國立勤益科技大學通識教育學院

115 學年度 2 學期 教學大綱

部別	■日間部 □進修推廣部 □進修學院/專校	學制	■四技 □二技 □二專
授課教師	姚威宏	教師學歷	中興大學機械工程學系博士 東海大學工業設計所碩士
教師經歷	授課教師現職：機械工程系副教授 授課教師經歷： 1.金雨公司機構工程師;理光公司品檢工程師;泰山職訓中心訓練師等 2.國立勤益科大實習就業輔導室、創新育成中心、進修專校、推廣部社區大學等組長，1988.8~2004.4。 3.通識學院博雅通識教育中心主任， 106/08/01-112/07/31。 4.106-2~111-2 博雅通識教育中心「工業 4.0」授課 聯絡方式： 04-23924505#7190;Email:ywhung@ncut.edu.tw 研究室:7190	教師級職	副教授
科目名稱 (中)	**AI** 智慧工業與 **ESG** 永續轉型		
科目名稱 (英)	**AI Smart Industry and ESG Sustainable Transformation**		

開課單位	□基礎通識教育中心　■博雅通識教育中心	學分/學時數	2/2
優質課程類別	□一般課程、□智慧財產權、□內涵式服務學習課程、□性別平等、■綠色課程 ■創新、創意課程、□工作（職場）倫理課程、■工具機技術研發 創新、創意課程定義：課程目標為「激發學生獨特的想像與創意思考，透過企劃與執行以創新模式解決實際問題。」		
科目與通識核心能力關聯	■知識統整能力 20%　■創意思維能力 20%　■溝通表達能力 20% □美感鑑賞能力_____%　■邏輯推理能力 20%　□法治思辨能力_____% ■博通宏觀能力 20%　□倫理關懷能力_____% (核心能力定義請參見附件一，請選擇 2~3 項相關程度較高之核心能力)		
科目屬性	■核心課程　■跨領域課程(須符合附件二定義，並請勾選下一欄)　□生活性課程 □學術性課程　□通論性課程　□經典性課程 (屬性定義請參見附件二，可複選)		
跨領域課程	■人文藝術領域：(請填寫所跨之本領域之學科及百分比)10% ■社會科學領域：(請填寫所跨之本領域之學科及百分比)30% ■自然科技領域：(請填寫所跨之本領域之學科及百分比)60% (以上總和百分比須達 100%)		
教科書	《人工智慧導論》（Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans）/Melanie Mitchell 《智慧製造導論：從工業 4.0 到工業 5.0》/Michael R. Lind 《永續發展與 ESG：企業如何實現淨零排放與社會責任》/Andrew Winston		

	《碳管理與企業策略：從碳盤查到碳中和》/Stefan Schaltegger
參考書目	AI 與智慧工業: 《AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order》（Kai-Fu Lee 李開復） 《Deep Learning》（Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville） 《Industrial AI》（Jay Lee） 智慧製造、工業 5.0: 《Smart Manufacturing: The Digital Transformation》（Anthony Tarantino） 《Industry 4.0 and Industrial Internet of Things》（Pethuru Raj & Anupama C. Raman） ESG、碳管理、永續發展 《Sustainable AI: AI for Sustainability and Sustainability of AI》（Peter Dauvergne） 《The Green Industrial Revolution》（Ben McNeil） 《How to Avoid a Climate Disaster》（Bill Gates）
教學目標	本課程旨在培養學生具備 AI 智慧工業與 ESG 永續轉型之跨領域知識，瞭解 AI 技術在智慧製造、企業永續及未來產業中的應用，並透過案例分析、問題解決導向學習（PBL）及專題發表，培養學生分析問題、跨域整合、團隊合作與創新思考能力，以因應 AI 時代之產業發展與永續轉型之需求。 培養並使學生瞭解以下教學目標: 1.建立 AI 智慧工業與智慧製造知識 2.瞭解 AI 在智慧能源、低碳製造與永續發展之應用 3.建立 ESG 永續治理與 AI 賦能觀念 4.培養學生運用 AI 解決永續議題之能力

