



# 國立臺北科技大學

## 資訊與財金管理系

### 學生畢業專題

## AI 結合 ESG 量化平台

學生：110AB0004 廖梓鈞

110AB0029 黃定弘

110AB0048 余守恩

110AB0057 劉世宥

指導教授：林敬皇教授、鍾建屏教授

中華民國一百一十四年一月

# 摘要

隨著全球對環境永續與社會責任的重視，企業永續發展已成為不可忽視的議題。自民國 114 年起，每家上市櫃公司需編制永續報告書，然而現行報告書內容繁多且標準不一，投資人、消費者與企業在解讀與比較資訊時面臨重大挑戰，包括難以快速整理重點、指標判斷不清與媒體報導準確性不足等問題。

本專題旨在結合人工智慧 (AI) 技術，打造一個 ESG (環境、社會與公司治理) 量化平台，提供使用者快速、精準地掌握企業永續表現的工具。該平台包含 ESG 量化分數、公司與產業儀表板，以直觀的視覺化方式呈現上市櫃公司與百工百業的永續表現，並搭配永續問答機器人結合 RAG 檢索技術，即時回應使用者對 ESG 相關問題的查詢需求。我們透過蒐集永續報告書、媒體報導及相關數據，運用自然語言處理與機器學習技術，對企業永續資訊進行量化與標準化處理。

我們預期，本平台將能有效解決使用者在永續資訊篩選與解讀上的負擔，顯著提升了資訊的可讀性與判斷性，並促進企業永續行為的透明化。在未來，我們期望開發綠輔導與漂綠檢驗的服務，助力推動整體產業的永續發展。

**關鍵詞：**ESG、永續報告書、人工智慧、量化分數，RAG 檢索技術。

## 誌謝

在專題研究與完成的過程中，我們感受到了來自各方的支持與幫助。在此，謹向所有幫助我們的相關人士致上最誠摯的謝意。

首先，我們要感謝鍾建屏教授與林敬皇教授的悉心指導，無論是在專題構思階段，還是在研究進行中的每個細節，教授都給予我們耐心的點撥和寶貴的建議，這是我們專題順利完成的關鍵。

我們也感謝「2024 台北金融科技獎」、「2024 InnoFest@ICI 政大創新國際學院期末聯展」以及「We Care 永續創生競賽」的主辦單位，提供了展示與驗證專題成果的機會。在比賽中得以與來自各地的優秀團隊交流與學習，這不僅拓展了我們的視野，還讓我們的專題研究得到了專業評審的肯定。在這三項競賽中，也都獲得不錯的殊榮，獲得肯定深感榮幸，也更加堅定了對本領域的熱愛與投入。

此外，要感謝來聽取專題介紹的各位業界先進們與投資大眾，使我們能夠進一步提升專題的深度與精準度。同時，更感激學校提供的學術資源與支持，使我們得以專注於專題研究的每一個環節。

