議題融入取向的國小數學課室樣貌
——以健康與福祉議題為例

文／温世展

前言

12 年國教課程架構（教育部，2014）談及國民中小學教育階段校訂課程的「彈性學習課程」包含跨領域統整性主題/專題/議題探究課程。可見跨領域課程設計與教學實施，是落實十二年國民基本教育課程理念與目標的方法之一。例如，讓學生一起解決生活上的基本需求與問題，引導學生運用網路資源，自行找到答案。此外，12 年國教數學領綱的理念(教育部，2019)之一強調：數學是一種實用的規律科學，其教學宜重視跨領域的統整。亦顯示其對跨領域的統整應用之重視。

2015 年 9 月於紐約召開的聯合國永續發展高峰會，針對 2030 永續發展議程提出了 17 項永續發展目標(SDGs) (陳永融，2021)，1.消除貧窮、2.消除飢餓、3.健康與福祉、4.教育素質、5.性別平等、6.淨水和衛生、7.永續能源、8.就業機會與經濟成長、9.創新和基礎建設、10.減少不平等、11.永續城市和社區、12.責任消費、13.阻止氣候惡化行動、14.海洋生態、15.陸地生態系統之永續、16.和平與正義、17.全球夥伴關係。

「議題」係基於社會發展需要、普遍受到關注，且期待學生應有所理解與行動的一些課題，其攸關現代生活、人類發展與社會價值，具時代性與前瞻性，且常具高度討論性與跨學門性質。十二年國民基本教育本乎總綱「自發」、「互動」及「共好」之基本理念，為與社會脈動、生活情境緊密連結，以議題教育培養學生批判思考及解決問題的能力，提升學生面對議題的責任感與行動力，並能追求尊重多元、同理關懷、公平正義與永續發展等核心價值(教育部，2019)。

綜合上述，本文以筆者所帶領的跨領域課程設計工作坊成員共同設計的國小高年級「健康與福祉議題」的教學活動為例，從真實生活情境中引入現行高年級所學數學概念，結合跨領域課程設計的相關理論，呈現議題融入取向的國小數學課室實踐樣貌，以期為 12 年國教課程實施注入新能量。

壹、跨領域課程理論與設計的內涵簡介

一、跨領域課程理論概述

所謂的跨領域課程是指統整學科或領域在知識、技能與態度方面的學習。Beane(1997)認為，課程統整的重點在於教師及學習者共同合作，並透過重要議題打破學科界限，強化個人與社會之整合。課程統整的形式包含四種範疇：

1. 經驗統整：透過真實經驗的反思以建構學生的認知基模。

2. 社會統整：以重要社會議題為核心，統整相關知識的學習。

3. 知識統整：以問題為核心，透過問題解決的歷程來發展、組織與詮釋知識。

4. 課程設計統整：以學科核心知識所形成的脈絡為主軸，發展涉及該知識的學習活動，以建立與真實問題解決的連結。

其中「課程設計統整」取向的精神為強調與真實問題的連結，正符應 12 年國教所強調「學習與生活結合」的精神。

目前所實施的跨領域大致可分為多學科（multidisciplinary）、科際整合（interdisciplinary） 和超學科（transdisciplinary）三種（Jacobs, 1989；Drake & Burns, 2004）。

「多學科」是指透過多個學科結合的主題來進行學科內容的學習，教師在組織知識時仍採用原有的學科知識架構。

「科際整合」則是會從問題意識出發，圈定「主題」範圍或提供素材以發展「概念」，再依「概念」的內涵與性質歸入不同學科，繼而針對這些學科概念進行探究，或以「概念」組織學科或領域的知識內容進行探討。

「**超學科**」課程與「科際整合」課程大致相近，最大的差別是前者不再受到學科屬性之影響，反而更**關注於與真實情境或生活脈絡的連結**，讓學生的學習興趣變成探究現象與知識的驅力，而各個學科則是提供主題探究可運用的學習資源。

二、以數學為主軸的跨領域課程設計

108 課綱所強調的跨領域課程，傾向以**議題導向**的概念進行跨領域課程設計，透過一個真實且與生活脈絡連結的情境(例如減糖生活的實施現況與可能改善方式)來進行跨領域課程設計。

