

以知識結構提升課程內容的連貫性： 以 S2 課程設計系統為例

鄧佳恩

東海大學教育研究所副教授

一、前言

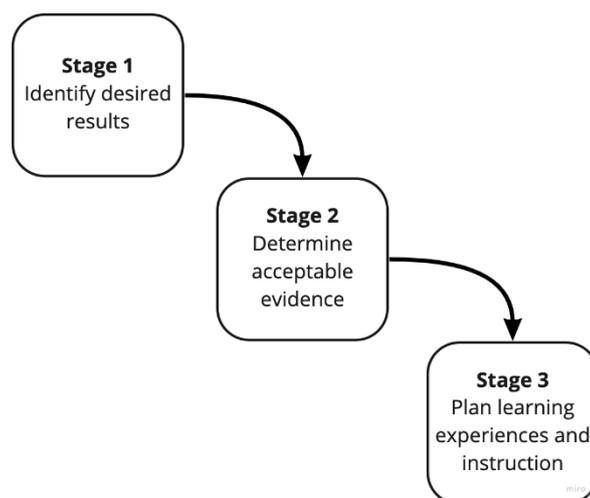
課程內容的連貫性是很多老師在師培階段修習「課程發展與設計」或「教學原理」中耳熟能詳的概念，而多數老師也瞭解課程內容連貫性的重要。然而，研究者多年來在參與教案審查的過程中發現，對於課程內容的「連貫性」，老師們注重的是學習活動之間的銜接連貫，但忽略了整體課程內容的學習目標、學習評量、學習活動三者之間的連貫，甚至是課程內容與課綱之間的連貫。本文旨在說明課程內容連貫性的重要，並以 S2 課程設計系統（呂秀蓮，2022，2023）為例提出在課程設計實務上提升連貫性的作法，期能有助於提升課程設計與教案撰寫時整體內容脈絡的連貫與一致。

二、知識結構是課程內容的核心

Wiggins 與 McTighe（2005）提到，傳統課程設計中常有所謂的「雙重罪惡」（twin sins）（頁 16）：一是「活動導向的設計」（activity-based design），教師往往設計了一連串的學習活動，但活動中沒有明確聚焦的知識概念與學習成效的評量，導致活動結束後卻沒有學生明確的學習證據；二則是陷入為了完成進度而進行「鉅細靡遺的教學」（coverage），逐頁講授教科書內容，卻欠缺明確的學習目標與深度思考。Rata（2020, 2021）強調，知識結構（epistemic structure）是課程設計的關鍵，也是影響課程內容連貫性（coherence）的核心因素。老師在教學中若能呈現完整的知識結構，學生便較能掌握知識的本質與概念之間的邏輯脈絡，此將有助於建構與累積知識。

Wiggins 與 McTighe（2005）為了避免老師們在設計課程時陷入「雙重罪惡」的惡性循環中，提出了「重理解的課程設計」（Understanding by Design; UbD）模式，以符合設計思維的「逆向式設計」（backward design）邏輯來設計課程、組織課程元素，創造學習經驗。UbD 設計模式（如圖一）包含三個課程設計階段（Wiggins & McTighe, 2005, p. 18），每個階段中皆確認一項重要的課程元素。階段一是確認學習結果（亦即學習目標），考慮學生在課程結束後所能展現的學習成效；階段二是根據學習目標決定學生學習成效的證據（亦即學習評量），應該採用何種方式來評量學生是否達成學習目標；階段三是依據所期待的學習證據來規劃安排學習經驗與教學（亦即學習活動），考慮學生應該學習什麼知識、技能，才能創造出預期的學習成果，達成學習目標。

然而，UbD 課程設計模式雖然改善了課程元素（學習目標、學習評量、與學習活動）之間的銜接與連貫，卻未能明確指出連結三大課程元素的關鍵環節——知識結構（呂秀蓮，2022）。每個課程皆有其內含之相關知識。在 K-12 階段的課程中，呂秀蓮（2020，2022）認為各領域學科的課綱提供了學科內容的知識結構；學習目標、學習評量、與學習活動的連結，皆應源自於領域課綱針對相關知識所訂定的「學習重點」，即學習表現與學習內容。此觀點將國家層級的課綱與教師在課室所教授的課程內容由上而下相互連結，能形成完整的主題知識結構，有助於學生掌握核心知識與建立相關的概念（鄧佳恩，2023）。