	5.培養跨領域整合、創新思維與未來 AI 素養（Artificial Intelligence Literacy, AIL） 6.建立 AI 倫理、AI 治理與資訊安全素養
評量方式	1.平時考核:35% (每週學習單、學習態度、情緒、觀念、團隊合作精神、缺曠課、遲到早退記錄、滑手機沒聽講課、與同學及老師間之互動關係、提問及發表討論之互動積極度、作業、參觀報告、影片觀賞報告評量等)。 2.期中考專題報告(30%)：分組提出 AI 與 ESG 實際應用方案書面及口頭報告 3.期末考(35%)：綜合申論、問答筆試 AI 與 ESG 的應用知識 量化：課堂參與、作業與案例分析、出席、每週學習單、作業、心得 質化：分組報告、同儕評量、提問及發表討論之互動積極度、實務應用與 **ESG** 策略分析
內容綱要	1.課程簡介、AI 智慧工業與未來產業: AI 發展歷程、工業 5.0→AI Factory、全球 AI 趨勢 (GTC、COMPUTEX) 、學術倫理、同學 AI 智慧工業與 ESG 永續轉型 PBL 問題解決導向分組、課程目標與評量方式 2.AI 智慧工業與智慧製造 智慧工業概念、智慧工廠、智慧製造、AI 品質檢測、預知保養、智慧決策 3.AI 智慧工業與智慧製造 IIoT、Edge AI、Digital Twin、智慧設備、智慧工廠資料整合、Siemens 案例。 4.AI 新世代工廠：Agentic AI、Physical AI 與智慧機器人 生成式 AI、Agentic AI、AI Agent、AI Factory、AaaS(Agent-as-a-Service) 5.AI 新世代工廠：Agentic AI、Physical AI 與智慧機器人 Physical AI、人形機器人、AMR、Cobot、智慧物流、未來工廠 (NVIDIA GR00T、Tesla Optimus）

6.AI 智慧企業：供應鏈、能源與 Green AI

AI 智慧供應鏈、智慧物流、需求預測、智慧倉儲

7.AI 智慧企業：供應鏈、能源與 Green AI

Green AI、智慧能源管理、AI 資料中心、液冷散熱、再生能源、能源效率

8.AI 永續工廠：低碳製造、循環經濟與智慧城市

低碳製造、循環經濟、AI 減碳、碳足跡、淨零製造

9.期中考試(AI 智慧工業與 ESG 永續轉型 PBL 問題解決導向專題發表)

10AI 永續工廠：低碳製造、循環經濟與智慧城市

智慧城市、智慧交通、自動駕駛、智慧停車、智慧治理、永續城市

11. AI 應用於 ESG：企業永續與雙軸轉型（Twin Transition）「國際碳關稅（CBAM）與 AI 法規趨勢 EU AI Act」

ESG、SDGs、RE100、CSR、企業永續

12. AI 應用於 ESG：企業永續與雙軸轉型（Twin Transition）「國際碳關稅（CBAM）與 AI 法規趨勢 EU AI Act」

AI 推動 ESG、Twin Transition、AI 永續管理、SAP、Microsoft 案例

13.AI 治理、碳管理與企業資安、「國際碳關稅（CBAM）與 AI 法規趨勢 EU AI Act」

碳盤查、碳管理、ESG Report、AI 永續揭露

14.AI 治理、碳管理與企業資安

AI Governance、AI 倫理、Zero Trust、AI Security、CYBERSEC 2026 趨勢

15. AI 應用於 ESG:企業成功案例與整合應用

Microsoft、Amazon AWS、Siemens、TSMC、NVIDIA、Unilever 案例

	16.AI 應用於 ESG:企業成功案例與整合應用 AI 智慧企業、AI Factory、未來工廠、未來人才、AI 就業趨勢 17.AI 前瞻科技與未來展望 整合 2026 ~ 2027 GTC、COMPUTEX、CES、CYBERSEC 最新趨勢 ; Agentic AI、Physical AI、AI Factory、6G、低軌衛星、量子運算、AI 治理與未來產業 18.期末考(申論、問答筆試)以申論為主，聚焦整合理解與應用能力
教學方式	(填寫講授 / 實習 / 網路教學課程...等，依據課程授課實際情形填寫) 講授、個案討論(PBL 問題導向分組討論 Group Discussion)、參觀智慧製造場域、業界專家訪談交流、成果簡報
創新教學 活動設計	(若有的話，請敘述本科目融入那些創新的教學活動設計) 1. **PBL** 個案討論與簡報 2. 參觀學習產業工業 5.0 及 ESG 之規劃實例 3. 產業工業 5.0

