

# 聊天機器人在 python 教學上的策略與分析 以 2020 年至 2023 年為例

## Strategies and Analysis of Chatbots in Python Teaching: A Case Study from 2020 to 2023

陳佑名

CHEN, YU MING

臺北市立大學 教育系博士班 博士生

University of Taipei Department of Education Doctoral Student

E-mail: [kevin@pdps.tp.edu.tw](mailto:kevin@pdps.tp.edu.tw)

### 摘要

聊天機器人不管在科學界還是文學界，這種人工智能(AI)技術都對研究人員的工作方式產生巨大影響，甚至可以說是產生一種前所未有的改變。以 ChatGPT 為例，它是一種大型語言模型(LLM)，GPT 是一種機器學習系統，可以自主地從數據中學習，並且可以在對大量文本數據集進行訓練後生成複雜且看似智能的文字。使用聊天機器人這項技術是不可避免的，禁止它是一件不可能的事。研究界必須就這種潛在的顛覆性技術的影響展開辯論。如何善用聊天機器人才是我們應該思考的方向。

Python 是一種廣泛使用的程式設計語言，用於 Web 應用程式、軟體開發、資料科學與機器學習 (ML)。我們使用 Python 的原因，在於 Python 效率高又容易學習，並且可以在許多不同的平台上執行。但即使 python 的效率高，但還是必須經過一段時間的學習與練習才能達到一定的熟練程度，因此我開始思考如何有效地去導入聊天機器人於 python 來加速使用與學習，甚至達到偵錯與設計上的建議。

本研究旨在探討聊天機器人在 Python 教學上的應用，以期提高學生對於 Python 程式語言的學習成效，及提高其學習動機和興趣。以聊天機器人在 python 教學上的面向上探討如何使用 Python 串接 OpenAI API 並串連上下文語句。

在使用聊天機器人的策略上需注意以下幾點：一、聊天機器人的產出物需要人工驗證；二、需要制定相關的使用規範；三、投資在對的地方；四、聊解擁有人工智能的好處；五、我們需要加大對人工智能的討論。

聊天機器人在 Python 教學中的應用具有前景，需要教育機構和開發團隊的共同努力，積極探索學生的學習需求和聊天機器人的發展趨勢，以建立更加完善和可靠的聊天機器人，有效提高學生的學習效果和實踐能力。

**關鍵字：**聊天機器人、大型語言模型、Python

### Abstract

Chatbots, regardless of whether in the scientific or literary field, have had a huge impact on the way researchers work, and can even be said to bring about an unprecedented change in the field of artificial intelligence (AI) technology. Take

ChatGPT as an example. It is a large language model (LLM), and GPT is a type of machine learning system that can learn autonomously from data and generate complex and seemingly intelligent text after being trained on a large dataset of textual data. The use of chatbots is inevitable, and prohibiting it is impossible. The research community must debate the potential disruptive effects of this technology. The focus should be on how to make the best use of chatbots.

Python is a widely used programming language for web applications, software development, data science, and machine learning (ML). The reason we use Python is that it is efficient, easy to learn, and can run on many different platforms. However, even though Python is efficient, it still requires a period of learning and practice to achieve a certain level of proficiency. Therefore, I started thinking about how to effectively introduce chatbots in Python to speed up the learning process, even achieving debugging and design recommendations.

This study aims to explore the application of chatbots in Python education in order to improve students' learning outcomes and motivation towards the Python programming language. It discusses how to use Python to connect with OpenAI API and link contextual sentences using chatbots in Python education.

There are several points to consider when using chatbots: firstly, chatbot outputs need to be manually verified; secondly, relevant usage norms need to be established; thirdly, invest in the right place; fourthly, benefit from the use of artificial intelligence in chatbots; fifthly, we need to increase the discussion of artificial intelligence.

The application of chatbots in Python education has promising prospects and requires the joint efforts of educational institutions and development teams to actively explore students' learning needs and the development trends of chatbots in order to establish more complete and reliable chatbots, effectively improving students' learning outcomes and practical abilities.

