

# 易讀圖文應用程式的開發 及其在特殊教育的應用

<b>秦群立</b> 逢甲大學 自動控制工程學系 副教授	<b>劉秀丹</b> 國立臺灣師範大學 特殊教育學系 教授	<b>陳俊任</b> 中山醫學大學 醫學資訊學系 學生	<b>林宛萱</b> 中山醫學大學 醫學資訊學系 學生	<b>洪暄喬</b> 逢甲大學 自動控制工程學系 學生
<b>江尚恩</b> 逢甲大學 自動控制工程學系 學生	<b>王智輝</b> 逢甲大學 自動控制工程學系 學生	<b>蔡鴻儒</b> 大葉大學 職能治療學系 助理教授	<b>林和秀</b> 臺南市東區 勝利國民小學 教師	<b>劉俊榮*</b> 國立臺南大學 特殊教育學系 副教授

## 摘要

身心障礙者是閱讀困難的高風險群體，易讀版可保障身心障礙者的資訊平權，擴大社會活動參與。然而易讀版的設計，耗費人力、物力、時間與經費甚鉅，更重要的限制是無法隨時隨地取得。因此本研究開發應用程式，配合教育部頒布的常用字，將一般文本轉化為易讀圖文版，降低閱讀文本的難度。本研究開發的易讀圖文版應用程式，以成人功能性閱讀材料進行試驗，轉換出來的易讀文本，符合故事結構的要素，而以教育部頒布的十二年國民基本教育課程綱要、國語文基本學習內容來看，用字屬於國小低年級範圍。因此，配合圖片說明來輔助閱讀理解，能符合低閱讀能力者的需求，一般民眾也能很快取得文本訊息。在特殊教育上，易讀圖文版應用程式適用於各類文本，屬於人工通用智慧，在教學上，老師可以運用在課程調整方面，以簡化教材內容；在評量上，可以運用在學生學習歷程的調整上，讓學生練習文本摘要，並根據自己的學習能力，安排自主學習的步調。在易讀圖文版應用程式的未來優化上，根據聽障群體的試用與訪談結果，重要項目包括縮短分析的時間、增加可分析的文本字數、以及根據能力分級輸出，以達成適性科技的目標。

關鍵字：易讀版、人工智慧、適性科技、特殊教育、身心障礙

\* 通訊作者：劉俊榮 [cj9403@gmail.com](mailto:cj9403@gmail.com)

## 壹、緒論

聯合國「2030 永續發展目標」(Sustainable Development Goals, SDGs) 強調廣納民意的體系，以促進和平多元的社會 (United Nations, n.d.)。身心障礙者權利公約 (The Convention on the Rights of Persons with Disabilities, CRPD) 要求資訊平權、合理調整、通用設計，以落實身心障礙者的人權 (國家人權委員會, 2022)。《身心障礙者權利公約施行法》上路後，廣泛推行易讀本及其設計原則，即是以合理調整、通用設計等措施來達成資訊平權的目標 (王亭涵, 2019)。

易讀本是轉換一般民眾所閱讀的文字，讓文本更容易閱讀與理解。這樣的做法有利於低閱讀能力者了解文本內容，特別是在日常生活的各種閱讀領域當中，例如徵人啟事、投資理財等訊息，都需要閱讀大量文字、專業而艱澀的詞彙，特別需要易讀本的設計，讓低閱讀能力者便於參與社會生活、實踐公民角色，例如「110 年全國性公民投票易讀版指南手冊」(中央選舉委員會, 2021) 即是合理調整文字內容所做的通用設計，以普及公民投票資訊。

在特殊教育的對象當中，有許多低閱讀能力的風險群體，例如智能障礙、學習障礙等，然而聽覺障礙常是被忽略的群體。重度聽覺障礙者有閱讀「四年級高原」說，其閱讀能力難以超越國小四年的能力，而成為功能性文盲的高危險群，在閱讀日常生活、職業工作等場域的文本面臨較大的挑戰 (劉俊榮, 2020)。

政府部門因應 SDGs、CRPD 等身心障礙人權取向的發展，已經出版眾多易讀本，然而卻仍有許多限制，例如易讀本主要出現在政治、文化等有限的場域，仰賴人力簡化文字、畫上插圖之後出版成品，曠日廢時、耗用經費，無法即時滿足低閱讀能力者資訊平權的要求。障礙者在社會融入、面對各個生活領域的文本時，最好能利用

現代科技即時產生易讀文本。

本文作者結合過去聽障閱讀研究、電腦資料處理、網路伺服器、以及當前生成式人工智慧 (artificial intelligence, AI) 等現代科技，將電腦與手機等裝置所辨識、閱讀的文字，並以易讀版設計原則，發展易讀圖文應用程式 (application program, 下文簡稱易讀圖文 App)，讓閱讀者運用現代電腦、平板、手機等普及化、隨身攜帶的裝置，在面對各類閱讀場域的文字時更容易讀取文本重點。