圖一 UbD 逆向式設計三階段（Wiggins & McTighe, 2005, p. 18）

三、課程內容的連貫性

Glattorn 等（1979）將課程依照實施的層級與實施主體分為六類，分別是：專家學者所構想推薦的「建議課程」（the recommended curriculum）、寫成國家課綱或政府課程標準的「書面課程」（the written curriculum）、學校所支持與實施並提供課程資源的「支持課程」（the supported curriculum）、老師實際在課堂上所傳遞教授的「施教課程」（the taught curriculum）、用來測驗評量學生學習成效的「施測課程」（the tested curriculum）、以及學生所經驗感受到的「習得課程」（the learned curriculum）。這六類課程中，書面課程屬於政府層級的課程，而支持課程、施教課程、施測課程、與習得課程都屬於學校層級與課室層級所實施的課程（黃光雄、蔡清田，2015）。不同層級的課程需經過轉化（transform）才能在另一個層級來實施（Brophy, 1982）。

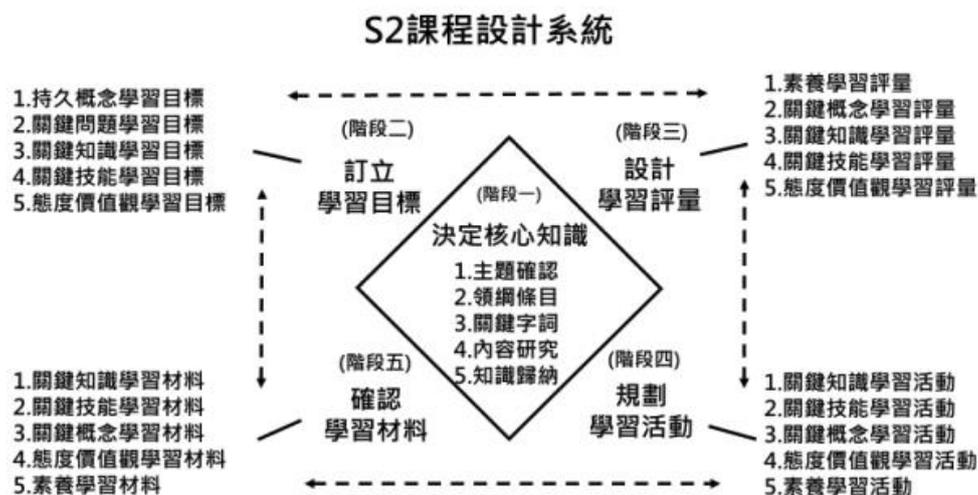
課程內容的連貫性（coherence）是指不同層級或類型的課程在經過轉化後，內容之間的一致性與契合程度（Schmidt & Houang, 2012; Schmidt, Houang, & Cogan, 2002; Squires, 2009）。課程的轉化常造成課程內容的缺損或扭曲（黃光雄、蔡清田，2015；蔡清田，2008；Brophy, 1982），喪失應有的連貫性（Schmidt, Houang,

& Cogan, 2002)。對教師而言，如何將課程從課綱轉化成課室中的授課課程，卻又能保持良好的連貫性，是一大挑戰。

Myatt（2018）認為，不同層級或類型的課程應視為是一個宏觀課程系統中的一部份，而非獨立的個體。Myatt 的課程系統觀提供了一個不同的視角來詮釋不同層級的課程型態。在課程系統觀點中，不同層級或類型的課程儘管功能不同，但卻有相同的知識內涵，而由此知識內涵所建構出來的知識結構，恰是可以用來串接不同型態課程、並確保內容一致性的準繩。若從 Myatt 的觀點來看，大家平常設計課程所使用的教案格式，即涵蓋了不同層級的課程元素，包括：學習內容與學習表現（國家層級的課綱）、每節課的內容與活動（課室層級老師的施教課程）、以及評量方式（課室層級的施測課程）。換言之，教案中各部份所填寫的內容，本質上都屬於相同學科課程系統的一部份，而不同層級的課程元素在教案中的連貫性，即應具體呈現在明確的知識結構。

四、S2 課程設計系統提供課程良好的連貫性

呂秀蓮（2022，2023）提出「系統化課綱為本的課程設計系統」（Systemic Standards-based Curriculum Design，簡稱 S2 系統，如圖二）來解決課程設計中連貫性的難題。S2 系統具備 Myatt（2018）的課程系統觀，將國家層次的課綱、課室層次的學習目標、學習活動、學習材料、與個別學生的學習評量以明確的知識結構串接在一起，形成連貫性良好的課程內容。