最後，團隊成員間的互相扶持與努力，使每一次的討論與實踐都是成長的動力。專題的完成是一段充滿挑戰但也收穫滿滿的旅程，再次感謝所有參與、指導和支持我們的相關人士！

專題小組全體敬上

2024 年 12 月

# 目錄

摘要...i

誌謝...ii

目錄...1

表目錄...2

圖目錄...3

第一章 前言...4

第二章 相關文獻...6

第三章 提案內容...10

第四章 系統展示與效能評估...13

第五章 計畫成果自評...19

第六章 結論...21

參考文獻...22

## 表目錄

表 1 ESG 作為與心理因素之間的關係...7

表 2 部分心理因素之間的關係...7

表 3 程式性能數據表...9

## 圖目錄

圖一 OpView 調查之 ESG 議題聲量趨勢...4

圖二 基本查詢功能...13

圖三 視覺化分數及摘要...14

圖四 新聞資訊...15

圖五 產業類別選擇...16

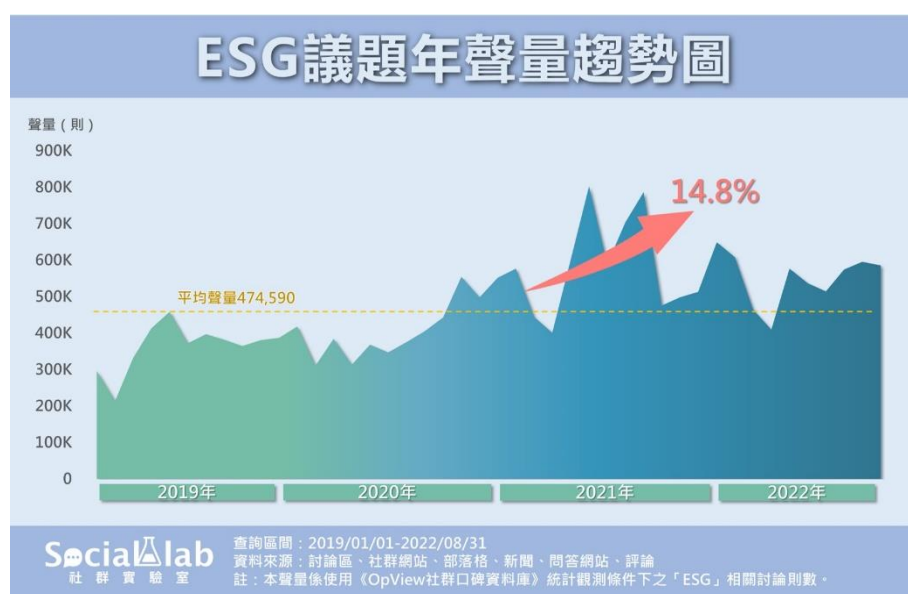
圖六 視覺化圖表...17

圖七 各年度 ESG 模範企業及摘要...17

圖八 碧綠知音永續 GPT...18

# 第一章 前言

根據圖一得知，現在的社會對於永續 ESG 議題日益重要，根據 OpView 社群口碑資料庫的統計，2023 年 1 月至 8 月的整體 ESG 話題細分為 5 大類話題面向：「綠色環保」、「社會貢獻」、「永續發展」、「職場友善」、「誠信經營」，因此可以發現企業、品牌在這五個面向的表現狀況，將成為重點宣傳面，但是企業宣傳歸宣傳，實際作為是否符合就是另外一回事，因此懂得媒體識讀或是如何更公開透明化公司 ESG 相關資訊也是人們需要關注的地方。



圖一:OpView 調查之 ESG 議題聲量趨勢

然而，過去大多 ESG 平台的量化分數並非統一標準，且沒有為每個產業特別設立重點指標，加上現在 AI 大數據流行有更多的資源可以幫忙閱讀報告書以及媒體新聞並且作出摘要，簡直事半功倍。現在的產業著重於結合多領域的合作，針對現行的 ESG 平台，台灣企業”安永”給出建議，在 ESG 報告揭露方面，可以從釐清揭露重點、實行董事會問責制、提高報告透明度三個方面進行。

因此，本研究計畫主要想設計一個透明且統一的「ESG 量化分數指標」，並實作於我們獨立開發的”碧綠知音”網頁平台上。

近五年來 LLM 作為一種關鍵人工智慧 (AI) 技術，為聊天機器人和其他自然語言處理(NLP)應用程式提供支援。目標是建立可以透過交互參考知識來源來回答使用者各種內容問題的機器人。不幸的是，LLM 技術的性質導致其回應中引入不可預測性。此外，LLM 訓練資料是靜態的，並為其所擁有的知識引入了

截止日期。

LLM 的已知挑戰包括：

- 當沒有答案時會產生幻覺顯示虛假資訊。
- 當使用者期待特定的最新回應時，顯示過期或一般資訊。
- 從非授權來源建立回應。
- 由於術語混亂而建立不正確的回應，其中不同的訓練來源使用相同的術語來談論不同的事情。

因此，本研究計畫著重的研究問題就是如何使用 RAG 技術並結合人工智慧 LLM 技術以及向量資料庫技術，以此為基礎建置出可提供各公司以及各產業的 ESG 相關資訊的一個儀表板，還有永續 GPT。故所提的平台主要提供三大功能。第一，查詢公司 ESG 資訊功能：使用者可以輸入股票代碼和年度搜尋，將可以查到該公司的基本資料，第二，查詢產業 ESG 資訊功能：使用者可以輸入欲比較之產業的產業類別及年度，而所提的平台會根據輸入提供產業內所選擇的公司之獲利成長率及 ESG 分數比較給予使用者參考，第三個功能是永續 GPT，使投資者可以透過問答了解本平台的功能以及永續相關議題。