此 App 可以大幅減輕出版易讀本的歷程、經費、時間、人力等成本，不僅為低閱讀風險的群體，例如聽障者、心智障礙者、閱讀障礙者，提供簡便、即時、易懂的訊息，也讓低年級學童、一般閱讀者更快、更容易汲取文本重點。因此，易讀圖文 App 雖然是從身心障礙的資訊平權為出發點，但實際上卻可以協助所有人更快、更容易觸接日常生活、學習、職場、休閒、健康、政治、經濟、社會、科技、文學與藝術等各個場域的文本訊息，有效提升其閱讀理解，參與公民生活，提升自己的能力與貢獻，是資訊平權、合理調整、通用設計的具體落實。

## 貳、閱讀素養及其評估

柯華葳 (2010) 從十個閱讀場域建置 16 篇功能性閱讀文本與 13 篇批判性閱讀文本，根據閱讀歷程設計測驗，以評估一般成人的閱讀素養。後續劉俊榮 (2020) 以此閱讀素養架構與方法，加上聾成人的焦點訪談結果，編製適合聾成人的電腦化功能性閱讀測驗 (15 篇文本)。此兩個研究均為每篇文本編製閱讀理解測驗 (四選一的選擇題)，測驗題目依據閱讀歷程，分為重點擷取、推理整合、評估詮釋三個層次，例如「在廣告傳單上找出與特定商品有關的重要訊息」屬於「重點擷取」的閱讀歷程，「由特定商品的重要訊息，決定購買的策略」屬於「推理整合」的層次，而

表 1  
閱讀素養的兩種類型、十個場域、及其閱讀主題

類型	場域	主題	
		柯華葳（2010）版	劉俊榮（2020）版
功能性 閱讀素養	日常生活	個人資訊、房屋及家庭環境、私人信件 名片請帖、基本法律常識（個人權益） 、交通、天氣、媒體、廣告	飲料目錄、廣告宣傳、聽障法規
	學習	進修新知、字典、工具書、圖書館使用	網路搜尋引擎、線上辭典查詢、 職訓局課程
	職場	求職面試、徵人啟事、辦公室禮儀、職 場文件（如公文、公告、會議記錄、工 作報告、企劃書等）	同事留言、公司公告、申請手語 翻譯員
	休閒	運動、旅行、文藝	活動訊息、旅遊資訊、遊客中心 公告
批判性 閱讀素養	健康	用藥常識、醫療保健、食品、保險	藥包訊息、聽力防護、聽覺構造 助聽器維護
	政治	政治消息與評論、公共政策、國際事務	
	經濟	經濟政策、經濟情勢、投資理財、消費 權益	
	社會	社會福利、多元文化（性別、族群）	
	科技	科技新知、醫療衛生、生態環保	
	文學與藝術	文學、音樂、美術、表演藝術	

「透過報導察覺社會文化和語言中的性別意識，並提出自己的看法」則屬於「評估詮釋」的層次。柯華葳（2010）、劉俊榮（2020）的閱讀素養架構，在閱讀類型上分為功能性閱讀、批判性閱讀，而功能性閱讀有五個場域，分別為日常生活、學習、職場、休閒、健康，批判性閱讀場域也分為五個場域，包括政治、經濟、社會、科技、文學與藝術。相關文本主題詳見表 1。此閱讀素養架構從成人閱讀類型、場域、主題擬出生活常見的文本，可作為研發易讀圖文 App 時的範文，提供優化程式的參考。

## 參、易讀本設計原則及限制

國內為落實 CRPD 人權模式的主張，近年來政府單位機關、展館、法規、政策等均展開易讀圖文的製作，以達成資訊平權、共融社會的目標，

例如 CRPD 第二次國家報告問題清單之平行回應（國家人權委員會，2024 年 5 月 27 日）、國立臺灣歷史博物館易讀版導覽手冊：交換東西篇（國立臺灣歷史博物館，未註明日期）、特殊教育法易讀手冊（教育部，2022 年 6 月 20 日）等。然而，這些易讀文本雖以電子版本形式發行易於流通、下載，也提出易讀本的設計原則，但在出版與實際運用上仍存在諸多問題。

台北市文化局（2019）出版的易讀本設計指南建議在撰寫易讀本文字之前，宜換位思考，了解閱讀對象的背景與需求、選擇呈現易讀版的載體；撰寫文字之時，須根據閱讀對象的程度，詞彙上要語意明確，統一用詞，文句上要直述、主動、正向而簡單，並留意文字編排要點，配合文意繪製統一、正確的圖表或符號，並留意色彩的選擇。衛生福利部（2022）建議在設計易讀本的時候，除了前期設定受眾與載體、中期規劃大綱

與設計外，後期更應注重執行與品管。此三個階段根據閱讀者樣貌、透過圖像與簡化後的文本、記錄閱讀者的反饋與問題，以發展適合受眾的易讀本，並避免重蹈覆轍。

製作易讀本的歷程包括文本轉譯、版面配置、插圖繪製、排版設計、品管會議，逐步推進，才能到達最後的成品（金門縣政府社會處，未註明日期）。文本轉譯階段的任務是將複雜的訊息，以簡易的文字搭配圖片，轉譯成閱讀者能夠理解的內容，例如阿拉伯數字取代大寫國字、口語化詞彙取代專業用語、句子清楚簡短取代長而複雜的句子、肯定句取代否定句等；版面配置強調每頁有清楚容易了解的標題來說明主題重點，並安排文字與圖片的大小、風格、位置、留白等視覺展現；插圖繪製則要配合文字的內​​容繪製對應的插圖，達到以圖輔文的效果；排版設計強調文字的使用原則、文字與背景的色彩配比，例如字級、字型，以及避免使用斜體字等，而白底黑字、黑底白字、藍底或綠底的白字等色彩配比方式，讓文字內容更容易聚焦；品管會議則強調閱讀目標群體來參與品管過程，測試與選用相同內容所產出的多種易讀文本，最後才能成冊出版。因此，以人工方式出版一本易讀本需要的人力、時間、經費等資源，所費不貲。

