

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

情感生成、調控、辨認及人工情感應用與爭議

Emotion Generation, Regulation, Recognition, and the Application and Controversy of Artificial Emotions

教師

任職單位

畢業學校

許鈞庭

日本理化學研究所

hsuchunting@gmail.com

Guardian Robot Project

類別

學分數

開課人數

其他注意事項

科際整合

1.5

20

學生需自備筆電。

電需能使用 Google sentiment analyzer 或 ChatGPT、Gemini、CoPilot，等人工智慧助理的其中一種即可。軟體安裝請見其他註。

先修課程或先備能力

無

課程難易度

☐ 難 ☒ 中偏難 ☐ 中偏易 ☐ 易

建議修課學生背景

全校各院

教學方法

講授 50%，實作 15%，討論 25%，報告 10 %

評量方式

問題考試 30 %：週五上午、筆試，十六題選擇題與兩題問答題

作業 40 %：

作業一—以 Email 週三早上開課之前繳交

作業二—以 Email 週五早上考試之前繳交

報告 20 %：小組需清楚呈現作者所表達的主要概念，並提出輔佐或反對意見，10%由教師主觀評分，10%由其他組學生填寫評分表平均之後計入。

出席率 10 %

學習規範

無

課程概述

本課程平衡探討 1) 人類情感生成與調控的理論與實證、2) 辨識人類情感的方法與工具、3) 人工智慧在情感辨識的應用以及人工智慧的情感生成。本課程將深究情感理論對於情感生成以及調控機轉的探討，介紹生理與神經科學方面的情感生成基礎，尤其是體內環境動態平衡的恆定性 (homeostasis, 包括體溫、水、體液電解質、血壓) 的生物性調節過程、內臟的內感受 (interoception, 內臟感覺迴路、緩慢痛覺傳遞，與大腦的生物性調節密切部位，一同調節情感生成的機制)，以及體現情感 (embodied emotion, 各種情緒在意識中的呈現與表現源自於身體各知覺系統的再現體驗

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

的理論)。再介紹當下基於口語、非口語、生理與神經資訊已進行情緒辨認的工具發展。最後討論對於人工智慧體 (artificial agents) 情感生成的可能機轉。本課程涵蓋認知-神經-社會心理學、計算神經科學並考量當下人工智慧快速進展。演習與討論將涵蓋有關情感理論、情緒辨認、人工情感的理論爭議與研究方法。

關鍵字：情感理論、情感調控、情緒辨認、人工智慧體

課程概述(英文)

This course provides a balanced exploration of 1) the theory and empirical evidence of human emotion generation and regulation; 2) methods and tools for recognizing human emotions; and 3) the application of artificial intelligence to emotion recognition and emotion generation by artificial intelligence. Emotion theories on emotion generation and regulation mechanisms will be delved based on the physiological and neuroscientific foundations of emotion generation, particularly the biological regulation process of homeostasis (including body temperature, water, electrolytes in body fluids, and blood pressure), as well as the interoception (the integration of visceral sensory circuits, slowing down of pain transmission, and parts of the brain relevant to biological regulation), and embodied emotion (the theory that the presentation and expression of various emotions in consciousness originated from the re-experience of perceptual systems in the body), together with the mechanism of regulating the generation of emotions. The current development of emotion recognition tools based on verbal, non-verbal, physiological, and neurological information will also be introduced. Finally, we study the possible mechanisms of emotion generation for artificial agents. The course covers cognitive-neuro-social psychology and computational neuroscience by considering the rapid advances in artificial intelligence today. Exercises and discussions include theoretical debates and research methods on emotion theory, emotion recognition, regulation, and artificial emotions.