圖二 S2 課程設計系統（呂秀蓮，2023，頁 313）

S2 系統包含五個階段：階段一決定核心知識、階段二確立學習目標、階段三設計學習評量、階段四規劃學習活動、與階段五確認學習材料。S2 系統以 UbD 課程設計模式為藍本，但將 UbD 的第一階段再細分為確定核心知識、與確立學習目標兩個階段。在第一階段中，對學科領綱進行內容分析，以確認核心知識，

並建構明確的知識脈絡與架構。接著，以第一階段所確認的知識結構為基礎，發展為第二階段的學習目標。第二階段中，利用 Anderson 與 Krathwohl（2001）所修改的六個認知層次（記憶、理解、應用、分析、評鑑、創造）具體地定義各個知識內容的運用與呈現方式。第三階段根據第二階段的學習目標來設計學習評量，讓學生在所設定的情境中解決實際的問題。S2 系統也進一步將 UbD 的第三階段再細分為確認學習活動、與確認學習材料兩個階段。

由於 S2 系統每一階段的設計皆緊扣著由第一階段中對課綱進行內容分析所獲得關鍵概念的知識結構，因此最終的課程方案與課綱之間能夠維持高度的連貫性（Bybee, 2003; Schmidt & Houang, 2012; Schmidt, Wang, & McKnight, 2005）。而透過 S2 系統五階段的課程規劃設計，老師不但能夠獲得與課綱高度一致的課程內容，也更便於掌握課程中每一個環節的知識脈絡，此有助於學生對知識概念的深度學習（Rata, 2020, 2021）。

五、以「糧食安全」作為主題課程示例

以下摘錄一份以 S2 系統所發展的高中社會領域教案作為呈現知識結構的示例。課程主題是「糧食安全」，透過教案中與糧食安全相關的知識脈絡來說明教案中課程內容的連貫性。示例課程為五節課（250 分鐘）的課程。

階段一：決定核心知識

1.1 主題：糧食安全

1.2 領綱條目：

地 Kb-V-1 全球農業系統生產的糧食是否足夠供應目前人口所需？

地 Kb-V-2 糧食供應和國民健康有何關聯？

地 Kb-V-3 綠色革命與基因改造食物能否解決糧食問題？

地 Kb-V-4 縮短食物里程能否增進國家糧食供應的穩定性？

1.3 內容研究

1.3.1 糧食安全的定義：糧食安全是指所有人在任何時候都能獲得足夠、安全和營養的食物，以滿足其飲食需求和食物偏好，擁有積極、健康的生活。

1.3.2 糧食安全的核心原則

1.3.2.1 可獲得性：食物在數量和質量上都要充足。

1.3.2.2 可及性：人們必須能夠獲得適當的資源來獲取營養食品。

1.3.2.3 利用：通過適當的飲食、清潔水、衛生和醫療保健來滿足所有生理需求。

1.3.2.4 穩定性：人口、家庭或個人必須始終能夠獲得食物。

1.3.3 糧食安全相關的可持續發展目標

1.3.3.1 到 2030 年，消除饑餓，確保所有人全年都能獲得安全、營養和充足的食物。

- 1.3.3.2 到 2030 年，消除一切形式的營養不良。
- 1.3.3.3 到 2030 年，實現農村的生產力與小規模糧食生產者的收入皆翻倍成長。
- 1.3.3.4 到 2030 年，確保建立可持續糧食生產體系。
- 1.3.3.5 到 2020 年，維護種子、栽培植物和養殖動物及其野生品種的基因多樣性。
- 1.3.4 實現糧食安全的主要措施
 - 1.3.4.1 增加對農村基礎設施、農業研究和推廣服務的投資。
 - 1.3.4.2 糾正和防止世界農產品市場的貿易限制和扭曲。
 - 1.3.4.3 採取措施確保糧食商品市場及其衍生品的正常運作。
 - 1.3.4.4 加強國際合作，包括通過加強發展中國家的科學、技術和創新能力。
 - 1.3.4.5 促進公平獲得土地、其他生產資源和投入品、知識、金融服務、市場以及增值和非農就業機會。
- 1.3.5 糧食安全議題的演變
 - 1.3.5.1 1970 年代：主要關注糧食供應和價格穩定。
 - 1.3.5.2 1980 年代：開始重視獲取食物的能力和權利。
 - 1.3.5.3 1990 年代：擴展到營養安全和食品安全。
 - 1.3.5.4 2000 年代至今：強調可持續性和氣候變化的影響。
- 1.3.6 主要爭議和不同觀點
 - 1.3.6.1 糧食主權 vs. 糧食安全：對於人民和國家對糧食系統的控制權的爭議。
 - 1.3.6.2 轉基因作物：支持者認為可以提高產量，反對者擔心安全和生態影響。
 - 1.3.6.3 自由貿易 vs. 保護主義：對糧食安全的影響存在爭議。
- 1.4 糧食安全的持久概念
 - 1.4.1 可持續性：確保長期的糧食生產和供應。
 - 1.4.2 公平性：所有人都能公平獲得充足的食物。
 - 1.4.3 韌性：糧食系統能夠應對各種衝擊和壓力。