## 第二章 相關文獻

依照我們搜尋的文獻顯示，目前仍未見有探討生成式 AI 與 ESG 量化模型建置的文獻資料。因此，在此部分，我們將說明與本論文較有相關的研究狀況，主要有三部分：(1)永續 ESG 如何影響消費者、投資人和百工百業；(2)AI 如何改善 ESG 永續分析方法(3)程式爬蟲的性能比較與測試。除了說明這些相關的研究現況外，我們也將分析比較這些方法的特性，並說明相對應的問題與限制。

### ● 永續 ESG 如何影響消費者、投資人和百工百業

如前言所說，全球永續議題越來越備受關注的現在，企業對於 ESG 的貢獻也是消費者與投資人非常重視的一環，ESG 的影響力漸漸比商品本身吸引人還要重要了。故有人整合了 2022 年 vu et al.的一項研究關於計畫行為理論 (TPB) 和 2021 年 Munerah et al.的一項研究有關規範激起模型 (NAM)，透過這兩個理論來分析消費者對企業 ESG 作為的認同程度及其對購買意圖的影響。

底下分別介紹計畫行為理論(TPB)和規範激起模型(NAM):

(1) **計畫行為理論(TPB;Theory of Planned Behavior)**：此理論認為個人的行為意圖受到態度(Attitude)、主觀規範(Subjective Norms)和知覺行為控制(Perceived Behavioral Control)三個因素影響。[1]

**態度**-個人對某一特定行為的評價，例如:對消費 ESG 的看法是正面還負面

**主觀規範**-個人認為重要他人對該行為的期望，例如:家人是否支持消費 ESG 產品

**知覺行為控制**-個人執行該行為的難易度，例如:是否有足夠能力購買 ESG 產品

(2) **規範激起模型(NAM;the Norm Activation Model)**：此模型認為個人的利社會行為意圖受到後果意識(Awareness of consequences)、責任歸屬(Ascription of responsibility)和個人規範(Personal Norm)三個因素影響[1]

**後果意識**-個人意識到不採取行動會造成負面後果，例如不消費 ESG 產品會導致環境惡化。

**責任歸屬**-個人認為自己有責任避免負面後果，例如:消費者認為企業生產活動造成的環境惡化自己有部分責任。

**個人規範**-個人基於自身價值觀和道德感而產生的行為準則，例如:認為自己有義

務消費 ESG 產品。

透過結合兩者並且從環境面作為(E)、社會面作為(S)和治理面作為(G)來去分析每個作為對心理因素的影響是正面或負面，甚至是探討心理因素之間的影響。

[1]

表 1:ESG 作為與心理因素之間的關係[1]

	態度	主觀規範	知覺行為 控制	後果意識	責任歸屬	個人規範
環境面作為	正向影響	正向影響	正向影響	未顯著影響	未顯著影響	未顯著影響
社會面作為	未顯著影響	未顯著影響	正向影響	正向影響	正向影響	正向影響
治理面作為	正向影響	正向影響	正向影響	正向影響	正向影響	正向影響

表 2: 部分心理因素之間的關係[1]

影響因素	受影響因素	影響關係
後果意識	責任歸屬	正向影響
後果意識	個人規範	正向影響
責任歸屬	個人規範	正向影響
主觀規範	個人規範	正向影響

ESG 不僅是衡量企業實踐永續目標的工具，也成為企業被投資人篩選投資標的的條件。因此，透過被高估的公司、被低估的公司、ESG 分數、訊息不對稱與市場情緒之間的關係，可以觀察到 ESG 是如何影響公司價值的。

ESG 分數與公司價值呈正相關-雖然 ESG 分數提升會導致公司價值提升，但也會導致真實價值與市場價值的差距擴大。[2]

資訊不對稱對 ESG 分數和公司價值的關係影響不顯著-即使資訊不對稱降低，使市場價值接近真實價值，仍然有其他因素像是市場情緒或是個人偏好等，造成 ESG 對公司價值的偏離程度無法降低。[2]

市場情緒會加深 ESG 分數對公司價值的影響-市場情緒高漲，投資者對永續發展關注度提升，使 ESG 分數越高的公司獲得更高的市場價值。[2]

在明白了公司永續相關的作為，確實會對消費者的購買意圖造成影響，以及 ESG 分數與公司價值之間的關係，本研究計畫將以此為基礎，結合前言講述到的其他痛點，設計與開發我們的服務平台。

