

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：科際整合

語言、閱讀與大腦：跨教育與神經科學的探索

Language, Reading, and the Brain: An Interdisciplinary Exploration of Education and Neuroscience

授課教師

任職單位

畢業學校

吳喬伊

國立成功大學通識教育中心

新加坡 Nanyang Technological University

joyce.cywu@gmail.com

課程類別

學分數

選必修

開課人數

其他注意事項

Lecture

+

Recitation

1.5

選修

18

學生需自備筆電或平板上課

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 40%，實作 15%，討論 25%，報告 20%

評量方式

作業 30%：

個人作業一 (15%)：以 email 於星期三 23:59 之前繳交

個人作業二 (15%)：以 email 於星期四 23:59 之前繳交

報告 40%：

選擇一個與課程相關的主題（如語音處理、閱讀理解、雙語發展、或閱讀障礙等），設計一個海報，以圖像化和非學術語言向教育工作者或家長解釋該主題的核心概念與教育意涵。需引用至少兩篇文獻（其中至少一篇非課程參考書目）。成果由兩個部分組成：

1. 海報(20%)：海報檔案需以 email 於星期五 23:59 之前繳交。

2. 口頭報告(20%)：於星期五課堂中進行，學生在指定的時間內發表海報與進行答問。10%為授課老師評分，10%為同儕評分。

出席率：10%

課堂參與 20%：課堂提問與實作課的發表和提供同儕回饋

學習規範

無

課程概述

隨著教育領域日益強調「以實證為基礎的教學」(evidence-based instruction)，教育神經科學作為一門新興的跨領域學科，致力於探究學習背後的大腦運作機制，並以神經科學研究成果作為改進教學實務的依據。在這些研究領域中，語言與閱讀是最具代表性、也最成功與教育實務結合的範例之一，許多來自認知神經科學的研究成果已被轉化為課堂上可實際應用的教學策略。

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：科際整合

本課程將介紹語言與閱讀的認知與大腦基礎，並探討教育神經科學如何連結「腦科學研究」與「學習與教學」之間的橋樑。課程專為沒有相關背景的初學者設計，將引導學生從大腦結構與功能的基本概念出發，進一步了解語言處理與閱讀所涉及的神經機制，內容涵蓋閱讀發展、雙語學習與閱讀障礙等主題。透過講授、討論與實作活動，學生將培養對語言與閱讀之神經生物學基礎的理解，並能將這些知識連結到語言教學與閱讀介入的教育實踐。此外，課程也將介紹教育神經科學的轉譯原則，說明如何將研究成果透過有效的傳達、情境化及應用，以支持學習與教學實踐。

關鍵字：教育神經科學，語言處理，閱讀理解，雙語發展，閱讀障礙，大腦可塑性，學習科學，知識轉譯

課程概述(英文)

With the growing emphasis on ‘evidence-based instruction’ in education, educational neuroscience has emerged as an interdisciplinary field that seeks to uncover the neural mechanisms underlying learning and to inform teaching practices through neuroscientific insights. Language and reading are among the most promising areas where findings from cognitive neuroscience research have been successfully translated into classroom intervention.

This course will introduce the cognitive and neural foundations of language and reading, and explore how educational neuroscience bridges brain research with learning and teaching practices. Designed for students with no prior background knowledge, this introductory course will guide students from the basics of brain structure and function to the neural mechanisms of language processing and reading, covering topics such as reading development, bilingual learning, and reading difficulties. Through lectures, discussions, and hands-on activities, students will develop an understanding of the neurobiology of language and reading, and learn to connect these concepts to educational practices for language learning and reading intervention. In addition, the course will introduce the principles of translating educational neuroscience, and illustrate how scientific findings can be effectively communicated, contextualized, and applied to support learning and teaching.