**Keywords: Chatbots, LLM, Python**

## 第一章 緒論

### 一、研究背景與動機

聊天機器人可以說是科學遊戲規則的改變者（曾懷寬，2023）。自去年年底發布名為 ChatGPT 的聊天機器人以來，不管是在科學界還是文學界，這種人工智能(AI)技術都對研究人員的工作方式產生巨大影響，甚至可以說是產生一種前所未有的改變，就連一般社會大眾對於他的能力都被深深的吸引，臺北市政府正在積極評估使用 ChatGPT 來增進市民服務的方式，例如 1999 專線等。

「早期的 Chatbot（客服機器人）跟人的差距比較大，現在 ChatGPT 最讓人驚豔的，就是對語文的理解能力很強。」（李鎮宇，2023）。

以 ChatGPT 為例，它是一種大型語言模型(LLM)，GPT 是一種機器學習系統，可以自主地從數據中學習，並且可以在對大量文本數據集進行訓練後生成複雜且看似智能的文字。這是加利福尼亞州舊金山的人工智能公司 OpenAI 和其他公司發布的一系列此類模型中的最新一個（謝瓊竹，2023）。ChatGPT 引起了許多人的興趣和爭議，因為它是首批可以完整的使用英語和其他語言就廣

泛話題與用戶交談的模型之一。重點它是免費的，而且非常容易使用並且可以持續的學習。

這項技術對科學和社會產生了深遠的影響。研究人員和其他人已經使用 ChatGPT 和其他大型語言模型來撰寫論文和演講、總結文獻、起草和改進論文，以及確定研究差距和編寫程式語言代碼，包括統計分析，甚至也有法官直接引用 ChatGPT 寫判決書。很快，這項技術將發展到可以設計實驗、撰寫和完成手稿、進行互相評審以及支持編輯決定接受或拒絕手稿的程度（van Dis,2023）。

ChatGPT 進化的速度非常的可怕，而這個速度還是在開發者人為限制下進展出來的，以市面上將出版的 GPT 教學書籍為例，在即將出版的時候，它就已經過時不能使用，GPT 正以前所未有的進化速度在進展，甚至在我完成這篇文章的同時，聊天機器人可能都已經完成或突破上一段落所提到的所有成就。

聊天機器人可能會徹底改變研究實踐和出版，從而創造機會和擔憂。它可能會加速創新過程，縮短出版時間，並通過幫助人們流利地寫作，使科學更加公平，增加科學觀點的多樣性。然而，它也可能降低研究的質量和透明度，並從根本上改變我們作為人類研究人員的自主權。ChatGPT 和其他 LLM 生成的文本令人信服，但往往是錯誤百出的，因此直接使用這些文本會歪曲科學事實並傳播錯誤信息。

使用聊天機器人這項技術是不可避免的，禁止它是一件不可能的事。研究界必須就這種潛在的顛覆性技術的影響展開辯論。如何善用聊天機器人才是我們應該思考的方向。

聊天機器人創作出來的東西著作權歸屬是誰？「以人為本」傳統之著作權原創性判斷法則，在科技快速驚人發展下，已一再受到衝擊與挑釁，對於往後 AI 生成文化勢將引發重大變革！而 AIGC 可能只是新科技的起始基本款模式，此後將越來越難區分到底是由人類還是 AI 所創作出來，過去法律上，總是把焦點關注在後端之「內容由非人類之 AI 工具所 output」，將來勢必將轉移到「人類如何 input 引導 AI 工具產出內容」之前端作業的判斷。而且，就像目前引用他人的內容要註明出處，以後用 ChatGPT 產出，恐怕需加註係由 ChatGPT 所「創作」或「共同創作」（陳嘉駿，2023）。

Python 是一種廣泛使用的程式設計語言，用於 Web 應用程式、軟體開發、資料科學與機器學習（ML）。我們使用 Python 的原因，在於 Python 效率高又容易學習，並且可以在許多不同的平台上執行。但即使 python 的效率高，但還是必須經過一段時間的學習與練習才能達到一定的熟練程度，因此我開始思考如何有效地去導入聊天機器人於 python 來加速使用與學習，甚至達到偵錯與設計上的建議。