科目進度與內容

(勿只填寫單元名稱，請簡述內容)

週次	教 學 內 容 ※申請跨領域課程時，將特別針對教學內容細節審核，請詳細說明，以作為審核依據	備註 (課程活動與作業) ※請務必填寫	※若勾選「跨領域課程」請標註每週次涵蓋領域，可複選
1	**1.** 課程簡介	課程說明、小組分組	■人文藝術領域40%

	2. AI智慧工業與未來產業**:** AI發展歷程、工業5.0→AI Factory、全球AI趨勢 **(CES、GTC、COMPUTEX、CYBERSEC)** 3. 學術倫理 **4.** 同學**AI**智慧工業與**ESG**永續轉型**PBL**問題解決導向分組 **5.** 課程目標與評量方式		■社會科學領域20% ■自然科技領域40%
2	**AI**智慧工業與智慧製造 智慧工業概念、智慧工廠、智慧製造、AI品質檢測、預知保養、智慧決策	個案分析(Siemens)、智慧工廠影片、小組討論、學習單	■人文藝術領域0% ■社會科學領域10% ■自然科技領域90%
3	**AI**智慧工業與智慧製造 IIoT、Edge AI、Digital Twin、智慧設備、智慧工廠資料整合、Siemens案例。	個案分析(Siemens)、智慧工廠影片、小組討論	■人文藝術領域5% ■社會科學領域10% ■自然科技領域85%
4	**AI**新世代工廠：**Agentic AI**、**Physical AI**與智慧機器人 生成式AI、Agentic AI、AI Agent、AI Factory、AaaS	GTC案例分析、影片賞析 AI工具體驗、 (無程式碼生成式 AI工具、用 ChatGPT/Claude進行工業數據檢索分析模擬，或微軟 Copilot Studio 建立簡易 Agent)	■人文藝術領域5% ■社會科學領域10% ■自然科技領域85%
5	**AI**新世代工廠：**Agentic AI**、**Physical AI**	GTC案例分析、影片賞析	■人文藝術領域5%

	與智慧機器人 Physical AI、人形機器人、AMR、Cobot、智慧物流、未來工廠（NVIDIA GR00T、Tesla Optimus）	AI工具體驗、 （無程式碼生成式 AI工具、用 ChatGPT/Claude進行工業數據檢索分析模擬，或微軟 Copilot Studio 建立簡易 Agent）	■社會科學領域20% ■自然科技領域75%
6	**AI**智慧企業：供應鏈、能源與**Green AI** AI智慧供應鏈、智慧物流、需求預測、智慧倉儲	Amazon、Unilever、AWS案例、小組討論	■人文藝術領域5% ■社會科學領域40% ■自然科技領域55%
7	**AI**智慧企業：供應鏈、能源與**Green AI** Green AI、智慧能源管理、AI資料中心、液冷散熱、再生能源、能源效率	Amazon、Unilever、AWS案例、小組討論	■人文藝術領域5% ■社會科學領域20% ■自然科技領域75%
8	**AI**永續工廠：低碳製造、循環經濟與智慧城市 低碳製造、循環經濟、AI減碳、碳足跡、淨零製造	Microsoft、TSMC、Waymo案例、期中專題準備	■人文藝術領域5% ■社會科學領域30% ■自然科技領域65%
9	期中考試(AI智慧工業與ESG永續轉型PBL問題解決導向專題發表)	(AI智慧工業與ESG永續轉型PBL問題解決導向專題發表)內容涵蓋AI、智慧工業與應用技術 專題發表、同儕互評、教	■人文藝術領域20% ■社會科學領域50% ■自然科技領域30%