Keywords： Educational Neuroscience, language processing, reading, bilingual development, dyslexia, brain plasticity, science of learning, knowledge translation

課程進度

日期	時間	進度說明
2026/8/3(一)	9:00-10:20	講義：教育神經科學與大腦入門 - 課程介紹 - 教育神經科學的形成與發展
	10:20-10:40	休息
	10:40-12:00	講義：教育神經科學與大腦入門 - 大腦主要結構與語言/閱讀相關區域的功能介紹 - 常運用於教育神經科學的腦影像技術(MRI, fNIRS, EEG)
	12:00-13:00	午休
	13:00-14:00	實作：大腦地圖工作坊

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：科際整合

		學生利用紙本與線上腦圖模板練習標記各個腦區與熟悉其功能。
	14:00-15:30	實作：破解大腦迷思 - 學生分組閱讀關於大腦與學習的簡短案例，討論其真偽與背後的科學根據。 - 討論大腦迷思如何產生，及正確的科學證據為何。
2026/8/4(二)	9:00-10:20	講義：語言處理與閱讀的大腦機制 - 大腦如何處理語言 - 語音、語意、語法的神經機制
	10:20-10:40	休息
	10:40-12:00	講義：語言處理與閱讀的大腦機制 - 大腦如何認字、讀字和理解文字 - 閱讀的神經機制
	12:00-13:00	午休
	13:00-15:30	實作：從實證研究建立語言大腦地圖 - 學生分組閱讀指定論文，並討論：研究問題是什麼？使用什麼腦影像技術和任務？哪個大腦區域與功能相關？對語言與閱讀學習有何啟示？ - 透過小組合作與報告，學習如何利用認知神經科學探索各種語言處理與閱讀的歷程。各組將討論成果寫成一篇不超過兩頁的報告，為作業一。 - 全班合作描繪出語言處理與閱讀的大腦迴路。
2026/8/5(三)	9:00-10:20	講義：雙語學習與讀寫發展 - 比較單語與雙語的大腦機制 - 雙語大腦的可塑性與語言控制
	10:20-10:40	休息
	10:40-12:00	講義：雙語學習與讀寫發展 語言經驗與認知功能的影響
	12:00-13:00	午休
	13:00-14:00	實作：雙語經驗地圖 學生個別填寫自己的語言經驗（習得年齡、語言使用情境、頻率、熟練度、情感連結等），繪出個人的雙語經驗地圖。
	14:00-15:30	實作：小組案例討論 針對授課老師提供的研究論文範本，分析單語 vs. 雙語讀者的大腦迴路與行為表現。
2026/8/6(四)	9:00-10:30	講義：閱讀障礙與教育介入 - 身為閱讀障礙者是什麼樣的體驗？ - 閱讀障礙的認知與神經機制 - 早期辨識與教育介入

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：科際整合

	10:30-10:50	休息
	10:50-12:00	講義+實作：海報與知識轉譯工作坊 - 介紹教育神經科學中知識轉譯的基本概念 - 學生練習將研究概念轉化為教育語言，開始構思並撰寫期末海報的草稿。
	12:00-13:00	午休
	13:00-15:30	實作：閱讀介入方案的探索 - 學生分組探索一種閱讀介入方案，可利用研究論文、網路資料搜尋、或生成式人工智能工具（Generative AI tools）協助，了解該方案的核心概念，找出其理論與神經基礎，並討論教育應用與局限。 - 透過合作學習與小組報告，更深入認識閱讀障礙與閱讀介入。各組將討論成果寫成一篇不超過兩頁的報告，為作業二。
2026/8/7(五)	9:00-10:30	講義：教育神經科學的轉譯 - 知識轉譯的必要階段與角色 - 知識轉譯在教育中的挑戰 - 科學溝通原則 - 其餘課題的介紹
	10:30-11:30	實作：海報與知識轉譯工作坊 學生繼續撰寫並完成期末海報。
	11:30-12:30	午休
	12:30-15:30	成果發表：學生發表海報、進行答問、接受同儕與授課老師的回饋。