易讀本雖有設計指南、設計流程、製作歷程等，實際出版了一些易讀本，但多限於政府或公共單位零星出版，將已出版的一般讀本翻製成易讀本，除了上述人工方式的限制外，也欠缺即時性，無法在各個閱讀場域立即協助有需要的障礙者。本文所介紹的易讀圖文 App，根據易讀本設計指南、設計流程、製作歷程的要點，強調使用者的參與、體驗與回饋，而能精省時間、人力、經費等資源，提供立即有效的幫助。

## 肆、生成式人工智慧的發展

從遠古神話中就可以找到人類對於人工智慧

的想像與渴望，但是 1956 年在美国達特茅斯學院（Dartmouth College）的人工智慧研究計畫，被認為是 AI 元年，是現代研究人工智慧的開始，歷經多次低潮與挑戰，但發展的腳步從未停歇，在 1997 年「深藍」（Deep Blue）電腦打敗當時的西洋棋王，2017 年 AlphaGo 打敗當時世界排名第一的圍棋高手，都標記著 AI 的發展里程（維基百科，2024）。

人工智慧有許多定義，但是最為人稱道的是圖靈測試（Turing test）：只要受試者當中有超過三分之一認為自己互動的對象是人，而非一台機器，那麼這台機器就擁有人工智慧。隨著現代科技的發展，藉由深度學習、強化學習、大數據、大型語言模型等各種理論與技術，例如 OpenAI 發表的 Chat-GPT 廣受矚目，早已超過圖靈測試的標準，也非深藍或 AlphaGo 的專才 AI（清楚、特定任務的狹義 AI），而是廣泛應用的人工通用智慧（Artificial General Intelligence, AGI）。google 深藍計畫（Morris, et al., 2024）根據 AI 的性能的深度（表現）與廣度（應用）將 AI 劃分兩類各六個等級，從零級無 AI（Level 0: No AI）、新手（Emerging）、熟手（Competent）、專家（Expert）、大師（Virtuoso）到超人（Superhuman）。兩類各能力等級的定義、示例詳如表 2。

當前已經有許多工具可以生成文本、圖像，例如 Chat-GPT、DALL-E2 等。這些工具的訓練模型大多採用類神經網路的技術，包括「前饋類神經網路」（Feedforward Neural Network, FNN）、「循環類神經網路」（Recurrent neural network, RNN）、「長期 / 短期記憶」（Long Short-Term Memory, LSTM）、「卷積類神經網路」（convolutional neural network, CNN）、以及生成對抗網路（Generative Adversarial Network, GAN）等（Alzubaidi, et al., 2021）。

目前生成文本的任務大多根據 Goodfellow 等人（2020）所提出的生成對抗網路。例如 Yu 等人（2017）提出的 SeqGAN，將數據生成器建模

為增強學習 (Reinforcement Learning, RL)，採用隨機策略，直接執行梯度策略的更新，以避免生成器的微分問題，而 RL 則強化 GAN 判別器 (discriminator) 對完整序列的判斷，並使用 Monte Carlo 樹狀搜索法 (Tree Search) 對生成序列的中間狀態進行演算，以補足每個的文字形成文本。Nie 等人 (2018) 提出了三個主要組件組成的 RelGAN，分別為長距離依賴建模的基於關係內存的生成器、用於在離散數據上訓練 GAN 的 Gumbel-Softmax relaxation、以及多個嵌入式判別器中的表徵，為生成器更新提供更多的特徵。

傳統用於輸入文字生成圖片的任務大多也使用生成對抗網路模型。Feng 等人 (2022) 提出了 ERNIE-ViLG 2.0，以大規模中文文本到圖像擴散模型，藉由「將關鍵元素的細粒度文本和視

覺知識結合到場景」以及「在不同去噪階段使用不同的去噪方式」來逐步提升生成圖像的品質。Saharia 等人 (2022) 建立在大型語言模型理解文本的能力，提出 Imagen，發現純文本語料庫預先訓練的通用大型語言模型，可以大量提高圖像與文本的相似度。