## ● AI 如何改善 ESG 永續分析方法

近年來 AI 的快速發展對很多產業都帶來了影響，ESG 永續相關的產業當然也不例外，傳統 ESG 分析方法仰賴人工收集和分析大量的非結構化數據，這個過程是相當的耗時與精神的，而且可能因為疲累導致經常出錯。

生成式 AI 可以幫助自動化繁瑣的資料處理過程，例如從永續報告書、媒體新聞和社群媒體中提取 ESG 相關資訊[3]，ESG 分析師便能節省時間並降低錯誤率，進而將更多精力集中在更深入的分析 and 洞察上[4]，透過自然語言處理(NLP)技術，AI 可以將複雜的 ESG 報告轉化為簡潔易懂的摘要，並以互動式圖表和視覺化方式呈現數據。

此外，AI 聊天機器人可以即時回答使用者關於公司 ESG 表現的問題，例如公司的碳排放量、員工福利政策或廢棄物管理政策等等。這些功能將大幅提升 ESG 資訊的透明度和可及性，幫助投資者、企業和社會大眾更輕鬆地了解 and 評估公司的永續發展績效，AI 甚至能夠整合地理資訊系統(GIS)資料和永續社區評估指標，建立預測模型，進而輔助永續社區規劃決策[5]，證實 AI 的分析能夠實際的幫助到永續方面的決策。

眾多生成式 AI 工具裡，根據每個工具的特性，例如回應時間以及回應精確度等等，挑選出最適合的模型也是極為重要的工作，現在市場上較為人知的工具無疑是 Google Gemini、OpenAI ChatGPT-4 和 Anthropic Claude3.5 三種生成式 AI，底下展示三個模型性能經過測試後的比較結果[3]

回應速度: Claude > Gemini > ChatGPT[3]

問題理解與回答精確度: ChatGPT > Claude = Gemini[3]

ESG 議題對於問題理解度以及回答精確度方面會是比较要求的，因為一旦稍有疏漏很有可能造成公司宣傳與實際作為不符，因此在處理公司資料這部分，本研究將以 ChatGPT 作為主要模型。

## ● 程式爬蟲的性能比較與測試

在現今的大數據時代，僅僅依靠人工收集資料明顯耗時也費勁，那要怎麼使

用程式語言幫助收集大量資料(俗稱爬蟲)並且進行分析，就是我們應該思考的事情，我們在收集公司 ESG 相關資訊時，也是透過爬取公開資訊觀測站、媒體新聞等資料來進行分析，現代程式語言實在是太多種類了，要如何選擇合適的程式語言進行爬蟲，每個程式語言的差異到底在哪裡，接下來會揭露我們為何選擇 python 作為我們的爬蟲時主要使用的程式語言，底下以 python、Go 以及 Java 等較為知名的爬蟲程式語言進行比較。

爬蟲程式總共記錄五種數據，網頁抓取時間、網頁資料解析時間、總執行時間、CPU 使用率、記憶體使用率[6]。

表 3:程式性能數據表[6]

比較面向	Go	Python	Java
網頁爬曲速度	最快	中等	最慢
資料解析速度	中等	最快	最慢
總執行時間	最短	中等	最長
CPU 使用率	低	低	高
記憶體使用率	穩定	受網站資料影響	受網站資料影響

根據表 3 可以得知 Go 在網頁爬取速度、總執行時間、CPU 使用率、記憶體使用率中是表現較好的，而 Python 則是在資料解析速度以及 CPU 使用率上表現良好，Java 是三個程式語言中最落後的，因此 Java 在爬蟲語言選擇中極度不推薦[6]。

綜合以上分析結果，可以得出以下結論：

- 如果需要快速抓取大量網頁資料，Go 語言是最佳選擇[6]。
- 如果需要處理複雜的網頁結構和資料解析，Python 語言更具優勢[6]。
- Java 語言在網路爬蟲應用上不具備顯著優勢[6]。

ESG 永續相關資料的網站以及媒體新聞都是屬於資料結構較為複雜且難以解析的網頁，因此本研究才會選擇擁有豐富函式庫、程式碼易於理解的 Python 作為主要程式語言。

## 第三章 提案內容

本次提案為 AI 結合 ESG 量化平台，致力於永續落實推廣以及公開數據視覺化，針對永續報告書以及揭露資料難以比較與快速理解的痛點，提出雙主軸解決方案，協助消費者、投資人、百工百業強化資料應用場景，比較公司永續落實程度、加強數據量化與治理。以下將詳細說明雙主軸服務的內容及其功能設計。