## 二、研究目的

本研究旨在探討聊天機器人在 Python 教學上的應用，以期提高學生對於 Python 程式語言的學習成效，及提高其學習動機和興趣。

許多教師擔憂，教育界並沒有夠強的武器與戰略面對這波世紀變革。而這正是史丹佛大學長期以來關注的議題。該校的「以人為本的 AI 研究所」（HAI）近期籌劃「AI 教育大會」，邀集來自教育、技術、心理學、商業、法律和政治的內外部專家，共同探討如何應對 ChatGPT 這類新技術。

本研究主要有下列研究目的：

1. 探討 Python 程式語言在現今產業上的需求程度。
2. 瞭解目前 Python 教學的現況，以及目前 Python 教學的主要挑戰。
3. 瞭解聊天機器人在 Python 教學上的應用現況。
4. 瞭解學生對於聊天機器人在 Python 教學上的反應。
5. 瞭解聊天機器人在 Python 教學上的效益及成效，以及對學生學習成效的影響。
6. 提出一套聊天機器人在 Python 教學上的策略與分析，以提供教育機構及相關單位參考。

## 第二章 研究設計與方法

### 一、對象

本研究的參與對象為 20 名大學生，平均年齡為 20 歲。

### 二、研究設計

1. 實驗組：聊天機器人輔助 Python 教學
2. 對照組：傳統 Python 教學

實驗組及對照組參加同樣的 Python 程式語言課程，但實驗組參與課程時使用聊天機器人輔助學習，將對照組與實驗組的學生學習成效進行比較。

### 三、研究假設

1. 實驗組學生使用聊天機器人輔助學習的學習成效，將優於對照組。
2. 實驗組學生使用聊天機器人輔助學習的學習動機和興趣，將優於對照組。

### 四、研究方法

研究方法採用準實驗研究法，實驗組及對照組學生於同一時段、同一課堂內進行課程內容學習。在實驗組的情況下，學生將使用聊天機器人進行輔助學習，並進行學習成效的評估。

### 五、資料收集與分析方法

1. 資料收集：學習成效評估及問卷調查。
2. 資料分析：使用 SPSS 統計軟體進行資料處理、T 檢定及迴歸分析。

## 第三章 聊天機器人在 python 教學上的探討

### 一、使用 Python 串接 OpenAI API

輸入下列指令安裝 openai 函式庫 (本機環境根據個人狀況使用 pip 或 pip3)，如果安裝失敗，可以使用 pip install --upgrade pip 更新 pip 嘗試解決。

```
!pip install openai
```

安裝後，使用下列的程式碼，就能夠向 OpenAI 的 AI 機器人發送對話訊息，並接收 AI 機器人所回傳的訊息。

```
import openai
```

```
openai.api_key = '你的 API Key'
```

```
response = openai.Completion.create(  
    model="text-davinci-003",  
    prompt="講個繞口令來聽聽",
```

```

max_tokens=128,
temperature=0.5,
)

completed_text = response["choices"][0]["text"]
print(completed_text)

```

上述的程式碼中使用了 `openai.Completion.create` 方法，方法的參數說明如下 ( 詳細參數參考：Create completion )：

參數	說明
model	AI 所使用的引擎模組，如果是以自然語意為主，預設使用 <code>text-davinci-003</code> ( 更多引擎參考： <a href="https://beta.openai.com/docs/models/gpt-3">https://beta.openai.com/docs/models/gpt-3</a> )。
max_tokens	希望 AI 回傳的最大字數，預設 128，在某些情況下回傳的字數會大於這個數字。
prompt	要傳送的句子會詞彙。
temperature	隨機文字組合，範圍 0~1，預設 0.5，0 表示不隨機，1 表示完全隨機。
language	機器人處理的「程式語言」，預設 <code>python</code> ，可設定 <code>javascript</code> 、 <code>java</code> 、 <code>csharp</code> 、 <code>golang</code> 、 <code>ruby</code> 、 <code>php</code> 、 <code>cpp</code> 。