## 伍、易讀圖文 App 的開發

易讀圖文 App 的開發分為程式架構、模型訓練、產出最終模型三個階段，分別說明如下。

### 一、應用程式的開發架構

本研究應用程式的開發架構分為易讀文本生成 GAN 及易讀圖像生成 GAN，再合併輸出為圖

表 2  
人工智慧的類別與等級

等級	狹窄：專才 AI，明確特定的任務	廣泛：AGI，各類非屬身體的工作，例如學習新技能，包括後設認知能力在內
零級：無 AI	計算機軟件；編譯器	人類協作計算，例如亞馬遜 Mechanical Turk
新手 等於或略優於無技能人類	傳統 AI (GOFAI)；簡單規則的系統，例如 SHRDLU	ChatGPT、Bard、Llama 2、Gemini 等
熟手 至少勝過 50% 有技能的成人	毒性檢測器，例如 Jigsaw；智能揚聲器，例如 Siri (Apple)、Alexa (Amazon) 或谷歌助手 (Google)；視覺問答系統，如 PaLI、Watson、SOTA LLMs 的一部分任務 (例如，簡文寫作、簡單編碼等)	尚未出現
專家 至少勝過 90% 有技能的成人	拼寫與語法檢查器，例如 Grammarly 的；生成性圖像模型，例如 Imagen 或 Dall-E2	尚未出現
大師 至少勝過 99% 有技能的成人	深藍 (Deep Blue)、AlphaGo	尚未出現
超人 勝過所有人類	AlphaFold、AlphaZero、StockFish 等	尚未出現

資料來源：修改自「Levels of AGI: Operationalizing progress on the path to AGI. Computer Science」, M. R., Morris, J. Sohl-dickstein, N. Fiedel, T. Warkentin, A. Dafoe, A. Faust, C. Farabet, & S. Legg, 2024, *Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.02462>

文兼具的易讀圖文版 App，採用 Nie 等人（2018）的 RelGAN 結合以文生圖擴散模型（Text-to-Image Diffusion Models）（Saharia, et al., 2022）開發出易讀生成對抗網路（Easy Read Generative Adversarial Network, ER GAN）架構。

在易讀文本生成 GAN 方面，先設計爬蟲程式可以取得網路文章，並透過本研究提出的 ER GAN 轉換為易讀文本；而在易讀圖像生成 GAN 方面，本研究將易讀文本生成 GAN 所產生的易讀版本文本輸入至 ER GAN 當中，由此產出與文本內容相關的圖像，最後再將易讀文本與易讀圖像結合，輸出成有文有圖的易讀本。流程圖如圖 1 所示。

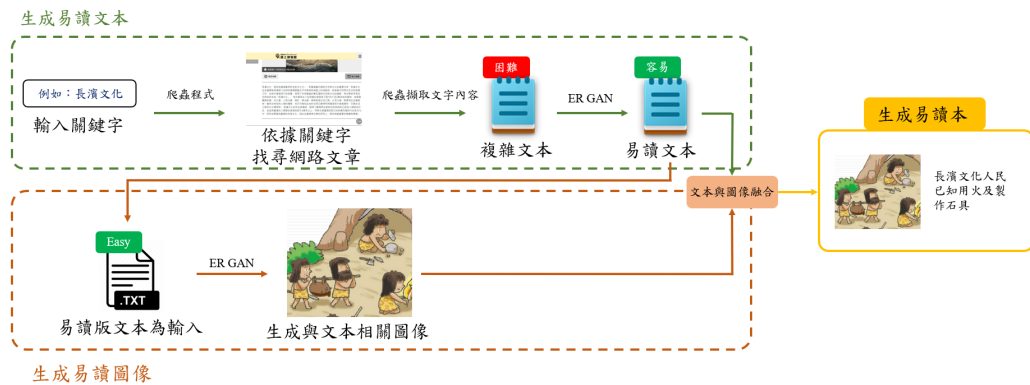
在完成上述易讀圖文 App 的設計之後，還需進行訓練，分項說明如下。

## 二、易讀生成 GAN 的模型訓練

在易讀文本生成 GAN 的訓練方面，首先透過爬蟲程式以關鍵字到各網站搜尋、擷取相關文章，將文本放到生成器（generator）產生易讀版本的文字，接著將此易讀版本作為訓練資料，與經專家轉換後的易讀文本一起輸入至文本 GAN 的判別器中，以判別生成器轉換之文本是否真的為易讀本。易讀文本生成 GAN 之訓練架構圖如下圖 2 所示。

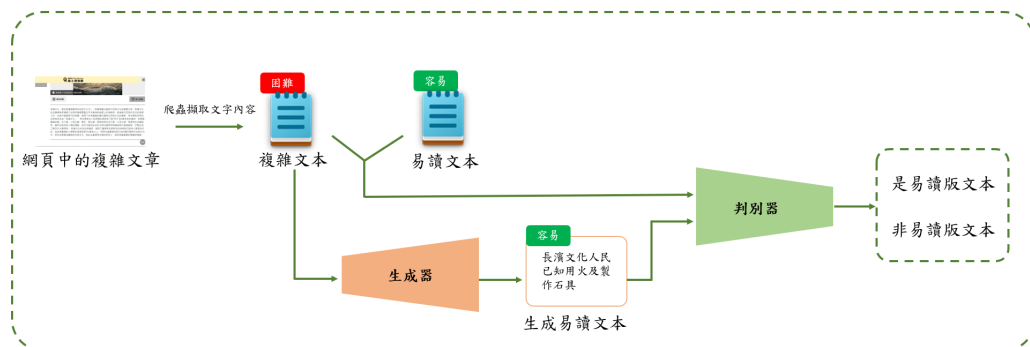
易讀圖像生成 GAN 的訓練方式與易讀文字生成 GAN 相似，惟材料分別為圖片與文字，易讀

