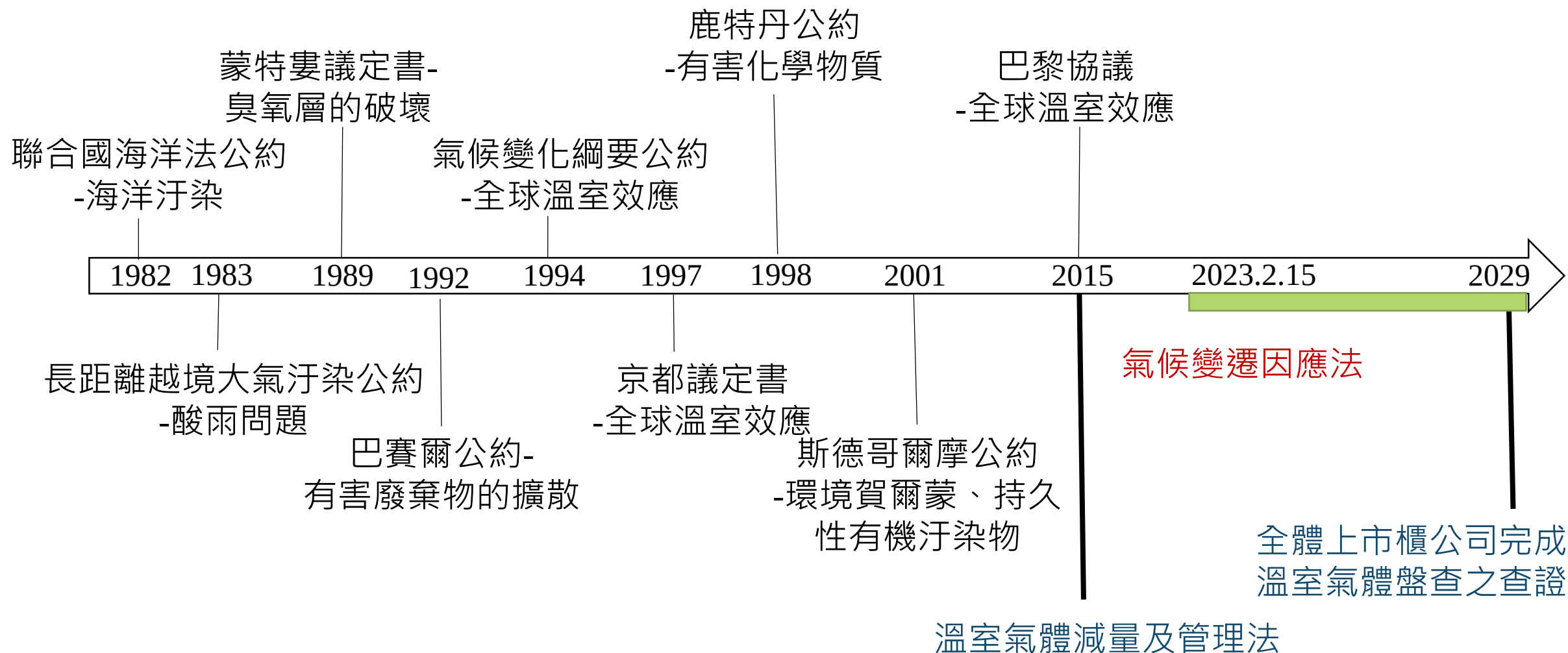
既滿足當代人的需求 , 又不危及後代人滿足其需求的發展

聯合國氣候變遷綱要公約

締約方會議（Conferences of the Parties，COP）
評估應對氣候變化的進展



溫室氣體管理議題



溫室氣體國際方法學

- ISO 14064-1
 - 組織層級溫室氣體排放與移除之量化及報告附指引之規範。
- ISO 14064-2
 - 計畫層級溫室氣體排放減量或移除增量之量化、監督及報告附指引之規範。
- ISO 14064-3
 - 溫室氣體主張之確證與查證附指引之規範。