Keywords：Emotion Theory, Emotion Recognition, Emotion Regulation, Artificial Agents

課程進度

日期	時間	進度說明
2025/8/11(一)	9:00-10:20	課程概要：介紹本課程結構，以及對認知-神經-社會心理學、神經生物學和計算神經科學心理學的涵蓋整合，以幫助同學的加退選決定。 情感理論概述(I)：簡介基本情感理論 (Panksepp 的神經器質性七種情感系統與 Ekman 的六種基本情感) 以及 Scherer 的心理評核理論。
	10:20-10:40	休息
	10:40-12:00	情感理論概述(II)：簡介心理建構理論 (Russell & Feldman Barret) 以及語義空間論 (Cowen & Keltner)。
	12:00-13:00	午休
	13:00-15:30	討論 (Journal club)：會預先提供審核過的中文的 AI 生成性概要。

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

		- Adolphs, R., Mlodinow, L., & Barrett, L. F. (2019). What is an emotion? <i>Current Biology</i>, 29(20), R1060–R1064. https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.09.008 - LeDoux, J. E. (2020). Thoughtful feelings. <i>Current Biology</i>, 30(11), R619–R623. https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.04.012 - Cowen, A. S., & Keltner, D. (2021). Semantic Space Theory: A Computational Approach to Emotion. <i>Trends in Cognitive Sciences</i>, 25(2), 124–136. https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.11.004 - Johnson-Laird, P. N., & Oatley, K. (1989). The language of emotions: An analysis of a semantic field. <i>Cognition & Emotion</i>, 3, 81–123. - Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). <i>The Measurement of Meaning</i>. University of Illinois Press. Schlosberg, H. (1954). Three dimensions of emotion. <i>Psychol Rev</i>, 61, 81–88.
2025/8/12(二)	9:00-10:20	情感生成的神經基礎，包括大腦中與情緒處理相關的結構以及自主神經系統。
	10:20-10:40	休息
	10:40-12:00	主觀評比方式的情感測量、情感分析以及資料庫應用（文字、圖片、臉部表情、影片資料庫）。
	12:00-13:00	午休
	13:00-13:50	實作：自「情緒計劃—台灣地區華人情緒與相關心理生理資料庫」（申請授權中）之「情緒相關隱喻或比方」選出 30 個隱喻或比方，在 Qualtrics 上讓同學進行愉悅度與覺醒度的評比之後，計算每個隱喻/比方的群體平均值，再與資料庫數值比較。
	13:50-14:00	休息
		實作：同學自行以自動化的情感分析工具，例如 Google sentiment analyzer、ChatGPT、Gemini、CoPilot 等，進行上述 30 個隱喻/比方的自動化情感分析，得取愉悅度與覺醒度的評比，再與班級現場以傳統的群體資源方式，以及資料庫以群體資源方式得到的數值相比較並進行討論。（作業）以此寫成兩頁報告是為作業一，週三早上上課前繳交。
2025/8/13(三)	9:00-10:45	本日主題對學生來說較為陌生、生硬的專有名詞， (i) 請略為說明這些名詞或主題的意義 (ii) 這些主題和其他天課程內容的關聯性 接續前日介紹情感生成的神經基礎，探討兩個以情感作為生理狀態調節優化過程的表現的學說。Damasio 主張人體維持體內環境動態平衡的恆定性 (homeostasis，包括體溫、水、體液電解質、血壓)