### (1) 公司 ESG 量化儀表板

此需求頁面主要由公司基本資訊、公司 ESG 量化分數、公司現況與趨勢摘要、相關新聞資訊組成，透過整合揭露數據以及分析永續報告書，將複雜的內容轉化成直觀的數據與量化圖表，簡化理解流程的同時，也加深用戶對於單一公司數據的應用程度。

公司基本資訊提供公司主要經營業務解釋、列出含有此標的之 ESG 型 ETF，以往大部分人都只聽過公司名稱以及相關新聞，卻全然不理解公司實際業務內容，其實一家公司的基本面資訊對於其價值反映是非常重要的。此外，透過分析公司證券是否被納入市場上永續相關基金的投資組合，並受到基金經理人的認可，可以有效反映該公司是否將永續發展理念融入其證券價值，進而展現其在永續議題上的實質承諾與市場認可度。

公司 ESG 量化分數則是將永續揭露資訊以及報告書做量化分析，並進行權重調整，最後得出公司具體 PR 值，提供用戶可比較的分數，此一欄位主要解決以往文字資訊難以比較的問題，透過量化的分數，提升用戶的理解維度至應用面，也能真實反應出公司在永續落實上的價值，透過量化後的分數，消費者、投資人、利害關係人更能夠利用此分數更清楚的決定對企業的支持程度。

趨勢摘要則是透過 RAG 技術完成的永續 GPT，來給予公司該年度永續方針與趨勢做出總結，給需要快速理解以及重點整理的使用者可在短時間內閱讀的小摘要，更是對於年度整體表現的評價、建議，對於各家公司在後續的調整是非常重要的資訊。

最後是新聞資訊，透過團隊人工過濾的新聞媒體平台加上程式技術

二次篩選的永續新聞，將會被放置於公司 ESG 儀表版的最下方，提供用戶更加全面且多元的資訊，篩選後的新聞能確保題材緊扣永續議題，能正確反映企業執行永續所遇到的問題，或者是現況產生的現象，增加平台可用性的同時，還確保使用者透過新聞接收的資訊正確。

## (2) 百工百業 ESG 量化儀表板

此需求頁面主要由產業基本資訊、趨勢與 ESG 分數視覺化、各年度模範企業、產業現況與趨勢摘要，旨在利用產業內各公司同質性比較，配合視覺化圖表來做快速的前景與永續落實分析，對於公司行號內的工作人員來說，藉由此頁面來尋找可以效仿的企業，實現產業鏈發展共好共榮的樣態。

產業基本資訊由主要經營業務、產業特別指標組成，如今的蓬勃發展乃是因為多元的產業生態，建構起各式的市場模式、經濟發展與貿易來往，但身為消費者或者產業內工作人員的一環，我們卻很難理解不同產業的業務範疇與內容，因此透過主要經營業務欄位來快速了解產業的作業方式跟經營導向。另外就算知道產業的主要業務，但還是很難跟產業目前比較關注的 ESG 指標做連結，因此我們透過各大評比機構的參考以及本年度永續報告書揭露程度做交叉比對，揭露出產業本年度較為注重的 ESG 指標，以此來使消費者由內而外的理解產業特性。

趨勢與 ESG 分數視覺化是利用財報中的獲利能力三率成長率以及前面的公司 ESG 量化分數製作成直條圖分析，透過不同公司以及不同年度的多維比較，觀察長期發展趨勢，也關注公司在行動落實後帶來的成果與影響，甚至是了解到企業是否在追求獲利的同時兼顧永續發展，進一步做出更精確的決策或投資。

模範企業以及產業趨勢摘要中，主要提供各年度 ESG 總分最高的前三名，不僅是消費者在產品與服務選擇上的輔助，更是投資人在未來需要將永續落實納入在投資考量內時，不可或缺的助手，或者企業行政人員也可以透過這些模範企業，擷取可以效仿的資訊。最後則是透過產業的趨勢歸納，找到目前產業在永續發展上的解答，了解產業的競爭力源頭，甚至是在永續規劃中可以開創的新市場，在既有資訊上增添更加引人入勝的趨勢分析。