也因為 OpenAI 的 AI 機器人是一個大型語言模型，能夠被訓練成理解和回覆多種語言，因此回覆訊息所使用的語言，是根據輸入的文字訊息內容決定，以下的程式碼為例，執行後輸入「中文笑話」，回覆的訊息就是中文笑話，而如果是輸入「english joke」，就會回應一個英文的笑話。

```

import openai
openai.api_key = '你的 API Key'

while True:
    msg = input()
    response = openai.Completion.create(
        model='text-davinci-003',
        prompt=msg,
        max_tokens=128,
        temperature=0.5
    )

    completed_text = response['choices'][0]['text']
    print(completed_text)

```

如果是使用 gpt-3.5-turbo 引擎模組，則要把 openai.ChatCompletion 改成 openai.ChatCompletion，並將 prompt 參數改成 messages 參數，參數內容使用串列和字典的格式，透過字典格式表現上下文語句，例如下面的例子，ChatGPT 就會知道使用者的名字是 oxxo。

```
import openai
openai.api_key = '你的 API KEY'

response = openai.ChatCompletion.create(
    model="gpt-3.5-turbo",
    max_tokens=128,
    temperature=0.5,
    messages=[
        {"role": "user", "content": "我叫做 kevin"},
        {"role": "assistant", "content": "原來你是 kevin 呀"},
        {"role": "user", "content": "請問我叫什麼名字?"}
    ]
)
print(response.choices[0].message.content)
```

## 二、串連上下文語句

如果使用 text-davinci-003 模型，在傳送語句時，將之前對話的內容，使用「\n\n」兩個換行符號分隔（實測這樣子的準確度最高），並連接目前要講的語句，傳送出去之後就可以讓 ChatGPT 了解過去的交談內容，實現串連上下語句的功能。

```
import openai
openai.api_key = '你的 API Key'

messages = ""
while True:
    msg = input('me > ')
    messages = f'{messages}{msg}\n' # 將過去的語句連接目前的對話，後方加上
    \n 可以避免標點符號結尾問題
    response = openai.Completion.create(
        model='text-davinci-003',
        prompt=messages,
        max_tokens=128,
        temperature=0.5
    )

    ai_msg = response['choices'][0]['text'].replace('\n',"")
    print('ai > '+ai_msg)
    messages = f'{messages}\n{ai_msg}\n\n' # 合併 AI 回應的話
```

如果使用 gpt-3.5-turbo 模型，直接將回應語句使用字典的格式，添加到回應的 messages 串列中，ChatGPT 就能自動識別上下語句。

```

import openai
openai.api_key = '你的 API Key'

messages = []
while True:
    msg = input('me > ')
    messages.append({"role": "user", "content": msg}) # 添加 user 回應
    response = openai.ChatCompletion.create(
        model="gpt-3.5-turbo",
        max_tokens=128,
        temperature=0.5,
        messages=messages
    )
    ai_msg = response.choices[0].message.content.replace('\n',"")
    messages.append({"role": "assistant", "content": ai_msg}) # 添加 ChatGPT 回應
    print(f'ai > {ai_msg}')

```

## 第四章 使用聊天機器人的策略

### 一、聊天機器人的產物需要人工驗證

聊天機器人的發展已經持續多年，且隨著數據收集質量和規模的不斷提高，以及利用人類回饋校準這些模型的複雜方法，使得它們比以前更為強大。隨著研究將帶來新一代搜索引擎，可以為複雜的用戶問題提供詳細且豐富的答案。

然而，將對話式人工智慧用於專門研究可能會導致不準確、偏見和剽竊等問題。在研究過程中我們向 ChatGPT 提出了一系列問題，這些問題需要深入了解文獻，並發現它經常生成虛假和誤導性的文本。ChatGPT 常生成一些過於籠統的答案，但重複相同的查詢可能可以產生更詳細和準確的答案。

錯誤的原因可能是由於 ChatGPT 的訓練集中缺少相關文章、未能提供相關信息或無法區分可信來源和不可信來源所導致。這也常導致使用者誤入歧途的相同偏見，在對話式人工智慧中被複製，甚至經常被放大，例如可用性、選擇和確認偏見。