		師回饋	
10	**AI**永續工廠：低碳製造、循環經濟與智慧城市 智慧城市、智慧交通、自動駕駛、智慧停車、智慧治理、永續城市	Microsoft、TSMC、Waymo案例	■人文藝術領域5% ■社會科學領域35% ■自然科技領域60%
11	**AI × ESG**：企業永續與雙軸轉型（**Twin Transition**）「國際碳關稅（**CBAM**）與 **AI** 法規趨勢**EU AI Act**」 ESG、SDGs、RE100、CSR、企業永續	ESG案例分析、小組討論	■人文藝術領域10% ■社會科學領域60% ■自然科技領域30%
12	**AI × ESG**：企業永續與雙軸轉型（**Twin Transition**）「國際碳關稅（**CBAM**）與 **AI** 法規趨勢**EU AI Act**」 AI推動ESG、Twin Transition、AI永續管理、SAP、Microsoft案例	ESG案例分析、小組討論	■人文藝術領域10% ■社會科學領域50% ■自然科技領域50%
13	**AI**治理、碳管理與企業資安、「國際碳關稅（**CBAM**）與 **AI** 法規趨勢**EU AI Act**」 碳盤查、碳管理、ESG Report、AI永續揭露	閱讀企業ESG報告、資安案例分析	■人文藝術領域5% ■社會科學領域50% ■自然科技領域45%
14	**AI**治理、碳管理與企業資安 AI Governance、AI倫理、Zero Trust、AI Security、CYBERSEC 2026趨勢	資安案例分析閱讀企業ESG報告、資安案例分析（CYBERSEC 2026）	■人文藝術領域15% ■社會科學領域45% ■自然科技領域40%

15	**AI** × **ESG**企業成功案例與整合應用 Microsoft、Amazon AWS、Siemens、TSMC、NVIDIA、Unilever案例	個案分析、成果分享、學習單	■人文藝術領域10% ■社會科學領域45% ■自然科技領域45%
16	**AI** × **ESG**企業成功案例與整合應用 AI智慧企業、AI Factory、未來工廠、未來人才、AI就業趨勢	個案分析、成果分享、學習單、專題修正最佳化	■人文藝術領域10% ■社會科學領域35% ■自然科技領域55%
17	**AI**前瞻科技與未來展望 整合2026 ~ 2027 GTC、COMPUTEX、CES、CYBERSEC最新趨勢；Agentic AI、Physical AI、AI Factory、6G、低軌衛星、量子運算、AI治理與未來產業	期末綜合複習	■人文藝術領域20% ■社會科學領域20% ■自然科技領域60%
18	期末考(申論、問答筆試) 以申論為主，聚焦整合理解與應用能力	內容涵蓋AI、智慧工業與ESG綜合應用	■人文藝術領域20% ■社會科學領域30% ■自然科技領域50%

請遵守智慧財產權觀念，不得非法影印

附件一 核心能力定義

核心能力	定義與說明
A. 知識統整能力	學生能在各種知識與文化脈絡中，尋得恆久不變的價值觀，並將此價值觀融入其生活，進而認識、欣賞、尊重與珍惜生命的意義。

B. 創意思維能力	學生能認知各知識領域與多元文化間的差異處與鏈結點，進而具備跨領域思維與評判能力，使其能在固有的架構中，呈現嶄新的創造力。
C. 溝通表達能力	學生能釐清自我思想，並藉由正確且清楚的語文表達理念，以建立與他人良好的溝通。
D. 美感鑑賞能力	學生能認知、接收並傳達多元藝術美感，具備敏銳的鑑賞能力，並運用在不同領域的統整中。
E. 邏輯推理能力	學生能依據自身認知和客觀事實，運用邏輯分析與量化推理，進行反思與論證，進而做出合理判斷。
F. 法治思辨能力	學生能正確認知人權、民主、與法治之互動關聯，進行獨立思辨與論辯且基於人本關懷精神，以確立其自身與社會群體之關係。
G. 博通宏觀能力	學生能以基礎知識為本，培養前瞻性的觀點並開拓宏博的視野，以建立整全之人生觀。
H. 倫理關懷能力	學生能認知自身與所處環境的關係，並進而願意以己身之力與專業知識參與社會與環境的改造，提升正向能量。

附件二 課程屬性定義

核心課程：全校性共同必修之通識課程。

跨領域課程：課程內容須跨人文藝術/社會科學/自然科技三領域其中之二項。課程須有一主領域，其授課內容須達 60%以上，另所跨之領域課程內涵至少須達 30%以上。

生活性課程：課程重點強調知識應用與人類生活相關之課程。

學術性課程：課程重點偏重理論發展之脈絡、思想之沿革、與歷史文化背景之因素。

通論性課程：針對特定領域或時代的知識與思想做綜觀性的介紹，與廣博性的探討。

經典性課程：針對特定領域或時代具有代表性的人物、思想、典籍做較為深入之探討、剖析、或導讀。