### (3) 碧綠知音 永續 GPT

最後是專案中的第二主軸服務，以永續報告書與揭露資料為知識庫，利用 RAG 的技術製成永續專業的聊天機器人，使用者可以針對想特別了解的公司附加相關檔案，透過後端技術直接轉換成向量資料庫，透過 OpenAI 模型加強問答專業程度，無論一般的名詞解釋、企業的方針建議以至於產業的未來趨勢都可以是問答的素材。我們甚至加入頁碼檢索系統，讓 GPT 在參考檔案內容輸出回答時，連帶附上參考的頁碼讓使用者了解檢索的來源，也是給使用者二次檢查資料正確的管道，秉持著資料快速上手的特性，卻又不失去該有的正確性與準確率。

透過上述兩大主軸三大服務，讓永續資料的整體可用性開始有跡可循，提升用戶對永續領域的理解欲望，進而加強臺灣普惠金融以及綠色金融之推動，從痛點解決、知識提升、需求市場、領域推廣都是本專案所達到的狀態和效果。

## 第四章 系統展示與效能評估

在本研究中，根據所提出的架構與技術，我們開發出一個 AI 結合 ESG 量化平台，此一平台可分為三大功能，分別為各公司 ESG 儀表板、百工百業 ESG 儀表板、碧綠知音永續 GPT。

此節，我們將介紹這三大功能。第一大功能是各公司 ESG 儀表板，下圖二顯示此功能的查詢介面。由圖二可知所查詢的公司為台積電，股號為 2330，年份為 2022 年，回傳的資料包括：公司名稱/股號、基本資訊、含有此標的之 ESG 型 ETF、主要經營業務等。其中，含有此標的之 ESG 型 ETF 是提供台積電入選哪些追蹤 ESG 相關指數的 ETF，如：追蹤臺灣證券交易所公司治理 100 指數的 00692 富邦公司治理、追蹤臺灣永續指數(FTSE4Good TIP Taiwan ESG Index)的 00850 元大臺灣 ESG 永續、追蹤臺灣指數公司特選臺灣 ESG 低碳 50 指數的 00923 群益台 ESG 低碳 50(原簡稱:群益台灣 ESG 低碳)等。



圖二:基本查詢功能



此功能的下方為 2022 年平台製作的 ESG 分數、永續報告書的摘要內容，由圖三可知台積電的 E 分數為 80 分、S 分數為 95 分、G 分數為 90 分，以及從台積電的 2022 年永續報告書統整出的摘要。



圖三:視覺化分數及摘要

最後，此功能的最下方為根據日期從最近排序的 ESG 新聞，由圖四可知來自不同的永續新聞平台揭露最新台積電的 ESG 新聞。



圖四:新聞資訊

接著，此平台的第二大功能即是根據上市公司產業分類的百工百業 ESG 儀  
表板，由圖五可知選擇資訊服務業，回傳資料包含主要經營業務、產業特別指  
標，其中，產業特別指標是根據蒐集資訊服務業的各家公司永續報告書提供資  
訊安全與隱私保護和供應鏈管理的指標作研究的參考。



圖五:產業類別選擇

此功能的下方為資訊服務業的獲利三率分別為毛利率、營業利益率、淨利率的成長率和 ESG 分數的圖表，由圖六可知，我們選擇精誠、邁達特、三商電、零壹、關貿，年份為 2019 年。

從圖表可以觀察五家公司相較於前一年獲利三率成長率的狀況，如精誠的毛利率、營業利益率衰退，但淨利率卻大幅成長，而關貿的三率成長率皆衰退。

在 ESG 分數的圖表上，我們觀察到不同公司間在 ESG 分數的高低，以利我們對不同的公司比較，如:三商電的 S 分數是所選的五家公司裡最高的，精誠的 ESG 分數相對較其他四家公司平均。



圖六:視覺化圖表

此功能的最下方會列出近五年的 ESG 前三名模範企業，由圖七可知，在 2023 年資訊服務業的 ESG 模範企業分別為精誠、邁達特以及關貿，並且掌握資訊服務業的現況與趨勢和永續報告書摘要。