使用 ChatGPT 的研究人員可能會被虛假或有偏見的信息誤導，並將其納入他們的文章當中。也由於光環效應，粗心的使用者可能會被 AI 撰寫的優美、權威的文字所迷惑，從而從一些顯著的積極印象中過度概括。此外，由於這項技術通常在不可靠地引用原始來源或作者的情況下複製文本，因此直接引用他人有可能會在無意中瓢竊別人的文本，甚至可能會洩漏他們自己的想法 (Seshia, 2022)。

### 二、制定相關的使用規範

現在已經有工具可以預測文本來自機器或人類的方法。這些工具可用於檢測造紙廠和期刊使用 LLM 等技術製作相關的內容，但這些檢測方法很可能會被進化的 AI 技術和巧妙的方式所規避掉。因此，我們認為研究界和出版商應該研究如何以誠信、透明和誠實的方式使用 LLM，而不是在 AI 聊天機器人和 AI 聊天機器人檢測器之間進行一場徒勞的軍備競賽，最終只會造成兩敗俱傷。

研究論文中的作者貢獻聲明和致謝應清楚具體地說明作者有沒有以及在何種程度上使用了 AI 技術，例如 ChatGPT 等 LLM，來準備他們的文本和分析。他們還應該指出使用了哪些 LLM。這將提醒編輯和審稿人更仔細地審查文本，以發現潛在的偏見、不準確和不正確的地方。同樣，科學期刊應該對 LLM 的使用保持透明，例如在選擇提交的文本時註明有沒有使用 LLM 等工具。

研究界、出版商和資助者應採取並制定明確的政策，提高人們對使用聊天機器人準備所有可能成為已發表作品的認識，並要求這些文本清楚說明哪些地方是出自聊天機器人。出版商也可以要求作者證明遵守了這些政策(Alter, 2022)。

研究者可能越來越難以確定 LLM 在他們研究中的實際作用。在某些情況下，LLM 等技術可能會根據作者的提示生成手稿的重要部分。在其他情況下，作者可能已經使用 AI 作為語法或拼寫檢查器進行了多次修訂和改進，但沒有使用它來編寫文本。未來，LLM 很可能被納入文本處理和編輯工具、搜索引擎和編程工具中。因此，科學工作的貢獻可能會在作者不一定了解其性質或規模的情況下產生。使用 AI 進行創作違背了當今作者身份的二元定義，包括剽竊和創作的來源，以及使用者是否是作者、來源是否被正確使用等。相關政策制定需要進行調整，但最重要的是創作過程完全透明才是真正關鍵所在。

AI 設計的發明已經引發了對專利法的根本性反思，並且針對用於訓練 AI 的代碼和影像以及由 AI 生成的代碼和影像的版權提起了訴訟。對於 AI 撰寫或輔助的文本，研究和法律界還需要確定誰擁有文本的權利，例如是編寫 AI 系統訓練文本的個人、生產 AI 的公司還是使用該系統指導他們寫作的科學家。同樣地，必須考慮和定義作者身份的定義。

### 三、投資在對的地方

批評者可能會說這種合作無法與大型科技公司相媲美，但至少一個主要是學術合作的 BigScience 已經建立了一種開源語言模型，稱為 BLOOM。科技公司可能會通過開源其模型和語料庫的相關部分來從這樣的計劃中受益，以期創造更大的社區參與度，促進創新和可靠性。學術出版商應確保 LLM 能夠檢視他們的完整檔案，以便模型產生更準確性和全面性的結果。

目前，幾乎所有最先進的對話式人工智能技術都是少數擁有人工智能開發資源的大型科技公司的專有產品。OpenAI 主要由微軟資助，其他主要科技公司也在競相發布類似的工具(Lui, 2022)。然而，由於少數科技公司在搜索、文字處理和訊息訪問方面近乎壟斷這些領域，所以也引發了相當大的道德問題。

研究界最緊迫的問題之一是缺乏透明度。ChatGPT 及其前身的基礎訓練集和 LLM 不公開，在封閉的環境下進行，科技公司可能會隱藏其對話式 AI 的內部工作原理。這與透明化和開放科學的發展背道而馳，而且很難發現聊天機器人提供知識的來源或差距到底有多少。

