

# 初探閱讀素養與數學素養之關聯

【測驗及評量研究中心助理研究員 陳繼成】

## 一、108 課綱與素養導向試題

「108 課綱是什麼？」、「應該如何培養孩子的核心素養？」對於從事教育的中小學教師、補教業者，以及家中有 18 歲以下小孩的家庭來說，算是在適齡學生的教育議題中，最常被討論的項目之一。

談到 108 課綱，就不免俗的談一下他的全名「十二年國民基本教育課程綱要總綱」。由於總綱從 108 年起就依國小、國中、高中等不同學習階段逐年實施，所以得名 108 課綱。從名稱我們便可發現在 108 課綱中最重要的兩件事情：建立貫穿不同學習階段的課程發展脈絡，以及培養學生的核心素養。

核心素養到底是什麼呢？108 課綱提供了清楚的定義：「一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。『核心素養』強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。」由此可知，若想知道學生的核心素養表現，則試卷與生活的結合是不可避免的一大議題。故真實情境與真實問題為素養導向試題的核心概念。

現行素養導向試題已廣泛的使用在會考、學測、分科測驗甚至是教師資格考試中。但是在為了貼近「生活」，往往試題需要一定程度的描述，方能生活情境中提供學生作答所需要的必要資訊。因此在輿論中被抨擊的痛點則為學生的作答時間不足，或是質疑素養導向試題測量的究竟是「閱讀素養」，抑或是「學科素養」？故筆者在本文中調查閱讀素養與學科素養間的關聯性，以對此問題做初步的探究。

## 二、素養導向試題與閱讀素養

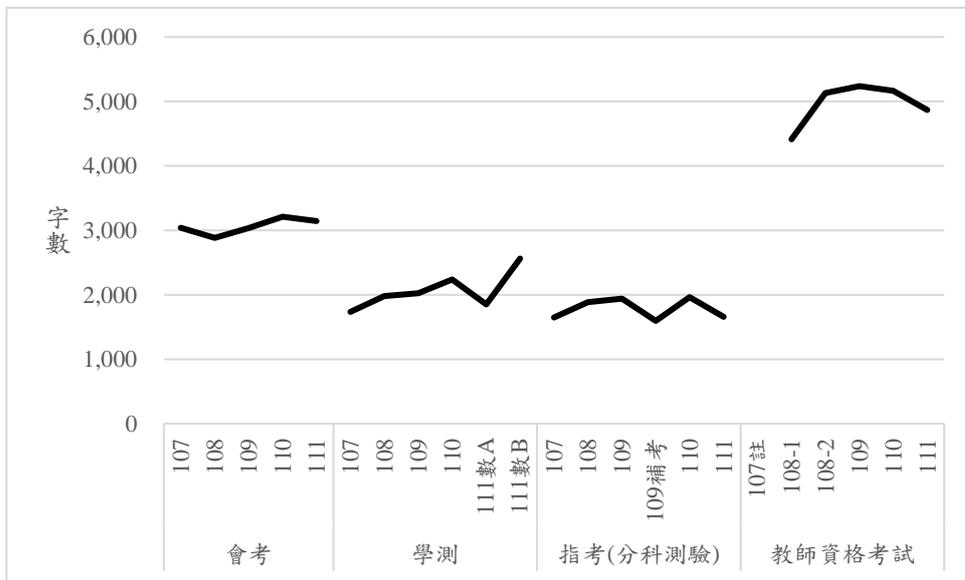
首先，筆者先界定在本文中閱讀素養在考試題目上的涵義。考量文字與語言為知識的載體，現今的大型考試均無法跳脫此框架。因此任何學科考試所測量的學科素養均囊括閱讀成分。若欲與過往的考試作為對比，則閱讀素養的定義則為考生在閱讀試題上所新增的閱讀負荷量。因此最直覺的定義就是學生的閱讀字數量與閱讀時間。然而試題閱讀的時間並無法直接測量，且容易受到試題難易度的影響，因此字數為最客

觀呈現閱讀素養的指標之一。然而此定義雖客觀但是仍有其限制，若試卷包含較為深澀的詞彙可能會導致學生閱讀的負荷增加，但是卻不一定會增加字數。因此筆者從另外一個角度切入來探究閱讀的影響：若學科素養試題受到閱讀素養的干擾，則表示試題同時受到考生在學科與閱讀兩個方面的影響，因此學科試題與閱讀試題同時測量到的潛在能力則為閱讀素養。在本文中將同時討論將閱讀素養界定為「字數」與「同時和閱讀試題測量到的能力」兩個部分。

### (一) 用字數界定閱讀素養

在字數部分，筆者從描述性統計中一窺究竟。過去五年內，各考試數學科扣除指導語及附錄後，字數統計如圖 1（註，107 年教師資格考試並未公布試題，故未進行字數統計）所示。可發現除了學測數 B 在 111 年字數稍微多一些之外，各個考試在數學科上字數並未有明顯增加的趨勢。此結果顯示各測驗歷年题目的字數均未有太大變動，亦即若以字數作為閱讀素養的表徵，則會發現歷年的結果是穩定的。未有因應 108 課綱而導致試題字數暴增進而使學科素養受到閱讀影響之情事。

