

國立中正大學通識教育課程教學大綱

開課學年度/學期	114 學年度第 1 學期		
課程名稱 (中文)	深度學習在人工智慧的應用		
課程名稱 (英文)	Application of deep learning in artificial intelligence		
課 碼	(由通識教育中心填寫)	學分數	2
授 課 方 式	請勾選(可複選): <input checked="" type="checkbox"/> 課堂講授 <input checked="" type="checkbox"/> 網路教學 <input checked="" type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 校外教學 <input type="checkbox"/> 其他_____		
教學目標及範圍	本課程同時著重理論基礎與實務能力，使學生具有完整的深度學習理論與實務，並能應用在人工智慧領域，帶學生從深度學習在【機器視覺】、【藝術生成】和【遊戲對局】 3 大領域的應用面看起，並學習 3 大領域背後所用的技術，包括卷積神經網路 (CNN)、循環神經網路 (RNN)、對抗式生成網路 (GAN)、深度強化式學習 (DRL)...等等。本課程的實做工具選擇了馬上就可以動手的 Google Colab 線上開發環境搭配 tf.Keras 框架來實作。		
授 課 大 綱 (週次表及每週課程詳細內容說明)	週次	主題	
	1	深度學習簡介—從人工智慧的應用面看起	
	2	生物視覺與機器視覺 (Biological and Machine Vision): 卷積神經網路 (Convolutional Neural Networks) 概述	
	3	機器藝術 (Machine Arts): 對抗式生成網路 (Generative Adversarial Network) 概述	
	4	遊戲對局 (Game-Playing Machines): Alpha Go、DQN (Deep Q Network)、RL (Reinforcement Learning) 概述	
	5	先動手實作! 5 行程式體驗神經網路模型	
	6	神經網路的基礎: 人工神經元和激活函數	
	7	多神經元組成的神經網路	
	8	訓練深度神經網路	
	9	期中個案報告繳交	
	10	改善神經網路的訓練成效	
	11	機器視覺實戰演練: 卷積神經網路 (CNN)、池化層 (Pooling Layer)、CNN 實作範例 (用 tf.Keras 重現 LeNet-5 經典架構)	
	12	機器視覺實戰演練: 進階的 CNN 技術 (用 tf.Keras 重現 AlexNet 與 VGGNet 架構)、殘差神經網路 (Residual Network)、機器視覺的各種應用	
	13	藝術生成實戰演練: GAN 的基本概念、《限時塗鴉!》資料集、建構鑑別器 (Discriminator) 神經網路	
	14	藝術生成實戰演練: 建構生成器 (Generator) 神經網路、結合生成器與鑑別器，建構對抗式生成網路、訓練 GAN	
	15	遊戲對局實戰演練: DRL (Deep Reinforcement Learning) 的基本概念	
	16	遊戲對局實戰演練: DQN (Deep Q Network) 的基本概念、建構 DQN 代理人、與 OpenAI Gym 環境互動	
	17	AI 與你: 打造自己的深度學習之人工智慧應用專案	
18	期末實作專題分組報告		

每週課程詳細內容說明：

第 01 週：深度學習基本概念技術介紹及課程內容介紹、課程安排、相關規定說明

1. 教學內容:課程內容架構總說、課程安排、相關規定說明(包含上課內容、方式、評分方式、期中報告、期末專期報告內容)。
2. 介紹深度學習在人工智慧的應用之簡介及 AI 倫理概述。
3. 教材:PowerPoint 教案。
4. 教學方法：教師講授、學生發問、共同討論。
5. 學習目標：了解什麼是深度學習。

第 02 週：生物視覺與機器視覺 (Biological and Machine Vision)

1. 教學內容：：卷積神經網路 (Convolutional Neural Networks)。
2. 教材: PowerPoint 教案及 AI 倫理概述。
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論。
4. 學習目標：了解什麼是生物視覺與機器視覺及技術。