然現今的教學現場要做到打破學科界限，進行跨領域課程設計，前提是必須有一群專業的各領域專家教師進行專業對話，以目前的教學生態而言，有效執行的困難度頗高。

周淑卿、王郁雯(2019)指出，當一個課程納入了兩個以上的學科，而這些學科之間相互提供助益，幫助學習者理解某個主題或解答某個問題，即可稱它為跨領域課程。

綜合上述，筆者嘗試採取超學科的概念進行跨領域課程設計，先思考想要融入的議題，再以某個學科(此次為數學)為主軸，接著思考可結合哪些其它學科。

我們認為以數學為主軸的跨領域課程設計，可以思考下列問題：

(一)所選擇議題可能跟哪些數學概念、哪些學科領域有所連結？

(二)所設計的教學活動是在發展或應用哪些數學概念？

貳、教材設計與教學實踐

一、教材設計

(一)設計理念

這次的跨領域課程設計從「議題」的角度取徑，參考聯合國 17 項永續發展目標(SDGs)，且以五年級學生為教學對象。而相同的議題可能有不同的教學活動主題，因此所需運用到的數學概念也會所不同，因此決定議題之後，我們認為可以透過「比率」以及「百分率」，讓學生嘗試應用所學來解決問題。因此我們設定本次跨領域課程目標為：

1.能應用比率的數學概念與百分率。

2.能透過比率、百分率等數值的比較，了解自己日常生活的健康議題。

(二) 教學活動思考

在數學領域中，比率是很重要的概念，在生活中也常常會遇到這方面的問題，例如：手搖飲料中糖與茶的比率。為了提升學生對於含糖飲品的知能，並找出能應用的資料來解決問題，教學過程強調讓學生動手調配較為健康的含糖紅茶。

此外，現行國小比率教學著重在「部份」與「整體」的關係，大多數情境強調的是部分佔全體的多寡與其表示法，所以學生可能會在尚未穩固兩量關係所代表的比率意涵以及分數表示法時，就直接熟記「部分量÷整體量=比率」的計算公式，容易忽略比率的意涵。因此，我們認為教學時，應提供多樣生活情境，強調比率在生活應用中所存在

的需求感，以及呈現「部份」與「整體」關係的分數表示法，讓學生對比率意涵有更清楚的理解。

本次以「健康與福祉」議題融入的跨領域課程設計，其主要符應的數學、健康與體育領域的核心素養概述如下：

1. 數學領域

數-E-A2 具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。

數-E-A3 能觀察出日常生活問題和數學的關聯，並能嘗試與擬訂解決問題的計畫。在解決問題之後，能轉化數學解答於日常生活的應用。

數-E-B1 具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。

數-E-C2 樂於與他人合作解決問題並尊重不同的問題解決想法。

2. 健康與體育領域

健體-E-A2 具備探索身體活動與健康生活問題的思考能力，並透過體驗與實踐，處理日常生活中運動與健康的問題。

健體-E-B2 具備應用體育與健康相關科技及資訊的基本素養，並理解各類媒體刊載、報導有關體育與健康內容的意義與影響。

二、教學實踐

(一) 以真實生活情境啟動跨領域的學習

教師先以學生點飲料的常見生活情境為例，詢問學生：「大家都點什麼糖度呢？」，當學生回答「全糖、半糖、微糖」等答案後，再以「你們知道這些甜度怎麼調出來的嗎？」，以及「我們一起來調調看好喝的紅茶吧！」等話語引發學生學習動機。