ESG減碳方法技術研討會

探討ESG趨勢下企業減碳壓力，減碳與綠色永續新商機
了解碳盤查、實行減碳、低碳轉型與碳中和，ESG減碳減熱實例分享。

112/3/21
14:00~17:00

報名QR CODE



專題演講(一)

ESG大趨勢下企業減碳因應策略與技術發展

主講人：SGS台灣檢驗科技股份有限公司黃世忠副總裁

專題演講(二)

ESG減碳減熱實例分享

主講人：國立勤益科技大學翁國亮講座教授

設備介紹 與交流

敏實科技大學智慧能源ESG教學中心減碳設備介紹

主講人：智慧車輛與能源系趙中興副教授

主辦單位：敏實科技大學 ESG企業永續產學計劃中心

協辦單位：SGS台灣檢驗科技股份有限公司、國立勤益科技大學能源與環境科技中心
國立虎尾科技大學精實智慧製造實驗室、社團法人台灣能源與環境發展協會
台灣科學工業園區科學工業同業公會

研習時間：112年3月21日(二) 14:00 ~ 17:00

研習地點：敏實科技大學圖書館二樓圖資會議室、智慧能源ESG教學中心

線上會議：將採用Google Meet，報名請以gmail信箱為主以便登入

參與對象：新竹地區工業區員工、科學園區員工、學校的學生、教職員。

線上報名：<https://forms.gle/ivJ64F6xZieHgYUz7>

聯絡方式：(03)5927700分機3157杜小姐 電子信箱：nadsm@mitust.edu.tw



ESG減碳方法技術研討會

112年3月21日(二)14:00~17:00

敏實科技大學圖資二樓會議室、智慧能源ESG教學中心

時間	進行項目	主持人、主講人
14:00~14:10	開幕致詞	敏實科技大學曾信超校長
14:10~15:10	專題演講(一)： ESG大趨勢下企業減碳 因應策略與技術發展	主持人：人工智慧學院林文燦院長 主講人：SGS台灣檢驗科技股份有限公司 黃世忠副總裁
15:10~16:10	專題演講(二)： ESG減碳減熱實例分享	主持人：許耀文教務長 主講人：國立勤益科技大學 翁國亮講座教授
16:10~16:30	參訪敏實科技大學智慧能源ESG教學中心	
16:30~17:00	設備介紹與交流： 敏實科技大學 智慧能源ESG教學中心 減碳設備介紹	主持人：智慧車輛與能源系曾慶祺主任 主講人：智慧車輛與能源系趙中興副教授

線上會議：將採用Google Meet，報名請以gmail信箱為主以便登入。

主辦單位：敏實科技大學 ESG企業永續產學計劃中心

協辦單位：SGS台灣檢驗科技股份有限公司、國立勤益科技大學能源與環境科技中心
國立虎尾科技大學精實智慧製造實驗室、社團法人台灣能源與環境發展協會
台灣科學工業園區科學工業同業公會