第 03 週：機器藝術 (Machine Arts)：對抗式生成網路概述。

1. 教學內容：對抗式生成網路的源起經由「計算」生成假的人臉。
2. 教材: PowerPoint 教案。
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論。
4. 學習目標：了解機器藝術 (Machine Arts)的原理。

第 04 週：遊戲對局 (Game-Playing Machines)：Alpha Go、DQN、RL 概述。

1. 教學內容：深度強化式學習 (Deep Reinforcement Learning)，深度強化式學習的應用 (一)：電子遊戲，深度強化式學習的應用 (二)：棋盤類遊戲，深度強化式學習在真實世界的應用：操控物體。
2. 教材: PowerPoint 教案。
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論。
4. 學習目標：了解遊戲對局實際應用及其使用技術概念。

第 05 週：先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型。

1. 教學內容：先動手實作！5 行程式體驗神經網路模型，熟悉 Google Colab 執行環境，用 tf.Keras 套件建立淺層神經網路。
2. 教材: PowerPoint 教案。
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論。
4. 學習目標：透過程式體驗神經網路模型。

第 06 週：神經網路的基礎：人工神經元和激活函數。

1. 教學內容：認識生物神經網路，最早期的神經元：感知器 (Perceptron)，神經元的激活函數 (Activation Function)，激活函數的選擇。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論
4. 學習目標：了解神經網路的基礎：人工神經元和激活函數

第 07 週：多神經元組成的神經網路

1. 教學內容：輸入層 (Input Layer)，密集層 (Dense Layer)，用密集神經網路辨識熱狗堡，用密集神經網路做多個速食的分類。

2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論
4. 學習目標: 了解多神經元組成的神經網路的分類。

第 08 週: 期中分組報告(16+2 之彈性學習周)

1. 教學內容: 同學分組透過已發表有關人工智慧應用之期刊論文, 並鼓勵與新農業及循環經濟等相關議題結合及 AI 倫理之探討, 製作簡報於課堂上採線上或實體報告, 發表並繳交期中報告之簡報或相關文件。
2. 教材: 同學分組 PowerPoint 報告。
3. 教學方法: 學生分組採線上或實體報告, 除教師評分, 另外非報告學生也需線上回饋及評分。
4. 學習目標: 透過參閱研讀全球已發表 AI 相關論文, 進行期中分組報告。

第 09 週: 訓練深度神經網路

1. 教學內容: 損失函數 (Loss Function), 藉由訓練讓誤差值最小化, 梯度下降法 (Gradient Descent), 學習率 (Learning rate), 批次量 (Batch Size) 與隨機梯度下降法 (SGD), 從局部最小值 (Local Minimum) 脫離, 反向傳播 (Back Propagation), 規劃隱藏層與各層神經元的數量。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標: 了解深度神經網路。

第 10 週: 改善神經網路的訓練成效

1. 教學內容: 權重初始化 (Weight Initialization), 解決梯度不穩定的問題, 避免過度配適 (Overfitting) 的技巧, 使用各種優化器 (Optimizer), 實作: 用 tf.Keras 建構深度神經網路, 改試試迴歸 (Regression) 範例, 用 TensorBoard 視覺化判讀訓練結果。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生發問、共同討論
4. 學習目標: 了解神經網路的訓練成效

第 11 週: 機器視覺實戰演練 (一)

1. 教學內容: 機器視覺實戰演練: 卷積神經網路 (CNN)、池化層 (Pooling Layer)、CNN 實作範例 (用 tf.Keras 重現 LeNet-5 經典架構)。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標: 了解深度學習的進階技術: 機器視覺

第 12 週: 機器視覺實戰演練 (二): 進階的 CNN 技術

1. 教學內容: CNN 技術(用 tf.Keras 重現 AlexNet 與 VGGNet 架構)、殘差神經網路 (Residual Network)、機器視覺的各種應用。
2. 教材: PowerPoint 教案
3. 教學方法: 教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標: 了解機器視覺實戰演練採用進階的 CNN 技術