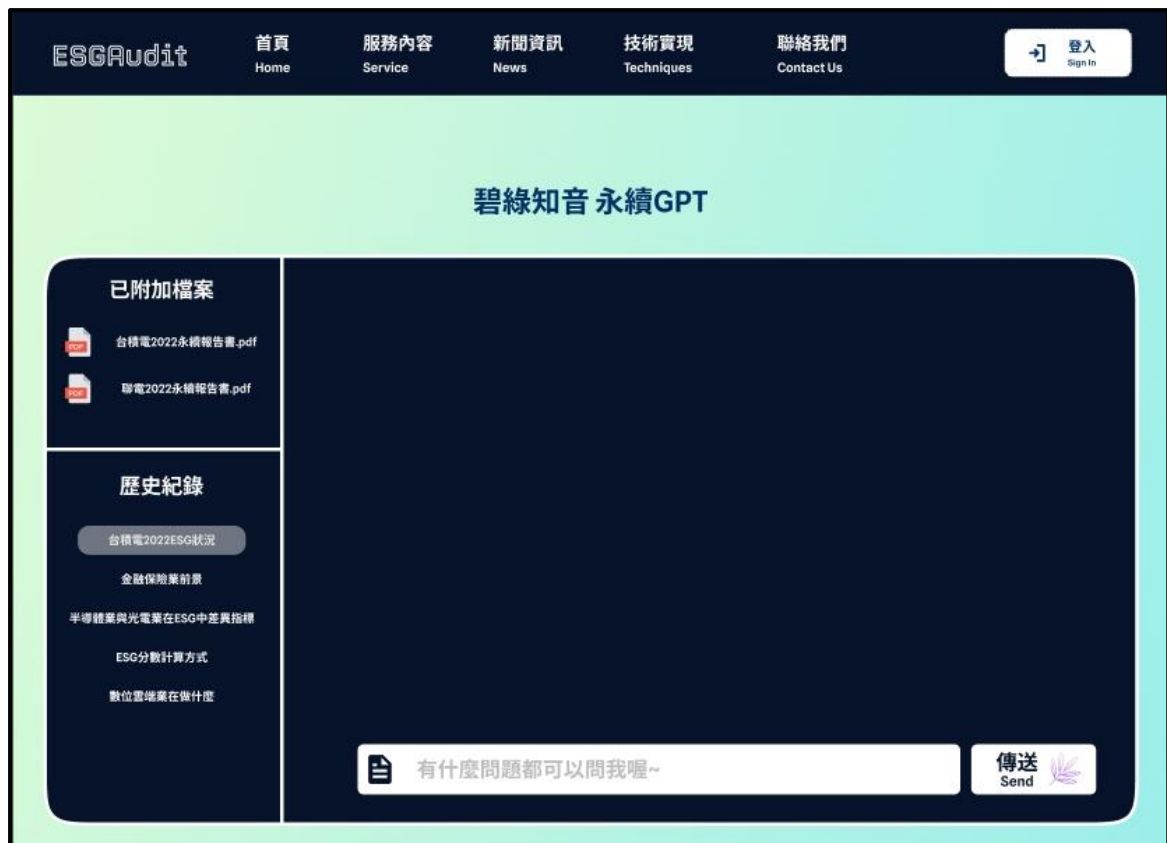
資訊服務業各年度ESG前三名模範企業					
	2019	2020	2021	2022	2023
1st	精誠 / 26.5	精誠 / 26.75	精誠 / 26	邁特達 / 26.5	精誠 / 25.5
2nd	三商電 / 22.75	邁特達 / 25	零壹 / 24.75	精誠 / 26	邁特達 / 22.5
3rd	邁特達 / 21.5	三商電 / 23.5	三商電 / 24	零壹 25	關貿 / 21

資訊服務業現況與趨勢 永續GPT摘要與總結	
<p>在分析過去幾年的ESG得分表現後，精誠公司持續領先，展示了其在環境、社會和治理方面的一致性和高水平表現。邁特達公司顯示出顯著的年度改善，而三商電公司則保持穩定表現。新進公司零壹和關貿在最近一年首次進入前三名，突顯了其ESG努力和戰略聚焦的初步成果。</p> <p>資訊服務業應持續加強ESG實踐，特別是在數據安全和倫理方面，並積極與所有利益相關者進行溝通，以透明化報告和改善社會貢獻。</p>	

圖七:各年度 ESG 模範企業及摘要

最後，此平台的第三大功能為碧綠知音永續 GPT，由圖八可知，我們上傳永續報告書的檔案，永續 GPT 回傳永續報告書的重點資訊以及對應的頁碼提供給我們查證，如有不理解的專有名詞，可透過問答的方式，向永續 GPT 請教。