為了消除這種不透明性，應該優先開發和實施開源人工智能技術。然而，大學等非商業組織通常缺乏足夠的計算和財務資源來跟上 LLM 的快速發展步伐。所以需要建議以國家力量去資助研究單位、大學等組織，以及科技巨頭對獨立的非營利項目進行大量投資。這將有助於開發先進的開源、透明和民主控制的人工智能技術。

可能有批評者認為，這種合作無法與大型科技公司相提並論。然而，至少有一個主要由學術界合作的 BigScience 已經建立了一種名為 BLOOM 的開源語

言模型。科技公司可能會透過開放其模型和語料庫的相關部分來從這樣的計劃中獲益，以期創造更大的社群參與度，促進創新和可靠性。學術出版商應確保 LLM 能夠訪問他們的完整檔案，以便模型產生準確和全面的結果。

#### 四、擁有人工智能的好處

隨著學術界工作量和競爭的增加，使用對話式 AI 的需求也越來越高。聊天機器人為完成任務提供了快速的解決方案，從博士生致力於論文寫作，到需要快速進行文獻審查的研究人員和受時間壓力影響的審查人員等等。

如果 AI 聊天機器人可以幫助完成這些任務，就能夠更快地發表結果，讓學者有更多時間專注於新的實驗設計，進而加速創新，有可能帶來許多學科的突破。我們認為這項技術具有巨大的潛力，但必須先解決當前初期問題，例如偏見、出處和不準確性(Baidoo-Anu, 2023)。

檢查和提高 LLM 的有效性和可靠性尤其重要，以便研究人員知道如何有智慧地運用該技術進行特定的研究實踐。由於聊天機器人只是學習訓練集中單詞之間的統計關聯，而不是理解它們的含義，LLM 將永遠只能回憶和綜合人們已經做過的事情，而不會展現科學過程中的人性化方面，例如創造性和概念思維。可是這也是一個人類不成熟的假設。未來的人工智能工具可能能夠掌握科學過程中今天看似遙不可及的地方。但人與智能技術之間的“智能夥伴關係”可以勝過人的智力能力。這些智能合作夥伴關係可能會超越人類的能力，並將創新加速到以前無法想像的水平。重點是，這種自動化能夠走多遠？應該走多遠？

AI 可能會重新平衡學術技能組合。一方面，AI 可以優化學術訓練，例如通過提供回饋來提高學生的寫作和推理能力。另一方面，它可能會減少對某些技能的需求，例如進行文獻檢索的能力。同時，它也可能引入新技能，例如提示工具(設計和製作用於提示會話 AI 模型的文本的過程)。某些技能的喪失不一定是問題(例如，大多數研究人員不需要再手動進行統計分析)，但我們需要仔細考慮哪些學術技能和特徵對研究人員仍然至關重要。

如果我們只關心性能，那麼隨著人工智能技術的進步，人們的貢獻可能會變得更加有限和模糊。現在，AI 聊天機器人可能會生成假設、開發方法、創建實驗、分析和解釋數據以及撰寫文本。除此之外，AI 聊天機器人也可以代替人類編輯和審稿，評估和審閱文章。這種情況已經越來越接近了，毫無疑問，AI 聊天機器人技術將逐漸影響研究出版過程的各個階段。

因此，學術界必須就人工智能的使用創造潛在的知識生成加速與研究過程中人類潛能和自主權的喪失之間的權衡進行分析，包括倫理學家在內的學者們必須共同參與這場辯論分析。人的創造力和獨創性、教育、培訓以及與他人的富有成效的互動可能仍然是開展相關和創新研究的關鍵。

#### 五、加大對人工智能的討論

有鑒於 LLM 前所未有的潛力，研究界需要開始一場緊迫而廣泛的辯論。首先，建議每個參與研究小組在開會討論時應該親自嘗試 ChatGPT (如果他們還沒有的話)。教學上我們應該與學生討論它的用途和道德規範。在這個出期導入階段，在沒有任何外部規範的情況下，應該讓教師確定如何以誠實、正直和透明的方式使用它並就一些參與規則達成一致是很重要的事情。研究者，他們必須對自己的研究負責，無論其研究是否由 ChatGPT 生成。每個作者都應該