階段二：訂定學習目標

- 2.1 記憶：學生能列舉出糧食安全的四個主要原則。
- 2.2 理解：學生能解釋糧食安全概念在不同時期的演變過程。
- 2.3 應用：學生能運用糧食安全的原則，分析一個國家或地區的糧食安全狀況。
- 2.4 分析：學生能比較並對比糧食主權和糧食安全這兩個概念的異同。
- 2.5 評鑑：學生能評估轉基因作物對糧食安全的潛在影響，並提出自己的觀點。
- 2.6 創造：學生能根據聯合國永續發展目標中與糧食安全相關的具體目標，設計一個改善地方糧食安全的行動方案。

階段三：設計學習評量

- 3.1 評量任務：你所在的城市正面臨嚴重的糧食安全問題，市政府決定召開

一場公聽會，邀請各界代表提出改善方案。你是一名糧食安全專家，需要提出一個可行的糧食安全改善計畫給市長和市議員，以便共同討論出改善問題的解方。你需要製作一份詳細的糧食安全改善計畫書和 5 分鐘的口頭報告，報告內容需涵蓋下列項目：(1)分析當前城市的糧食安全狀況。(2)提出主要問題和挑戰。(3)提出國內外成功案例。(4)制定可行的改善措施。(5)評估計畫的可能影響和成本效益。

3.2 任務評分標準：(1)問題分析的深度和準確性。(2)解決方案的創新性和可行性。(3)計畫的完整性和邏輯性。(4)口頭報告的清晰度和說服力。

階段四：規劃學習活動

節次	學習目標	學習評量	學習活動	作業
第一節	學生能解釋「糧食安全」的定義及其四個核心原則。	問答互動。學生口頭解釋「糧食安全」的定義和原則。	介紹糧食安全的基本概念，討論其重要性，並分組討論各原則的實際應用。	撰寫一短文，描述一個國家如何應用糧食安全的原則來改善糧食短缺狀況。
第二節	學生能分析糧食安全議題在不同時期的演變及其原因。	小組報告。分析不同時期糧食安全重點變化的原因。	觀看紀錄片並進行小組討論。總結不同時期的議題演變。	繪製一張時間線圖，展示糧食安全議題的歷史演變。
第三節	學生能評估轉基因作物對糧食安全的影響。	辯論活動。學生分成支持和反對兩方進行辯論。	研究轉基因作物的優缺點，並進行角色扮演辯論。	撰寫一篇評論文章，闡述自己對轉基因作物在糧食安全中作用的想法。
第四節	學生能比較糧食主權與糧食安全這兩個概念。	比較表格填寫活動，學生列出兩者異同點。	分析案例研究，探討不同國家如何處理糧食主權與糧食安全之間的關係。	完成一份簡報，總結案例研究中的關鍵發現和啟示。
第五節	學生能設計一個改善地方糧食安全的行動方案。	小組報告。提交行動方案草案，並進行同儕評審。	分組設計地方糧食安全計畫，包括目標、策略和預期效果。	完成並提交完整的行動方案，包括詳細步驟和預算考量。

階段五：確認學習材料（略）

在課程教案的示例中，整個課程的發展是透過階段一的內容研究所歸納的知識概念開始，其中包括主題的定義、原理原則、措施、演變、不同觀點與爭議、以及主題的持久概念。在階段二訂定學習目標時，老師考量學生的學習需求裁切知識概念，以便傳遞合適的內容。學習目標利用 Anderson 與 Krathwohl（2001）所修改的六個認知層次（記憶、理解、應用、分析、評鑑、創造）來設定，使之具體明確，有助於客觀評量。在階段三中，呂秀蓮（2023）以問題導向的學習方式讓學生透過解決糧食安全的任務來展現學習成果。評量任務包含了情境、扮演的角色、需解決的問題（達成的任務）、以及評分項目。階段四則以評量任務作