圖八:碧綠知音永續 GPT

## 第五章 計畫成果自評

本研究執行的進度與結果符合原定之研究規劃，完成項目敘述如下：

### 資料前處理：

- 1.碳排放知識建構：研究永續資訊及相關法律，解讀各項碳排放數據的指標意涵，並運用自製的計算方法量化每一家公司的 ESG 分數，提供科學化的數據基礎。
- 2.財務指標分析：透過學術與實務結合，深入了解財務報表中的關鍵指標，篩選出適合作為衡量企業永續經營能力的財務指標，為後續模型建立奠定理論與數據基礎。
- 3.資料庫建置：延續項目 1 與項目 2，應用爬蟲技術從公開資訊觀測站、CMoney、台灣證券交易所等多個資料來源獲取相關數據，並經過完整的資料清洗與轉換後，建置統一的資料庫，實現與前端的即時串接。

### 創建永續 GPT：

- 4.向量資料庫建立：利用 RAG (Retrieval-Augmented Generation) 與 OCR 技術，將永續報告書切割成不同的區塊並存放於向量資料庫中，進一步結合 ChatGPT-4 Turbo 模型實現高效的知識檢索。
- 5.永續對話機器人開發：結合上述向量資料庫與 AI 模型，透過套件將向量資料庫嵌入到模型中，並且透過指令設定永續 GPT 的角色，透過 Python 將輸入的 API 給前端串接放上平台，提供給使用者輸入檔案、文字與永續 GPT 對話。

此外，本研究成功將領域衍伸的 RAG 技術應用於永續報告書摘要統整，並已著手申請相關專利。目前市面上尚未有類似的 ESG 分數儀表板與永續 GPT 解決方案。本研究平台基於以上五點的知識和技術背景將公開的永續資訊數據化、視覺化，並引入 AI 對話機器人，幫助使用者輕鬆理解永續報告書及相關專業術

語。該平台不僅具有顯著的學術價值，亦能在商業領域大規模推廣應用，未來將輔助不同產業進行碳排放數據分析及永續經營策略實踐。

## 第六章 結論

在我國機關首度頒布 2050 淨零排放路徑後，從一般市民、消費者，到投資人、經理人，乃至於產業都受到一定程度的影響，當中的上市櫃公司永續發展路徑圖更是讓上市上櫃公司須加緊腳步理解並應用，然而這樣趕鴨子上架的現象，便造成普民大眾的理解成本提高，於是可以預見的現象便是民眾對此參與度並不高。

然而，造成這個現象的當然也不只這些原因，其實從目前公布的永續報告書不難發現，光是一家公司的內容大致約 100~300 多頁，在這個講求快資訊的時代，難以讓大眾接受，再加上裡面都是文字資訊與專有名詞，繁複的內容同時也會讓大眾感到難以理解，因此在民間非常難以引起興趣。

因此在本專案中，團隊提出量化儀表板結合永續聊天機器人的雙主軸專案，可以透過提取企業揭露資料中的重點數據，以及量化技術來使消費者、投資人、百工百業獲得更好的體驗，其中更是運用人工智慧技術結合永續議題，高效高精確的解決痛點，深度學習選擇使用 Attention 機制來處理指標權重，得出 ESG 量化分數協助使用者比較不同公司資料，生成式 AI 選擇 OpenAI 當作機器人底層架構，並且透過 RAG 技術，製作永續專業機器人，完善整體服務架構與流程。

透過這份專案的推動，未來想了解公司基本永續落實資訊，將不再是難事，而且也不只是單純了解公司單一方面，更能了解產業脈動，更能透過問答應用情境來深入檢討細節，協助社會活化永續議題，讓綠色、永續、ESG 深化到大眾生活的每一個角落。



## 參考文獻

- [1]林育聖, "企業 ESG 作為對於消費者購買意圖之影響",台灣大學生物資源暨農學院農業經濟學系碩士論文,2023。
- [2]蕭雨彤, "ESG 對企業價值的影響",中山大學財務管理學系碩士論文,2023。
- [3]廖秀莉, "生成式 AI 在 IT 管理中的準確度分析",中原大學資訊管理學系碩士學位論文,2024。
- [4]高語鍇, "企業使用生成式人工智慧會如何影響營運-以優勢、挑戰及趨勢探討",中興大學科技管理研究所碩士論文,2024。
- [5]陳靖文, "應用人工智慧機器學習演算法於永續社區規劃",逢甲大學建築碩士學位學程碩士論文,2023。
- [6]劉育坤, "爬蟲程式語言效能分析研究",東海大學資訊工程學系研究所碩士論文,2021。
- [7]呂學致, "結合 k-鄰近演算法模型解決 ESG 資料庫遺失值及其應用",政治大學金融學系碩士論文,2022。