第 13 週：藝術生成實戰演練（一）

1. 教學內容：GAN 的基本概念、《限時塗鴉！》資料集、建構鑑別器 (Discriminator) 神經網路。
2. 教材：PowerPoint 教案
3. 教學方法：教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標：了解藝術生成 GAN 的基本概念與實作。

第 14 週：藝術生成實戰演練（二）：RNN 循環神經網路

1. 教學內容：建構生成器 (Generator) 神經網路、結合生成器與鑑別器，建構對抗式生成網路、訓練 GAN。
2. 教材：PowerPoint 教案
3. 教學方法：教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標：了解藝術生成 GAN 的技術與實作。

第 15 週：遊戲對局實戰演練（一）

1. 教學內容：DRL (Deep Reinforcement Learning) 的基本概念。
2. 教材：PowerPoint 教案
3. 教學方法：教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標：了解遊戲對局 DRL (Deep Reinforcement Learning) 的基本概念

第 16 週：遊戲對局實戰演練（二） - DRL、DQN

1. 教學內容：DQN (Deep Q Network) 的基本概念、建構 DQN 代理人、與 OpenAI Gym 環境互動。
2. 教材：PowerPoint 教案
3. 教學方法：教師講授、學生實際電腦操作、翻轉教學影片觀看、共同討論
4. 學習目標：熟悉 DQN (Deep Q Network) 的基本概念、建構 DQN 代理人、與 OpenAI Gym 環境互動。

第 17 週：AI 與你：打造自己的深度學習之人工智慧應用專案(16+2 彈性學習周)

1. 教學內容：探索方向，晉升更高階的專案，模型建構流程建議，軟體 2.0 (Software 2.0)，通用人工智慧 (AGI) 的進展，內容鼓勵與新農業及循環經濟等相關議題結合。
2. 教材：PowerPoint 教案解說、參考網路資源、生成式 AI 運用
3. 教學方法：教師線上或實體講授說明、學生分組自主學習討論及實作，並做成報告。
4. 學習目標：打造自己的深度學習之人工智慧應用專案。

第 18 週：學生個人專題及分組期末專題報告

1. 教學內容：學生個人專題及分組期末專題報告，內容有關人工智慧應用之創意發想，並鼓勵與新農業及循環經濟等相關議題結合及 AI 倫理之探討。
2. 教材：PowerPoint 教案
3. 教學方法：學生分組採線上或實體報告，除教師評分，另外非報告學生也需線上回饋及評分。
4. 學習目標：分組討論並發想完成 AI 相關應用之提案，進行期末分組報告。