圖 1  
基於 ER GAN 架構生成易讀本的流程圖



註：圖內 ER GAN 為「易讀生成對抗網路（Easy Read Generative Adversarial Network, ER GAN）」的縮寫。

圖 2  
易讀文本模型訓練架構圖



文字生成 GAN 以文生文，而易讀圖像生成 GAN 以文生圖，判別生成器轉換後的圖片是否與易讀版本的文字有關。易讀圖像生成 GAN 的訓練架構圖，如下圖 3 所示。

### 三、最終模型

ER GAN 架構生成易讀本的模型，乃將上述易讀文本、易讀圖像結合，輸出最後的易讀本，其流程圖如下圖 4 所示。

## 陸、易讀圖文 App 的測試與成果範例

柯華蕙（2010）閱讀素養架構共有十個閱讀場域（五個屬於功能性閱讀場域、五個屬於批判性閱讀場域），每個場域包含若干閱讀主題，每個主題各有一篇代表性的閱讀文本。測試易讀圖文 App 的文本包含當中的五篇功能性閱讀文本，五篇批判性閱讀文本。在測試之前，先請兩位特殊教育、兩位普通教育的老師分析文本的重點，之後再與 App 的輸出結果進行比對、討論，提供修改 App 的建議。以柯華蕙（2010）所編製的功

圖 3  
易讀圖像模型訓練架構圖

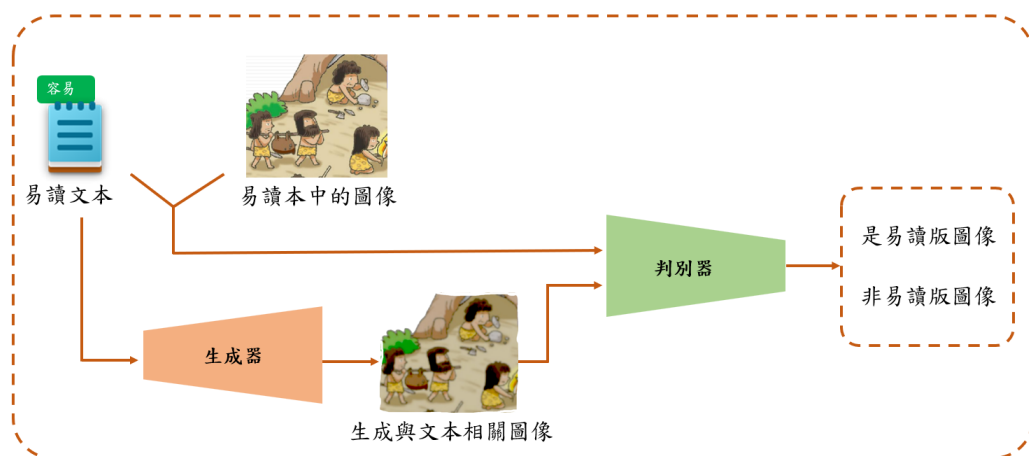
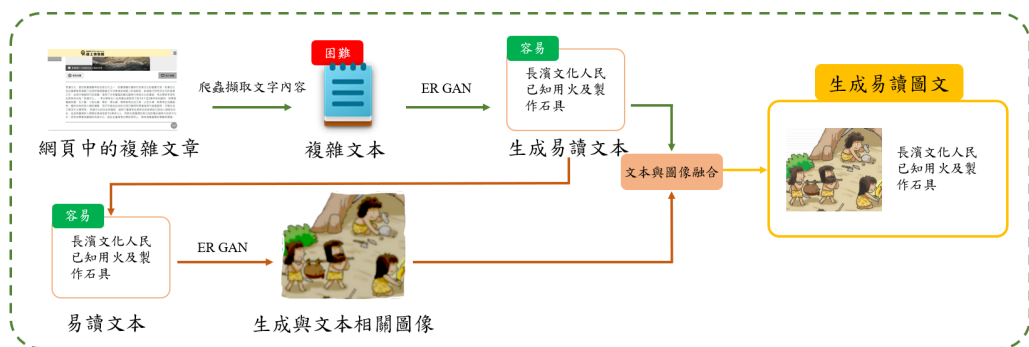


圖 4  
基於 ER GAN 架構生成易讀本流程圖



註：圖內 ER GAN 為「易讀生成對抗網路 (Easy Read Generative Adversarial Network, ER GAN)」的縮寫。

能性閱讀文本〈陳情書〉為例，全文共 286 個字，全文如下。

### 陳情書

百喜之都社區大樓完工於民國九十年一月三十一日，由四棟大樓串聯而成，是人口高度聚集的大型社區，然而卻因七個緊鄰的大型變電箱而影響居民生活品質，實為可惜！

百喜之都社區的建造工程早於芳心花園的動工，因此在變電箱設置的過程中，居民一再的表示期望相關單位將變電箱設置於人口稀少的芳心花園那一側，以避免變電箱危害居民健康，然而相關單位並未接納居民意見，此舉讓居民們皆感憤憤不平。