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

		的生物性調節過程，都會表現成情緒與感覺。Craig 則以神經解剖學上關於內臟感覺迴路（尤其是緩慢痛覺傳遞）與自主神經系統的平行性，提出內臟的內感受 (interoception) 在傳遞到大腦中與生物性調節密切的島腦 (insula) 與扣帶皮質 (cingulate cortex) 後，會調節情感甚至意識的生成。
	10:45-11:00	休息
	11:00-12:00	在深入探討生理狀態與情感生成的關係後，簡介體現情感 (embodied emotion) 理論以及正反證據與爭論。體現情感理論是體現認知理論 (embodied cognition) 的延續，認為認知的概念與各種情緒在意識中的呈現與表現，都源自身體各知覺系統的體驗。大腦知覺系統與身體器官（包括肌肉與內臟），在以文字或視覺（例如圖片或影片）方式被各種情感概念觸發時，也都參與重現曾有過的情感性體驗。
	12:00-13:00	午休
	13:00-14:00	實作—「心理安康與內感受」(mental well-being and interoception)：情感的生成與身體內部感覺 (內感受 interoception) 關係密切。身體的健康、不適與疾病也可能藉由內感受影響心理的安康程度。近年有不少的研究探討內感受或內感受失調 (interoception dysfunction) 與下列與情感相關的精神疾患的關係，包括焦慮、憂鬱、飲食失調、物質上癮、自殺傾向等。同學分組後將搜尋一篇學術研究論文探討內感受與一種（上述或上述以外的）精神疾患的關聯性，並以此準備五分鐘簡報，並對該文章進行小組討論，分組討論最終寫成每組一份的兩頁報告是為(作業)作業二，週五早上考試前繳交。
	14:00-14:10	休息
	14:10-15:30	報告與討論 (Journal club)：分組報告並討論安康與內感受的關聯。
2025/8/14(四)	9:00-10:45	介紹情感的生理以及影像與神經計測方法：皮膚導電度、心率變異度、表面肌電、瞳孔大小、紅外線表面體溫等等。臉部與動作辨識、腦波與功能性核磁共振等等。再著墨情緒計測，尤其是在公開場合的隱私爭議。
	10:45-11:00	休息
	11:00-12:00	介紹情感調節 (emotion regulation)。根據 Gross and Barret (2011)，情感調節與情感生成在認知與生理基礎上可說是重疊的，而情感調節可視為是以行為、認知或身體內受容調節方面的策略與努力促成情感的再生成。然而個人所採用的情感調節策略與努力，以及其效果，會受到個人經驗、人格特質、環境賦使性 (affordance，包括文化、社會經濟) 等因素影響。
	12:00-13:00	午休

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

	13:00-15:30	討論 (Journal club)：會預先提供審核過的中文的 AI 生成性概要。討論著重於情感的神經科學研究的方法與設計 1) Wehbe et al. 2014 如何用文本分析建立計算模型來分析腦部在閱讀時的活動模式、2) Meer et al. 2020 如何將電影的人工註解詮釋以 hidden Markov Model 辨認出的腦部在看電影時整體網絡性活性狀態時序性的改變、3) Cowen and Keltner 利用群眾資源 (crowdsourcing) 來獲得兩千多段短片的情感評比，並連結於 Horikawa et al. 所收得的腦部活動資料。 • Wehbe, L., Murphy, B., Talukdar, P., Fyshe, A., Ramdas, A., & Mitchell, T. (2014). Simultaneously uncovering the patterns of brain regions involved in different story reading subprocesses. <i>PLoS One</i>, 9, e112575. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112575 • Meer, J. N. van der, Breakspear, M., Chang, L. J., Sonkusare, S., & Cocchi, L. (2020). Movie viewing elicits rich and reliable brain state dynamics. <i>Nature Communications</i>, 11(1), 5004. https://doi.org/10.1038/s41467-020-18717-w • Cowen, A. S., & Keltner, D. (2021). Semantic Space Theory: A Computational Approach to Emotion. <i>Trends in Cognitive Sciences</i>, 25(2), 124–136. https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.11.004 Horikawa, T., Cowen, A. S., Keltner, D., & Kamitani, Y. (2020). The Neural Representation of Visually Evoked Emotion Is High-Dimensional, Categorical, and Distributed across Transmodal Brain Regions. <i>iScience</i>, 23(5), 101060. https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101060
2025/8/15(五)	9:00-10:20	考核—十六題選擇題與兩題問答題。
	10:20-10:40	休息
	10:40-12:00	考試、書面報告的檢討與討論、零星課題的介紹。
	12:00-13:00	午休
	13:00-14:30	影片欣賞：Damasio 2020 年的訪談 “Robots that Think, Feel and Die: Antonio Damasio and Hartmut Neven” (https://youtu.be/wcOtUvDo3-Q)
	14:30-15:30	討論 (Journal club)：由前述影片以及 Man and Damasio 對機器人可以如何生成自己的情感與意識的提議論文，討論人工智慧體的情感生成。 Man, K., & Damasio, A. (2019). Homeostasis and soft robotics in the design of feeling machines. <i>Nature Machine Intelligence</i>, 1(10), 446–452. https://doi.org/10.1038/s42256-019-0103-7