<p>教科書及 延伸閱讀</p>	<p>1. 自編課程教材。 2. 深度學習的 16 堂課：CNN + RNN + GAN + DQN + DRL, 看得懂、學得會、做得出！ (Deep Learning Illustrated: A Visual, Interactive Guide to Artificial Intelligence) Jon Krohn、Grant Beyleveld、Aglaré Bassens 著 黃駿、哈雷 譯；施威銘研究室 監修，旗標科技。 3. 本課程的實做工具選擇了馬上就可以動手的 Google Colab 線上開發環境搭配 tf.Keras 框架來實作。</p> <p>請尊重智慧財產權，不得非法影印教師指定之教科書籍</p>
<p>評 量 方 式</p>	<p>請勾選(可複選)，並填寫類別：</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> 課堂參與 <u>A</u> 類 <input type="checkbox"/> 期 中 考 <u> </u> 類 <input type="checkbox"/> 期 末 考 <u> </u> 類 <input checked="" type="checkbox"/> 小組報告 <u>B</u> 類 <input type="checkbox"/> 小組討論 <u> </u> 類 <input type="checkbox"/> 書面報告 <u> </u> 類 <input checked="" type="checkbox"/> 課後作業 <u>C</u> 類 <input type="checkbox"/> 平時測驗 <u> </u> 類 <input type="checkbox"/> 心得分享 <u> </u> 類 <input type="checkbox"/> 學習紀錄 <u> </u> 類 <input checked="" type="checkbox"/> 專題創作 <u>D</u> 類 <input type="checkbox"/> 其他 <u> </u> 類 </p> <p>A 類佔 <u>25</u> %；B 類佔 <u>20</u> %；C 類佔 <u>35</u> %；D 類佔 <u>20</u> % (類別可自行增加)</p> <p>說明：期中考個別報告，期末考分組報告</p>
<p>與聯合國永續發展 目標(SDGs)及 細項之對應</p> <p>(請參閱 SDGs 對照表)</p>	<p>目標：<u>10</u> 細項：<u>10.2</u></p> <p>目標：<u>12</u> 細項：<u>12.1</u></p> <p>目標：<u> </u> 細項：<u> </u></p> <p>(至多三個目標，每個目標至多三個細項)</p> <p>範例： 目標：<u>4</u> 細項：<u>4.3 4.5 4.7</u></p>

	通識課程 核心能力指標 (請勾選主要的 3-5 項)	說明	課程能培 養學生此 項核心能 力者請打 ✓
核心能力指標設定	(1)思考與創新	能夠進行獨立性、批判性、系統性或整合性等面向的思考，或能以創意的角度來思考新事物。	✓(每週)
	(2)道德思辨與實踐	能夠對於社會、文化中相關的倫理或道德議題，進行明辨、慎思與反省，或能實踐在日常生活中。	
	(3)生命探索與生涯規劃	能夠主動探索自我的價值或生命的真諦，或能具體實踐在自我生涯的規劃或發展。	✓(培養未來生涯技能)
	(4)公民素養與社會參與	能夠尊重民主與法治的精神、關心公共事務及議題，或能參與社會事務及議題的討論與決策。	
	(5)人文關懷與環境保育	能夠具備同理、關懷、尊重、惜福等人文素養，或能擴及到更為廣泛的環境及生態議題。	
	(6)溝通表達與團隊合作	能夠善用各種不同的表達方式進行有效的人際溝通，或能理解組織運作，與他人完成共同的事物或目標。	✓(期末分組專題報告)
	(7)國際視野與多元文化	能夠了解國際的情勢與脈動，具備廣博的世界觀，或能尊重或包容不同文化間的差異。	
	(8)美感與藝術欣賞	能夠領略各種知識、事物或領域中的美感內涵，或能據此促成具美感內涵之實踐力。	✓(針對模板介面設計)
	(9)問題分析與解決	能夠透過各種不同的方式發現問題，解析問題，或能進一步透過思考以有效解決問題。	✓(期中及期末報告)

授課教師資料	<p>姓名：</p> <p><input type="checkbox"/>專任教師 學系(所，中心)： 職稱：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>兼任教師 服務單位：竹崎高中 職稱：校長</p> <p>學經歷：</p> <p>國立清華大學資訊工程研究所博士</p> <p>國立中正大學資訊工程研究所碩士</p> <p>嘉義縣立永慶高中校長</p> <p>嘉義縣立竹崎高中校長</p> <p>國立新港藝術高中教務主任、學務主任、總務主任、籌備處總務主任</p> <p>教育部高中資訊學科中心諮詢委員、種子教師</p> <p>國立中正大學教育學研究所外部諮詢委員</p> <p>國立中正大學臺灣文學與創意應用研究所外部諮詢委員</p> <p>國立中正大學通識中心兼任助理教授</p> <p>吳鳳科技大學資訊工程系兼任講師</p> <p>新港文教基金會董事、常務董事</p> <p>專業領域：影像辨識、資料壓縮、資訊安全、人工智慧</p>
備註	