為規劃學習活動的內容，逐步預備學生具備完成評量任務的知識與技能。階段五則依照階段四的學習活動需求來選擇合適的學習材料。從上述 S2 的課程設計示例中可以看出，五個階段的設計內容前後緊密連結，也明確地緊扣著主題知識脈絡。因為 S2 系統有明確的知識結構貫穿五個階段，因此設計出來的課程內容，從課綱條目、課室學習目標、學生學習評量、到學習活動與學習材料，彼此之間能緊密扣合，形成高度連貫性與一致性。

六、結語

課程內容連貫性不足的問題常出現於教案設計作品中，而常見的原因是課程中缺乏一個明確的知識結構可以用來連貫學習目標、學習評量、與學習活動。課程中良好的知識結構有助於學生建構完整的知識，並有助於學習遷移。

本文中回顧課程設計中連貫性的問題，並提出明確的知識脈絡與結構是改善課程內容連貫性的解方。研究者以呂秀蓮（2023）的 S2 課程設計系統為例，說明在課程設計時需要先掌握課綱中相關主題的知識結構，以在不論是縱向連結（跨學習階段）或橫向統整（跨學科領域），都能維持知識脈絡和結構的連貫性與一致性。教師若能使用 S2 系統由課綱來設計課程，不但能理解主題知識在不同學習階段的呈現方式與脈絡，更能掌握知識結構的完整性，並能設定具體有效的學習目標，設計合適的學習評量任務，進而發展目標明確的學習活動。而在不同的設計階段中，皆能因為掌握明確的知識結構而維持課程內容良好的連貫性。

參考文獻

- 呂秀蓮（2020）。S2素養課程：以設計思維培育中小學生的基本學力。臺灣教育，722，21-27。
- 呂秀蓮（2022）。課綱為本課程設計系統的理念與實踐。收錄於詹惠雪（主編），素養導向學習的理論與實踐（頁21-54）。臺北市：元照出版公司。
- 呂秀蓮（2023）。「課綱為本課程設計系統」研發與建置的標準化、模組化及平台化。臺灣教育研究期刊，4(3)，301-320。
- 黃光雄、蔡清田（2015）。課程發展與設計新論。臺北市：五南。
- 蔡清田（2008）。課程學。臺北市：五南。
- 鄧佳恩（2023）。課程設計師：教師在十二年國教課綱中的重要角色。收錄於翁福元、陳易芬（主編），十二年國教：成效、問題與展望（頁43-66）。臺北市：

五南。

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (complete ed.). New York, NY: Longman.
- Brophy, J. E. (1982). How teachers influence what is taught and learned in classrooms. *The Elementary School Journal*, 83(1), 1-13.
- Bybee, R. W. (2003). The teaching of science: Content, coherence, and congruence. *Journal of Science Education and Technology*, 12(4), 343-358.
- Glatthorn, A. A., Boschee, F., Whitehead, B. M., & Boschee, B. F. (2019). *Curriculum Leadership: Strategies for Development and Implementation* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Goodlad, J. I., & Associates (1979). *Curriculum Inquiry: The Study of Curriculum Practice*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Myatt, M. (2018). *The Curriculum: Gallimaufry to Coherence*. Woodbridge, UK: John Catt Educational Ltd.
- Rata, E. (2020). What is a knowledge-rich curriculum? *New Zealand Annual Review of Education*, 26, 29-35.
- Rata, E. (2021). The curriculum design coherence model in the knowledge-rich school project. *Review of Education*, 9(2), 448-495.
- Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2012). Curricular coherence and the Common Core State Standards for mathematics. *Educational Researcher*, 41(8), 294-308.
- Schmidt, W. H., Houang, R. T., & Cogan, L. (2002). A coherence curriculum: The case of mathematics. *American Educator*, 26(10), 1-18.
- Schmidt, W. H., Wang, H. C., & McKnight, C. C. (2005). Curriculum coherence: An examination of US mathematics and science content standards from an international perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 37(5), 525-559.
- Squires, D. A. (2009). *Curriculum Alignment: Research-based Strategies for Increasing Student Achievement*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Torrance, H. (2007). Assessment as learning? How the use of explicit learning objectives, assessment criteria and feedback in post-secondary education and training can come to dominate learning. *Assessment in Education*, 14(3), 281-294.

- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design* (Expanded 2nd ed.). Alexandria, VA: ASCD.