(二)連結舊經驗進行新概念的探索

在讓學生進行調製飲料的操作活動前，教師想要透過確認學生對於曾學過的比率概念的理解程度之教學活動，引導學生思考如何調製飲料。教學片段如下：

- T :「你們曾經學過百分率，如果老師說手上這瓶飲料的含糖量百分之十，請問是什麼意思呢？」

S1：一百分之十。

S2：$\frac{10}{100}$。

S3：一百等份裡面有十等份。

- T ：一百等份是什麼東西？十等份又是什麼東西呢？

S4：一百等份是水，十等份是糖。

- T ：一百等份只有水嗎？

S4：對，只有水。

- T ：那水為什麼會甜甜的呢？

S4：…因為糖融在水裡了。

- T ：所以剛剛 S3 說的一百等份有什麼東西呢？

S4：有水和糖。

從上述教學片段可以發現，學生能夠根據所學百分率的舊經驗，立刻回應老師對於百分之十為何的提問，例如 S3 立刻回答「一百等份裡面有十等份」。然教師要確認學生是否真切瞭解比率概念，因此以「一百等份是什麼東西？十等份又是什麼東西呢？」繼續追問，但是從 S4 的回答，我們可以發現學生並未真正理解比率概念中部分量與整體量的內涵。

此時教師關注到 S4 的誤解，因此以「一百等份只有水嗎？」、「水為什麼會甜甜的呢？」，引導 S4 自己發現含糖量 10%中的分母，包含了水和糖。上述分析顯示教師能適時透過逐層的提問，引導學生重新認知百分率中的分母與分子的意義，讓 S4 自行調適澄清找到正確答案，後續並能以此理解內容自行調配所喝飲料的含糖量。

上述分析顯示學生能夠透過觀察、表述，自行爬梳理解百分率的意義，呈現了數學領域核心素養之一：「**數-E-A3 能觀察出日常生活問題和數學的關聯，並能嘗試與擬訂解決問題的計畫。在解決問題之後，能轉化數學解答於日常生活的應用**」的學習表現。

在各組學生調配飲料後，教師表示：「請大家喝喝看別組調出來的紅茶，看哪一組的最好喝？」，最後學生表決最好喝飲料之比率為：$\frac{15}{200}$，其中有 185 毫升的水，15 毫升的豐年果糖。此時教師引入相關健康資訊，藉以引導學生覺知平常所喝飲料是否符合健康標準，教學片段如下：

T 展示此時提供學生配製飲料所用豐年果糖的營養標示圖如圖一。

圖 1. 豐年果糖營養標示圖

- T ：「注意看標示圖喔！10 毫升的豐年果糖會產生 43 大卡的熱量。」
- T ：「研究顯示：兒童與青少年階段時期，一天不可額外攝取超過 100 大卡的糖分，我們剛剛調製的最好喝紅茶有沒有超過呢？」。

  S2：沒有喔！
- T ：為什麼？

  S2：因為 10 毫升的豐年果糖有 43 大卡，所以 1 毫升有 4.3 大卡，那麼 15 毫升有 64.5 大卡，沒有超過 100 大卡。
- T ：S2 講得非常好！

  S5：可是我平常喝的手搖杯好像是 600CC 的耶？
- T ：S5 提出一個很棒的問題喔！所以如果我們用剛剛最好喝的紅茶配方，要配一杯 600 毫升的紅茶給 S5 喝，請問該怎麼調製呢？會不會超過 100 大卡呢？

  S6：會！
- T ：為什麼呢？

  S6 上台寫出該組的討論答案如圖二。

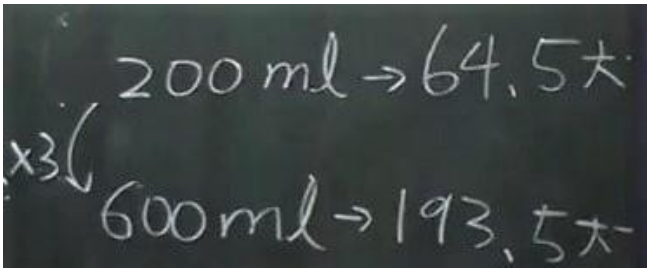

圖 2. S6 所呈現該組答案

S6：因為 600 毫升是 200 毫升的 3 倍，所以配方一樣的紅茶中的豐年果糖應該也要乘以 3 倍，就會是 193.5 大卡，已經超過 100 大卡了！

- T ：很好！那如果 S5 還是要喝飲料的話，我們要怎麼幫他達到標準呢？

S1：點半糖的！

- T ：半糖的話就可以嗎？S5 你說說看！

S5：好像可以！因為 64.5 大卡的一半是 32.25 大卡，32.25 大卡的 3 倍就只有 96.75 大卡。

- T 展示投影片如圖三。

圖 3. 生活中的「隱形糖」

- T: 可是我們平常吃到的食物不只飲料含有糖分喔！投影片裡面的食物，都是含有一些糖分的食物。所以剛剛 600 毫升的飲料雖然只有半糖，但是就已經產生 96.75 大卡了，這時候你再吃進去其他含糖食物，就很容易超過 100 大卡囉！