如今本會將展開長期性的陳情與抗爭，並懇求社會公正人士，以及為民喉舌的民意代表能挺身而出，讓本社區脫離困境。

肅此陳情

立法委員 羅民仁

百喜之都 建請台電遷移變電箱協調會

總幹事：劉俠順

中華民國一百零一年五月四日

上述〈陳情書〉文字在易讀圖文 App 網站 (<https://ezreadv2-beta.jp.ngrok.io/>) 以四格漫畫 (呈現四個重點內容，並畫出符合重點內容的圖片) 的形式生成後，輸出的易讀圖文整理如下圖 5 所示。

從故事結構分析的觀點 (Idol, 1987) 來看，易讀圖文 App 所輸出內容，包含了故事背景 (百喜之都)、問題 (7 個變電箱)、目標 (移走變電箱)、行動 (陳情)、結局 (解決問題)，因此，在文字內容上，輸出結果可保留原來的重點。

在用字上，易讀圖文輸出的文字共有 100 個字，以教育部國小常用字庫為依據，85.19% 的用字是字頻前 500 個常見字，9.88% 為前 501 到

1000，字頻超過 1000 的字僅 4.94%。根據十二年國民基本教育課程綱要 (教育部，2018)，第一學習階段 (國小一、二年級) 在國語文領域應該識得 1000 個字，國語文基本學習內容應該識得 600 字，因此以此文章的分析結果來看，此易讀版本的用字較少，且有 90% 以上都屬於國小一、二年級的用字，80% 以上屬於國語文基本學習內容，再加上相關圖片的輔助，應能減輕閱讀負擔，提升低閱讀能力者的理解。

易讀圖文 App 的輸出文本除了上述四格漫畫之外，也可以指定輸出成為「長文摘要」(條列長篇文章的重點)、「長文簡化」(改寫長篇文章成短文)、「重點標記」(標記出文章的關鍵內容)、「簡化標記」(標記出改寫成短文之後的關鍵內容)，並有使用說明、回饋問卷等。




## 柒、易讀圖文應用程式 在特殊教育的應用

特殊教育的對象包含身心障礙與資賦優異兩個特殊需求群體 (特殊教育法，2023)，而身心障礙群體普遍遭遇閱讀困難。美國國家教育進展評測 (National Assessment of Educational Progress) 報告顯示，普通學生四年級的閱讀能力達到精熟等級的比例 (proficient level) 達到 40%，而身心障礙學生僅有 12%，且普遍發生在各類障礙學生身上，包括視覺障礙、聾盲、聾、聽覺障礙、學習障礙、情緒行為障礙、智能障礙、自閉症、言語與語言障礙 (speech and language disability)、腦傷、多重障礙、肢體障礙、以及其他健康障礙 (包含注意力缺陷過動症) 等，都是低閱讀能力的危險群 (Traficante, 2018)。因此，如何提升身心障礙學生的閱讀能力，成為特殊教育的重要任務。

特殊教育學生的教學實施，常需要針對課程與教學進行合理調整。《十二年國民基本教育特殊教育課程實施規範》提出課程調整的方式與



圖 5  
易讀圖文應用程式的生成範例

<p>1. 百喜之都社區於 1991 年 1 月 31 日建成，是很多人住的地方。</p>	<p>2. 社區旁邊有 7 個大變電箱，讓居民的生活變得不舒服。</p>
	
<p>3. 居民想把變電箱放到芳心花園附近，但相關單位不同意，大家感到很生氣。</p>	<p>4. 現在，社區要長期陳情與抗爭，希望公正的人和代表幫助解決這個問題。</p>
	

原則，「教師應依學生之個別需求，彈性調整課程，包括學習內容、學習歷程、學習環境及學習評量，以及學習節數/學分數」，而學習內容得採「簡化」、「減量」、「分解」、「替代」、及「重整」的方式進行調整，學習歷程的調整「需依學生的個別需要，善用各種能引發其學習潛能之學習策略，並適度提供各種線索及提示（如：協助學生畫重點、關鍵字提供閱讀指引、組織圖等）……等不同的策略及活動進行教學」（教育部，2021）。易讀圖文 App 能以常用字提取文章重點，以簡化學習內容，又能標記關鍵字詞、根據文意重點繪製圖片，以提供理解文意的線索及提示，且不限於任何文體，屬於人工通用智慧，是教師實施特殊教育課程調整的好幫手。

文本摘要是閱讀理解的重要策略，也是評估

閱讀理解的重要方式，然而身心障礙學生的摘要能力需要更多的教學與練習。在閱讀歷程當中，為了理解閱讀文本，閱讀者在閱讀前、閱讀中、閱讀後，需要使用多種策略，McNamara 等人（2007）將之分為閱讀前的準備策略、解釋文章中的字句意義與概念、與背景知識或經驗連結、組織與重新建構及統整文章等四種閱讀理解策略，而文本摘要屬於較高層次的文章統整策略，唯有了解文章意義與概念、擁有背景知識與經驗，才能發生閱讀理解、摘要文章重點內容。因此，許多研究都以文章摘要來評估學生的閱讀能力，例如陳茹玲（2010）以摘要表現來評估三種閱讀策略（精緻化、重新建構、理解監控）的教學成效，而賴奕筑（2022）、黃莉琳（2019）、杜思岑（2018）等研究更是直接教導學生摘要策略，