課程學習目標

認識大腦的主要結構與基本功能，理解腦影像技術的應用。

2. 學生將能說明語言與閱讀的認知與大腦機制。

3. 分析單語與雙語學習的發展特徵與差異性。

3. 闡釋閱讀障礙的認知與大腦基礎，並思考教育介入策略。

4. 理解教育神經科學的轉譯概念，能以非學術語言向教育者或家長溝通研究概念。

課程的重要性、跨域性與時代性

在全球重視「以科學為基礎的教育實踐（evidence-based education）」趨勢下，教育神經科學成為連結心理學、神經科學與教育學的重要橋樑。本課程不僅協助學生理解大腦如何支持語言與閱讀學習，更強調「從大腦到教室」的知識轉譯過程，培養學生將神經與認知科學的研究成果應用於教育、學習與政策的能力。課程亦同時回應當代雙語教育與學習科學的發展需求，強調研究與實務的對話，訓練學生具備跨領域的整合與溝通能力。

其他備註

第一堂－教育神經科學與大腦入門：

- Ansari, D., De Smedt, B., & Grabner, R. H. (2012). Neuroeducation – A Critical Overview of An Emerging Field. *Neuroethics*, 5(2), 105-117. <https://doi.org/10.1007/s12152-011-9119-3>
- Thomas, M. S. C., Ansari, D., & Knowland, V. C. P. (2019). Annual Research Review: Educational

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：科際整合

neuroscience: progress and prospects. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(4), 477-492.
<https://doi.org/10.1111/jcpp.12973>

- Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. <https://doi.org/10.1038/nrn3817>

第二堂—語言處理與閱讀的大腦機制：

- Friederici, A. D., Chomsky, N., Berwick, R. C., Moro, A., & Bolhuis, J. J. (2017). Language, mind and brain. *Nature Human Behaviour*. <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0184-4>
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(5), 393-402. <https://doi.org/10.1038/nrn2113>
- Price, C. J. (2012). A review and synthesis of the first 20 years of PET and fMRI studies of heard speech, spoken language and reading. *NeuroImage*, 62(2), 816-847.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.04.062>

第三堂—雙語學習與讀寫發展：

- Abutalebi, J., & Green, D. W. (2016). Neuroimaging of language control in bilinguals: neural adaptation and reserve. *Bilingualism: Language and Cognition*, 19(4), 689-698.
<https://doi.org/10.1017/S1366728916000225>
- Pliatsikas, C. (2020). Understanding structural plasticity in the bilingual brain: The Dynamic Restructuring Model. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23(2), 459-471.
<https://doi.org/10.1017/S1366728919000130>
- Polczyńska, M. M., & Bookheimer, S. Y. (2021). General principles governing the amount of neuroanatomical overlap between languages in bilinguals. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 130, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.08.005>

第四堂—閱讀障礙與教育介入：

- Richlan, F. (2020). The Functional Neuroanatomy of Developmental Dyslexia Across Languages and Writing Systems. *Frontiers in Psychology*, 11(155). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00155>
- Snowling, M. J., & Hulme, C. (2012). Interventions for children's language and literacy difficulties. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 47(1), 27-34.
<https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2011.00081.x>
- Perdue, M. V., Mahaffy, K., Vlahcevic, K., Wolfman, E., Erbeli, F., Richlan, F., & Landi, N. (2022). Reading intervention and neuroplasticity: A systematic review and meta-analysis of brain changes associated with reading intervention. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 132, 465-494.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.11.011>
- Ozernov-Palchik, O., Yu, X., Wang, Y., & Gaab, N. (2016). Lessons to be learned: how a comprehensive neurobiological framework of atypical reading development can inform educational practice. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 45-58.
<https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.05.006>

第五堂—教育神經科學的轉譯與發表：

- MacMahon, S., Leggett, J., & Carroll, A. (2022). Partnering to Learn: A Collaborative Approach to Research Translation for Educators and Researchers. *Mind, Brain, and Education*, 16(2), 79-88.
<https://doi.org/10.1111/mbe.12317>

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：科際整合

- Devonshire, I. M., & Dommett, E. J. (2010). Neuroscience: Viable Applications in Education? *The Neuroscientist*, 16(4), 349-356. <https://doi.org/10.1177/1073858410370900>
- Coch, D., & Daniel, D. B. (2020). Lost in Translation: Educational Psychologists as Intermediaries Between Neuroscience and Education. *Frontiers in Education*, Volume 5 - 2020. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.618464>

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。