facebook 敏實科技大學

YouTube

敏實科技大學





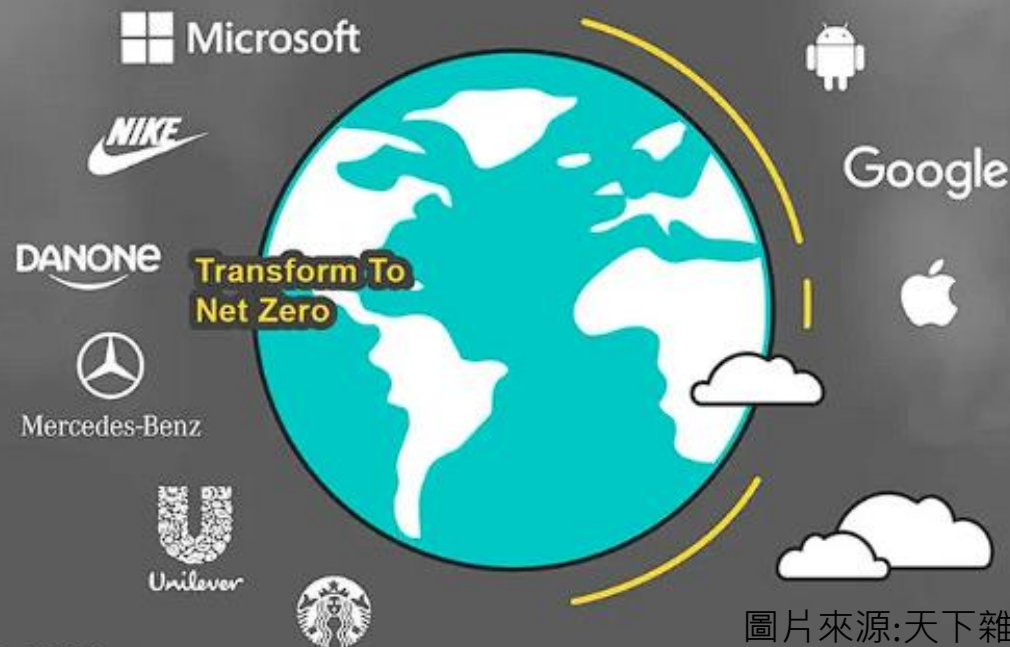
CO2化為石頭！世界最大碳捕捉工廠冰島啟用 - 減碳商機 - 科技新聞

為什麼會有淨零、 碳中和、氣候中和？

2050 → 2005

全球氣候危機來自工業革命後產生大量溫室氣體，造成環境暖化升溫。
若未立即採取減碳行動，地球很可能在2100年就不宜人類居住。

降溫的一大關鍵，就是在2050年以前，
全球碳排放量要降回2005年的水準。



圖片來源:天下雜誌

氣候危機 行動目標



氣候中和 climate neutral

讓所有溫室氣體朝向零排放，讓進入大氣層的
排放量與地球吸收量達到平衡





我們還回得去嗎？

第七期

氣候變遷

推廣講師培訓

真愛就像鬼故事，

相信的人多，遇到的人少。

氣候變遷也像真愛，聽的人多，懂的人少；

努力。樹立組

2021 教育部

永續發展目標自願檢視報告

Ministry of Education Sustainable Development Goals
Voluntary Department Reviews



公平正義



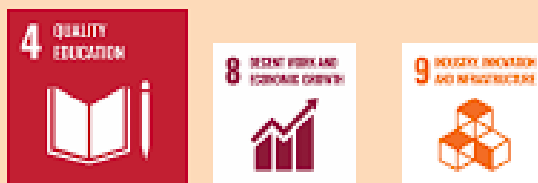
教育品質



環境永續



前瞻創新



夥伴關係



圖2-1 教育部核心價值所對應之永續發展目標 (目標8、9為關聯目標)

4 QUALITY
EDUCATION



核心目標4

確保全面、公平及高品質教育，
提倡終身學習

教育品質為教育部最重視的核心價值，為建立優質、包容、多元的學習環境及培育學生成為終身學習者，並使之能夠回饋社會、接軌國際，為邁向永續發展最重要的基礎。教育部實施多項政策以提升整體國民素養，包括：提供優質公共的學前教育、落實適性發展的十二年國教、發展多元創新的高等教育、再造務實致用的技職教育、建構公共多元的終身教育、維護多元族群的學習權益、培育具審議民主知能的青年領袖、營造前瞻友善的安心校園、培養學生的前瞻應用能力等。相關的各項成果與計畫如下：

01 平價教保量能續擴大

我國少子女化對策計畫

02 適性揚才的國民教育

推動以核心素養為導向的十二年國教課綱

03 PISA數學表現亮眼

國際學生能力評量計畫
2018

04 深耕高等教育激發 創新研發能量

推動高教深耕計畫

05 務實致用的技職教育

精進產學鏈結，培育學
用合一之專業技術人才

06 成人終身學習參與率 穩定上升

促進成人終身學習

September 2021

K12 CLIMATE ACTION PLAN

School Buildings and Energy

School Transportation

School Food

Water Use, Other
Consumption, and Waste

District Efforts to Move Schools
Toward Sustainability & Clean Energy

永續發展目標 (SDGs)