S3：那我下次喝飲料時就要點比半糖更少的。

S5：我下次要點微糖的！

從上述教學片段可以發現，教師提供豐年果糖的營養標示數據，並藉由提示引導學生自己發現並以數學語言說明日常所喝飲料(600 毫升)與配製飲料(200 毫升)之間含糖量的關係，呈現了數學領域核心素養之一：「**數-E-A2 具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題**」的學習表現。

接著教師介紹「生活中的隱形糖」的資訊，讓學生能夠更進一步省思日常所吃食物種類的含糖量是否合乎健康標準，以及如何根據前述討論內容，修正自己喝飲料的習慣(從全糖改為半糖，甚至是微糖)。上述分析顯示學生能夠根據此次課程所習得內容，自主留意減少攝取含糖飲料，進行健康自主管理的行為，呈現了健康與體育領域核心素養之一：「**健體-E-A2 具備探索身體活動與健康生活問題的思考能力，並透過體驗與實踐，處理日常生活中運動與健康的問題**」的學習表現。

結語

根據上述所舉例的教學片段分析，筆者認為本次教學至少能夠培養學生形塑「數-E-A2」、「數-E-A3」、「健體-E-A2」的 12 年國教核心素養。

從上述學生的學習表現，筆者認為跨領域課程設計，應考量學生可以察覺到的真實生活情境，啟動學生的學習需求，並讓學生體驗操作後，引導學生連結所學數學概念與其他領域知識的關係，讓數學知識不再單獨存在於數學領域的學習，而是能夠透過議題探究的課程設計取徑，連結其它領域的學習，營造學生進行跨領域課程學習的需求，以產生有感的跨領域學習。

此外，筆者認為爾後可於教學時，另外提供學生如「常見 30 分鐘運動熱量消耗表」、「手搖杯的含糖量(全糖、半糖、微糖)數據」等資訊，讓學生根據這些資訊，察覺並思考日常可從事哪些運動、多少時間，才能消耗所喝手搖杯所產生的熱量，以厚實學生促進自身健康的實踐。

周淑卿、王郁雯(2019)表示，相較於二十年前的課程統整，如今的跨領域課程除了學科知識的統整，更強調使學生在探究歷程中運用學科知識和技能實際解決問題。此次教學活動能夠引導學生透過日常生活情境，經由實際操作與運用數學知識討論數據的探究歷程，覺知健康問題(食物含糖量)所造成的嚴重性，進而促進學生自我反省與修正促進健康的行動，是優質的跨領域課程設計。

溫世展

新北市安和國小教師

參考資料

[1] 教育部 (2014)。**十二年國民基本教育課程綱要總綱**。取自 https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/288/十二年國教課程綱要總綱.pdf

[2] 教育部(2019)。**十二年國教數學領域課程綱要**。國家教育研究院。

[3] 教育部(2019)。**十二年國教健康與體育領域課程綱要**。國家教育研究院。

[4] 周淑卿、王郁雯(2019)。從課程統整到跨領域課程：臺灣二十年的論述與問題。**教育學報，47(2)**，41-59。

[5] 陳永融 (2021)。**聯合國 17 項永續發展目標(SDGs)-2016-2030**。取自 https://storystudio.tw/article/s_for_supplement/sdgs-introduction/。

[6] Beane, J. A. (1997). *Curriculum integration.* New York： Teachers College Press.

[7] Drake, S. M., & Burns, R. C. (2004). *Integrated Curriculum, Meeting Standards Through.* Virginia USA： Association for Supervision and Curriculum Development.

[8] Jacobs, H. H. (Ed.). (1989). *Interdisciplinary curriculum： Design and implementation.* Alexandria,VA： Association for Supervision and Curriculum Development.