以提升學生的閱讀理解能力，顯見文本摘要的重要性。易讀圖文 App 提取文章重點即是文本摘要的展現，其分析結果或許可以提供學生參考，學生在練習文本摘要的階段，可以根據自己的學習步調，進行自主學習。

從自主學習的角度來看，學習動機與自主學習、自我效能、學習滿意度均有正向關係（潘憬諭，2016）。易讀圖文 App 能夠降低閱讀門檻，減少閱讀挑戰與挫折，學生隨時隨地應用此 App，採用自主學習的方式，從易讀文字中學習，提升閱讀理解的成功機會，從而產生正向的閱讀動機與興趣，建立正向的自我效能。

## 捌、結語

易讀圖文 App 採用現代 AI 科技，具有自動化、無限次數、即時與快速提供等 AI 技術的優點，也精省易讀文本製作的人力、物力與經費等資源，符合合理調整、通用設計、資訊平權等身心障礙人權模式的發展，在特殊教育上具有課程調整、重點摘要、自主學習等多方面的應用，「確保包容和公平的優質教育，並為所有人提供終身學習機會」（聯合國 SDGs 第四個指標）。未來優化的方向，根據聽障團體試用與訪談結果，主要包括縮短分析的時間、增加可分析的文本字數、以及根據能力分級輸出，以達成適性科技的目標。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 中央選舉委員會（2021）。110 年全國性公民投票易讀版指南手冊。同作者。
- 王亭涵（2019）。博物館的知識平權：論國立臺灣歷史博物館的易讀計畫施行。博物館與文化，18，53-77。
- 台北市文化局（2019）。文化館所易讀設計指南。同作者。

杜思岑（2018）。摘要策略教學對學習障礙學童閱讀理解之研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺北教育大學。

金門縣政府社會處〔未註明日期〕。易讀本製作歷程懶人包。2024 年 4 月 18 日，[https://social.kinmen.gov.tw/Content\\_List.aspx?n=7F7676C34AC3FCF9](https://social.kinmen.gov.tw/Content_List.aspx?n=7F7676C34AC3FCF9)

柯華葳（2010）。公民語文素養指標架構研究。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（NSC 98-2511-S-008-010-），未出版。2024 年 4 月 18 日，<https://www.grb.gov.tw/search/planDetail?id=1897667>

特殊教育法（2023）修正公布。<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=H0080027>

國立臺灣歷史博物館（未註明日期）。國立臺灣歷史博物館易讀版導覽手冊：交換東西篇。<https://reurl.cc/5dAevy>

國家人權委員會（2022 年 6 月 2 日）。國家人權委員會第一本易讀文件「CRPD 獨立評估意見易讀版」製作完成，落實資訊平權。[https://nhrc.cy.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=7479&s=1691](https://nhrc.cy.gov.tw/News_Content.aspx?n=7479&s=1691)

國家人權委員會（2024 年 5 月 27 日）。國家人權委員會就 CRPD 第二次國家報告問題清單之平行回應【易讀版】。[https://nhrc.cy.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=9786&sms=13509&s=6135](https://nhrc.cy.gov.tw/News_Content.aspx?n=9786&sms=13509&s=6135)

教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要，語文領域—國語文。<https://www.naer.edu.tw/PageSyllabus?fid=52>

教育部（2021）。十二年國民基本教育特殊教育課程實施規範。<https://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL002124&kw=特殊教育課程實施規範>

教育部（2022）。特殊教育法易讀手冊—我要去上學（電子書）。<https://special.moe.gov.tw/spread/mobile/index.html>