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

課程學習目標

1. 學生將能夠獨立執行情感研究相關的文獻回顧。
2. 學生將瞭解情感生成與調控的生理與認知機制。
3. 學生將瞭解情感辨認研究的設計、爭議點、測量與結果推論。
4. 學生將思考人工智慧體與情感的關聯。

課程的重要性、跨域性與時代性

本課程平衡探討 1) 人類情感生成與調控的理論與實證、2) 辨識人類情感的方法與工具、3) 人工智慧在情感辨識的應用以及人工智慧的情感生成。情感生成理論與情緒辨識技術可以應用在任何以人為標的的工程與設計（軟硬體使用介面設計、視覺設計、建築設計等）以及藝術性表現之上，帶來快速與實際的回饋，增進現代遠距數位溝通的效率。本課程整合了心理學與生物神經科學近半世紀來的理論與背景知識進展，介紹當下資訊科技應用機械與深度學習原理所發展出的各式相關工具，省思自動化情緒辨識所牽涉的隱私侵犯議題，也探討當代人工智慧的蓬勃發展與情感生成以及情感辨識的關聯。

其他備註

參考書目：

- Adolphs, R., Mlodinow, L., & Barrett, L. F. (2019). What is an emotion? *Current Biology*, 29(20), R1060–R1064. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.09.008>
- Barrett, L. F. (2016). Navigating the Science of Emotion. In *Emotion Measurement* (pp. 31–63). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100508-8.00002-3>
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577–660. <https://doi.org/10.1017/S0140525X99002149>
- Coles, N. A., Larsen, J. T., & Lench, H. C. (2019). A meta-analysis of the facial feedback literature: Effects of facial feedback on emotional experience are small and variable. *Psychological Bulletin*, 145(6), 610–651. <https://doi.org/10.1037/bul0000194>
- Cowen, A. S., & Keltner, D. (2017). Self-report captures 27 distinct categories of emotion bridged by continuous gradients. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(38), E7900–E7909. <https://doi.org/10.1073/pnas.1702247114>
- Cowen, A. S., & Keltner, D. (2021). Semantic Space Theory: A Computational Approach to Emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 25(2), 124–136. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.11.004>
- Craig, A. D. (2002). How do you feel? Interoception: The sense of the physiological condition of the body. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 655–666. <https://doi.org/10.1038/nrn894>
- Craig, A. D. (2009). How do you feel—Now? The anterior insula and human awareness. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 59–70. <https://doi.org/10.1038/nrn2555>
- Critchley, H. D., & Garfinkel, S. N. (2017). Interoception and emotion. *Current Opinion in Psychology*, 17, 7–14. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.04.020>
- Damasio, A. R., & Carvalho, G. B. (2013). The nature of feelings: Evolutionary and

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

neurobiological origins. *Nature Reviews Neuroscience*, 14, 143–152.