教育手冊

臺灣指南



Learn SDGs
For Taiwan Schools



目錄 Contents

序

03 部長序

PART I 國內外永續發展脈絡

08 國內外永續發展脈絡

PART II 永續發展目標教育脈絡

32	永續發展目標教育脈絡
34	目標1 消除貧窮
40	目標2 消除飢餓
46	目標3 良好健康和福祉
52	目標4 優質教育
58	目標5 性別平等
64	目標6 潔淨水與衛生
70	目標7 可負擔的潔淨能源
76	目標8 尊嚴就業與經濟發展

PART II 永續發展目標教育脈絡

82	目標9 產業創新與基礎設施
88	目標10 減少不平等
94	目標11 永續城市與社區
100	目標12 負責任的消費與生產
106	目標13 氣候行動
112	目標14 水下生命
118	目標15 陸域生命
124	目標16 和平正義與有力的制度
130	目標17 夥伴關係

PART III 邁向未來- The Future Is Now

136	邁向未來-The Future Is Now
138	參考文獻

圖目錄

9	圖1 國內外永續發展脈絡
29	圖2 六大轉型行動領域
30	圖3 臺灣永續發展目標與轉型領域
33	圖4 SDGs與十九議題

系統觀

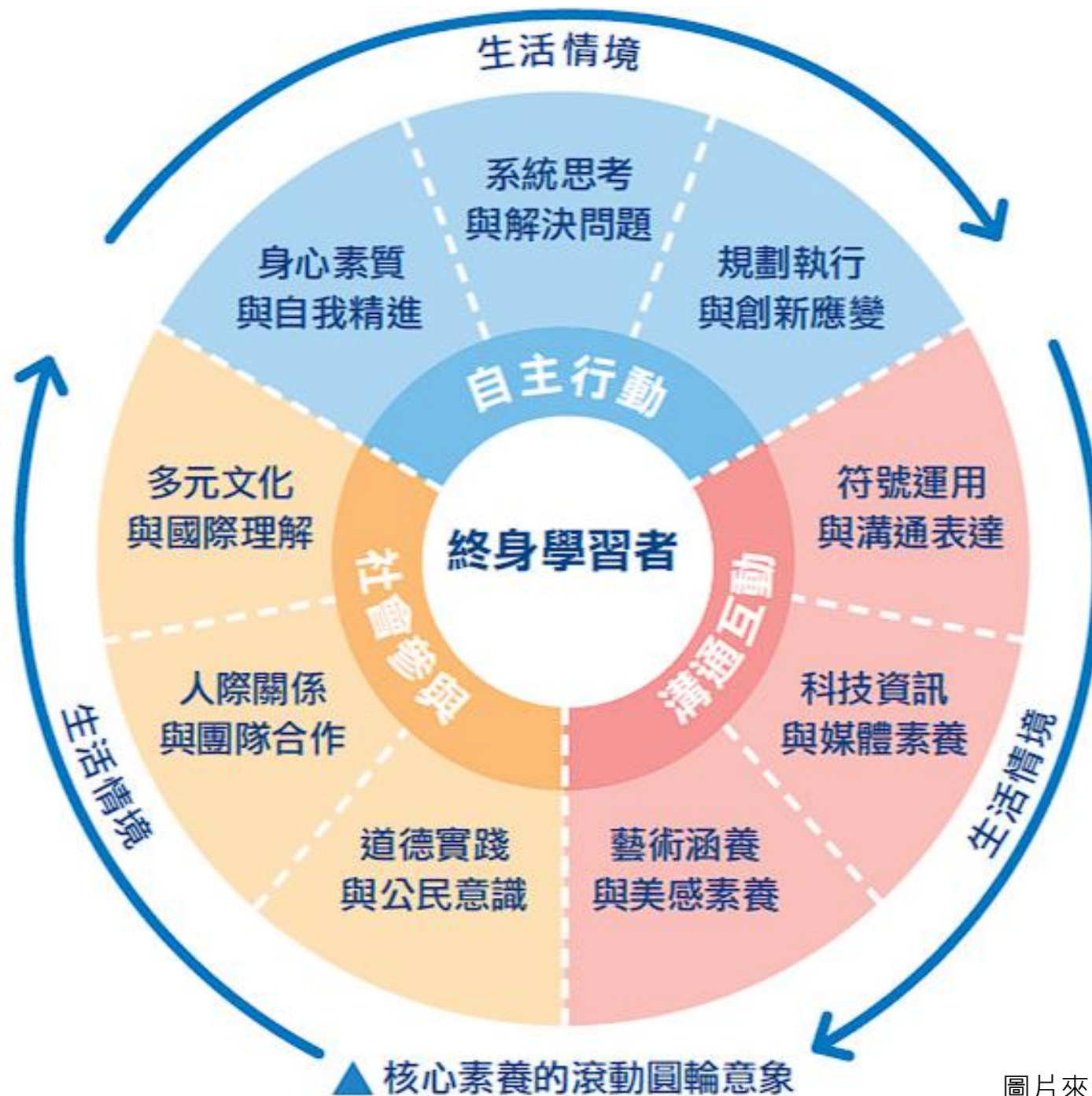
知識論

變異論

心理學

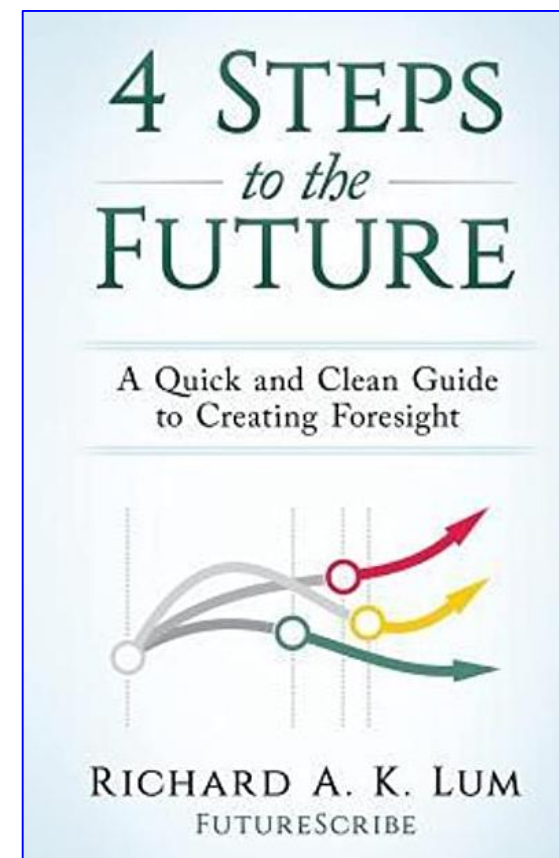
Action





(一)SDGs與未來思考

1. 終結貧窮	2. 終結飢餓	3. 健全生活品質	4. 優質教育	5. 性別平權	6. 潔淨水資源	7. 人人可負擔的能源
8. 良好工作及經濟成長	9. 工業化、創新及基礎建設	10. 消彌不平等	11. 永續城鄉	12. 負責任的生產消費循環	13. 氣候變遷對策	14. 海洋生態
15. 陸域生態	16. 公平、正義與和平	17. 全球夥伴關係				



(二) 2023 年 12 月 31 日，公司净资产为 1,000,000,000.00 元，归属于母公司的净资产为 1,000,000,000.00 元。



邁向未來—

The Future Is Now



聯合國永續發展目標SDGs



共好、利他

參考資料

- 氣候變遷專有名詞手冊
- K12 Climate Action Plan
- 永續發展目標教育手冊-台灣指南