- 陳茹玲 (2010)。三種閱讀策略教學課程對低閱讀能力大學生閱讀策略運用與摘要表現影響之研究〔未出版之博士論文〕。國立臺灣師範大學。
- 黃莉琳 (2019)。摘要策略教學對於七年級低成就學生摘要能力與閱讀理解能力之影響〔未出版之博士論文〕。國立臺灣師範大學。
- 人工智能史 (2024年3月10日)。載於維基百科，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/>。
- 劉俊榮 (2020)。使用手語之聾成人功能性閱讀素養的調查與相關研究 (計畫編號 MOST 106-2410-H-024-025-MY2)〔補助〕，科技部。
- 潘憬諭 (2016)。翻轉教學情境下學習動機、學習態度、自我效能、自主學習與滿意度之結構方程模型分析〔未出版之碩士論文〕。國立台北教育大學。
- 衛生福利部 (2022)。臺灣易讀參考指南－讓資訊易讀易懂。2024年4月18日，[https://crpd.sfaa.gov.tw/BulletinCtrl?func=getBulletinList&p=e\\_1&page=1&rows=15&c=K&t=K](https://crpd.sfaa.gov.tw/BulletinCtrl?func=getBulletinList&p=e_1&page=1&rows=15&c=K&t=K)
- 賴奕筑 (2022)。摘要策略教學對增進國小聽覺障礙學生閱讀理解能力成效之研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺東大學。
- 二、英文部分
- Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A.J. Al-Dujaili, A., Duan, Y., Al-Shamma, O., Santamaria, J., Fadhel, M. A., Al-Amidie, M., & Farhan, L. (2021). Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. *Journal of Big Data*, 8(53). <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00444-8>
- Feng, Z. Zhang, Z. & Yu, X et.al., (2022). ERNIE-ViLG 2.0: Improving Text-to-Image Diffusion Model with Knowledge-Enhanced Mixture-of-Denoising-Experts. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.15257>
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2020). Generative adversarial networks. *Communications of the ACM*, 63(11), 139-144. <https://doi.org/10.1145/3422622>
- Idol, L. (1987). Group story mapping: A comprehension strategy for both skilled and unskilled readers. *Journal of Learning Disabilities*, 20(4), 196-205.
- McNamara, D. S., Ozuru, Y., Best, R., & O'Reilly, T. (2007). The 4-pronged comprehension strategy framework. In D. S. McNamara (Ed.), *Reading comprehension strategies: Theories, interventions, and technologies*, 465-496. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Morris, M. R., Sohl-dickstein, J., Fiedel, N., Warkentin, T., Dafoe, A., Faust, A., Farabet, C., & Legg, S. (2024). Levels of AGI: Operationalizing progress on the path to AGI. *Computer Science: Artificial Intelligence*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.02462>
- Nie, W. Narodytska, N & Patel, A. (2018/9/27). *RelGAN: Relational Generative Adversarial Networks for Text Generation*. Poster at 7th International conference on learning representations.
- Saharia, C., Chan, W., Saxena, S., Li, L., Whang, J., Denton, E., Kamyar, S., Ghasemipour, S., Gontijo-Lopes, R., Ayanç B. K., Salimans, T., Ho, J. Fleet, D. J., & Norouzi, M. (2022). Photorealistic Text-to-Image Diffusion Models with Deep Language Understanding. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2205.11487>
- Traficante, A. L. (2018). *Special Education Students' Growth in Reading: A Meta-Analysis* [Master's thesis, North Carolina State University]. <https://repository.lib.ncsu.edu/server/api/core/bitstreams/acbf213c-c928-4022-af8e-35a738611b36/content>

United Nations. (n.d.). *The 17 goals*. United Nations Department of Economic and Social Affairs.  
<https://sdgs.un.org/goals>

Yu, L., Zhang, W., Wang, J., & Yu, Y. (2017). SeqGAN: Sequence Generative Adversarial Nets with Policy Gradient. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 31(1).  
<https://doi.org/10.1609/aaai.v31i1.10804>

# Development of an Easy-to-Read Text with Illustrations App and It's Utilization in Special Education

Chiun Li, Chin Associate Professor, Department of Automatic Control Engineering, Feng Chia University	Hsiu Tan, Liu Professor, Department of Special Education, National Taiwan Normal University	Jun Ren, Chen Student, Department of Medical Informatics, Chung Shan Medical University	Wan Xuan, Lin Student, Department of Medical Informatics, Chung Shan Medical University
Hsuan Chiao, Hung Student, Department of Automatic Control Engineering, Feng Chia University	Shang En, Chiang Student, Department of Automatic Control Engineering, Feng Chia University	Chih Hui, Wang Student, Department of Automatic Control Engineering, Feng Chia University	Hung Ju, Tsai Assistant Professor, Department of Occupational Therapy, Dayeh University
	Ho Hsiu, Lin Tainan Municipal East District Shengli Elementary School, Tainan City	Chun Jung, Liu Associate Professor, Department of Special Education, National University of Tainan	

## Abstract

People with disabilities are a high-risk group for reading difficulties. Easy-to-read versions can ensure information equality for people with disabilities and expand their participation in social activities. However, the design of easy-to-read versions requires significant manpower, resources, time, and funding. A more important limitation is the inability to access them anytime and anywhere. Therefore, this study developed an application that uses commonly used characters mandated by the Ministry of Education to convert regular texts into ETR illustrated versions, thereby reducing the difficulty of reading texts. The ETR illustrated version application developed in this study was tested with adult functional reading materials. The converted ETR texts adhere to the elements of story structure and, according to the basic literacy content of the 12-year compulsory education curriculum outlined by the Ministry of Education, use words that fall within the scope of lower elementary school levels. Therefore, using

illustrations to aid reading comprehension meets the needs of individuals with low reading abilities and allows the general public to quickly grasp the textual information. In special education, the ETR illustrated version application is suitable for various types of texts and is a form of artificial general intelligence. In teaching, teachers can use it for curriculum adjustments to simplify teaching materials; in assessments, it can be used to adjust students' learning processes, allowing them to practice text summarization and arrange their self-directed learning pace based on their abilities. For future optimizations of the ETR illustrated version application, based on trial use and interview results from the hearing-impaired community, important items include shortening the analysis time, increasing the number of analyzable text characters, and outputting based on ability levels to achieve the goal of adaptive technology.

**Keywords: Easy-to-Read Version, Artificial Intelligence, Adaptive Technology, Special Education, Disabilities**