<https://doi.org/10.1038/nrn3403>

- Gross, J. J., & Feldman Barrett, L. (2011). Emotion Generation and Emotion Regulation: One or Two Depends on Your Point of View. *Emotion Review*, 3(1), 8–16.
<https://doi.org/10.1177/1754073910380974>
- Horikawa, T., Cowen, A. S., Keltner, D., & Kamitani, Y. (2020). The Neural Representation of Visually Evoked Emotion Is High-Dimensional, Categorical, and Distributed across Transmodal Brain Regions. *iScience*, 23(5), 101060.
<https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101060>
- Johnson-Laird, P. N., & Oatley, K. (1989). The language of emotions: An analysis of a semantic field. *Cognition & Emotion*, 3, 81–123.
- Khalsa, S. S., Adolphs, R., Cameron, O. G., Critchley, H. D., Davenport, P. W., Feinstein, J. S., Feusner, J. D., Garfinkel, S. N., Lane, R. D., Mehling, W. E., Meuret, A. E., Nemeroff, C. B., Oppenheimer, S., Petzschnner, F. H., Pollatos, O., Rhudy, J. L., Schramm, L. P., Simmons, W. K., Stein, M. B., ... Zucker, N. (2018). Interoception and Mental Health: A Roadmap. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 3(6), 501–513.
<https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2017.12.004>
- LeDoux, J. E. (2020). Thoughtful feelings. *Current Biology*, 30(11), R619–R623.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.04.012>
- Man, K., & Damasio, A. (2019). Homeostasis and soft robotics in the design of feeling machines. *Nature Machine Intelligence*, 1(10), 446–452. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0103-7>
- McRae, K., & Gross, J. J. (2020). Emotion regulation. *Emotion*, 20(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1037/emo0000703>
- Meer, J. N. van der, Breakspear, M., Chang, L. J., Sonkusare, S., & Cocchi, L. (2020). Movie viewing elicits rich and reliable brain state dynamics. *Nature Communications*, 11(1), 5004.
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-18717-w>
- Niedenthal, P. M. (2007). Embodying emotion. *Science*, 316, 1002–1005.
<https://doi.org/10.1126/science.1136930>
- Niedenthal, P. M., Mermillod, M., Maringer, M., & Hess, U. (2010). The Simulation of Smiles (SIMS) model: Embodied simulation and the meaning of facial expression. *Behavioral and Brain Sciences*, 33(6), 417–433. <https://doi.org/10.1017/S0140525X10000865>
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The Measurement of Meaning*. University of Illinois Press.
- Quadt, L., Critchley, H. D., & Garfinkel, S. N. (2018). The neurobiology of interoception in health and disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1428(1), 112–128.
<https://doi.org/10.1111/nvas.13915>
- Schlosberg, H. (1954). Three dimensions of emotion. *Psychol Rev*, 61, 81–88.
- Seth, A. K. (2013). Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. *Trends in Cognitive Sciences*, 17, 565–573. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.09.007>

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

- Strigo, I. A., & Craig, A. D. (Bud). (2016). Interoception, homeostatic emotions and sympathovagal balance. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1708), 20160010. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0010>
- Wehbe, L., Murphy, B., Talukdar, P., Fyshe, A., Ramdas, A., & Mitchell, T. (2014). Simultaneously uncovering the patterns of brain regions involved in different story reading subprocesses. *PLoS One*, 9, e112575. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112575>
- Wood, A., Rychlowska, M., Korb, S., & Niedenthal, P. (2016). Fashioning the Face: Sensorimotor Simulation Contributes to Facial Expression Recognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(3), 227–240. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.12.010>

軟體：

Google sentiment analyzer - <https://cloud.google.com/natural-language/docs/sentiment-tutorial>

ChatGPT - <https://chatgpt.com>

Google Gemini - <https://gemini.google.com/app>

CoPilot - <https://copilot.microsoft.com/chats/>

本課程若因天災等不可抗力之因素或中央、地方政府公告停課，授課教師需依情況依建議補課方式調整課程進度與補課；若需使用假日、國定假日補課，則需與所有修課學生達成共識方能用例假日補課。

建議補課方式：

1. 線上授課方式補課；
2. 當預期可能會因天災(颱風、超大豪雨…等)宣佈停課時，建議老師先行調整加快課程進度或預先增加可能天氣預警之前幾次課程時數；
3. 停課後隔天起延後下課，補足停課延誤的進度；若停課超過 1 天，則在開始上課後延後下課補課，或當週星期六、日補課；
4. 更改課程授課方式，例如：DEMO 改以考試、報告、作業取代。