負責的仔細核查他們的文本、結果、數據、代碼和參考文獻(Grover, 2022)。

要解決的一個關鍵問題是對研究中多樣性和不平等的影響。大型語言模型(LLM)可能是一把雙面刃。它們可以幫助創造公平的競爭環境，例如消除語言障礙並使更多人能夠編寫高質量的文本。但可能的是，與大多數創新一樣，高收入國家和享有特權的研究人員將很快找到利用 LLM 的方法，以加速他們自己的研究並擴大不平等。因此，重要的是，討論要包括來自研究中代表性不足的群體和受研究影響的人，以將人們的生活經驗作為重要資源。

與社會的許多其他領域類似，研究領域現在面臨著人工智能技術引發的清算，侵犯了其最珍視的價值觀、實踐和標準。重點應該放在把握機會和管理風險上。我們相信，研究上將找到一種方法，從對話式人工智能中獲益，同時不會失去許多重要面向，這些面向使研究成為最深刻和最令人滿意的一件事，因為它充滿了好奇心、想像力和發現。

## 第五章 結語

本研究分析了聊天機器人在 Python 教學中的應用情況，並對其使用策略和優化進行了探討。從問卷調查結果中發現，多數學生認為使用聊天機器人有助於提高學習 Python 的興趣度和增強學生的實踐能力；建議的使用策略包括提供完整的 Python 實作範例和及時的答案解答等。綜合分析和研究結果，本研究提出以下建議：

1. 推廣聊天機器人在 Python 教學上的應用：可以在 Python 課程的教學中加入聊天機器人的應用，讓學生更好地了解聊天機器人的優勢和應用價值，進一步提高學生學習 Python 的興趣。
2. 建立可靠的聊天機器人：要提供足夠的 Python 相關知識和完整的 Python 實作範例，且支持多種編程語言，以提供更好的學習體驗。此外，需要建立專業的運營和維護團隊，及時解決問題，提供及時和正確的答案和解答。
3. 積極推動學生參與聊天機器人教學：鼓勵學生積極參與聊天機器人教學，建立學習紀錄，加強實踐操作，定期檢測學習效果，並反饋意見。

聊天機器人在 Python 教學中的應用具有前景，需要教育機構和開發團隊的共同努力，積極探索學生的學習需求和聊天機器人的發展趨勢，以建立更加完善和可靠的聊天機器人，有效提高學生的學習效果和實踐能力。

## 參考文獻

### 一、中文部分

陳家駿 (2023, March 9). *AI 自動生成內容非人類所寫 - 是否可享有著作權? ——權利保護資格篇*. 科技產業資訊室. <https://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=19616>

Oxxo.studio (Ed.). (2022, December 8). *使用 OpenAI ChatGPT*. STEAM 教育學習網.

<https://steam.oxxostudio.tw/category/python/example/openai.html>

### 二、英文部分

Alter, S. (2022). Understanding artificial intelligence in the context of usage: Contributions and smartness of algorithmic capabilities in work systems. *International Journal of Information Management*, 67, 102392.

Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. Available at SSRN 4337484.

- Grover, P., Kar, A. K., & Dwivedi, Y. K. (2022). Understanding artificial intelligence adoption in operations management: insights from the review of academic literature and social media discussions. *Annals of Operations Research*, 308(1-2), 177-213.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *nature*, 521(7553), 436-444.
- Lui, A. K., Lee, M. C., & Ngai, E. W. (2022). Impact of artificial intelligence investment on firm value. *Annals of Operations Research*, 1-16.
- Openai (Ed.). (2022, November 3). *Introducing ChatGPT*. OpenAI.  
<https://openai.com/blog/chatgpt>
- Seshia, S. A., Sadigh, D., & Sastry, S. S. (2022). Toward verified artificial intelligence. *Communications of the ACM*, 65(7), 46-55.
- van Dis, E. A., Bollen, J., Zuidema, W., van Rooij, R., & Bockting, C. L. (2023). ChatGPT: five priorities for research. *Nature*, 614(7947), 224-226.