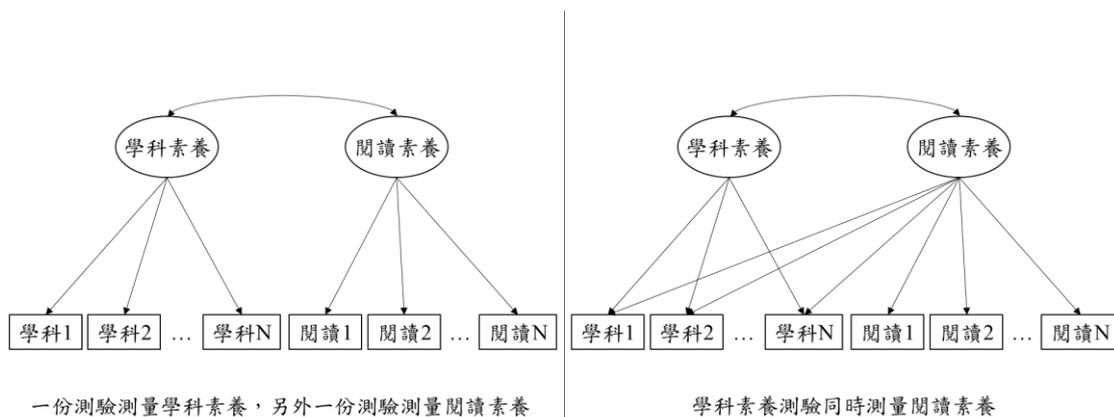
圖 1、各大型考試五年來字數統計



### (二) 用閱讀試題界定閱讀素養

在「同時和閱讀試題測量到的能力」部分，因需要學生同時施測閱讀與學科試題，因此筆者使用「臺灣學生成就長期追蹤評量計畫」(Taiwan Assessment of Student Achievement: Longitudinal Study, TASAL) 在最新的一年(2022年)研發的試題與其施測的作答資料進行更深入的探討。TASAL 為國家教育研究院測驗及評量研究中心為教育部調查學生核心素養的評量計畫，藉由發展素養導向試題進行核心素養的評估。因此若遇調查素養導向試題中若學科素養與閱讀素養之關聯，此資料為最適合的來源。下圖 2 為筆者使用之兩個模型，圖 2 左方表示學科素養與閱讀素養各有一份測驗，學科素養與閱讀素養具有關聯性，且學科素養之試題並未測量閱讀素養。圖 2 右方同樣為兩個素養具有關聯性，此外，學科素養的每一道試題均同時測量閱讀素養。

圖 2、學科素養試題未受到閱讀素養影響與同時受到閱讀素養影響之模式比較圖



在本文中，筆者使用 MRCMLM (multidimensional random coefficients multinomial logit model) 模式分別針對圖 2 左右兩個模式在 TASAL 的數學與閱讀兩個科目的資料上進行分析。分析結果顯示若假設數學科試題並未同時測量到閱讀素養(圖 2 左方之模式)，則數學素養與閱讀素養的相關為 0.85。若假設數學試題均有同時測量到閱讀素養(圖 2 右方之模式)，則兩者相關的一部分就會被閱讀素養解釋掉，因此兩者之間關聯性則較低 (correlation = -0.18)。至於兩個模式中哪一個比較適合，考量兩個模式的複雜度(估計的參數個數)、樣本數與總題數均相同，因此其 AIC (Akaike's Information Criteria)、BIC (Bayesian Information Criteria) 與其類似的模式比較指標 (adjusted BIC、consistent AIC、bias corrected AIC) 均僅取決於 Deviance (-2\*log-likelihood) 的差異，故筆者以

Deviance 做為比較指標，數值較小的模式較為合適。然分析結果顯示該兩個指標，在不同的模式上的差異微乎其微(圖2左方模式:圖2右方模式= 38946.3225:38946.3178)。據此，筆者在本文中持保守態度，僅說明此資料在兩個模式上的適配程度未有太大的差異。

### 三、結果與建議

筆者此次分析 TASAL 資料獲取相當寶貴的資訊，若僅看學科素養與閱讀素養的關聯性，可發現閱讀素養與數學素養的關聯性很高。而此關聯性可能是因為數學科試題包含了閱讀能力所引起的。但是本次分析亦有兩點限制。首先，數學科之試題是否每一題均受到閱讀素養影響，仍須後續調查。其次，數學與閱讀試題同時測量到的部分可能並非閱讀素養本身，可能包含學生其他之綜合能力。如，有較高社經地位之學生可能同時有較高之數學素養與閱讀素養等。

最後筆者提供幾點建議如下：首先，在進行素養導向命題時，除了貼近真實情境與真實問題之外，亦須盡量精簡用字與避免艱澀的詞彙造成學生的閱讀負擔。其次，素養導向試題應同時進行專家檢核與試後分析，確保試題的穩定性，並將試後分析結果進行回饋。最後，閱讀素養僅為影響學科素養測量的一個因素，筆者雖藉本文提出學科素養與閱讀素養的關聯性，然而在特定學科仍會有其他類似的例子須特別注意。如，在進行數學科素養導向試題的命題過程中，為了貼近生活情境，亦有可能與科學素養（如，光、聲波、牛頓運動定律等）有關聯性。因此須特別注意測量的本質為數學素養，避免其他因素的影響而造成學生素養調查的結果混淆。

### 資料來源

大學入學考試中心（無日期）。歷年試題及答題卷。2022/11/03 取自

<https://www.ceec.edu.tw/xmfile?xsmsid=0J052424829869345634>

國立臺北教育大學（無日期）。範例題、歷屆試題及參考答案。2022/11/03 取自

[https://tqa.rcpet.edu.tw/TEA\\_Exam/TEA03.aspx](https://tqa.rcpet.edu.tw/TEA_Exam/TEA03.aspx)

陳繼成（2022）。學科素養與閱讀素養之爭：TASAL 素養導向試題分析計畫。國教院研究計畫：NAER-2022-017-C-2-1-C8-01。執行期間：2022年9月1日～2023年12

月 31 日。

蔡明學 (2022)。臺灣學生素養表現長期追蹤：導向性課綱回饋、協作與政策實踐。國  
教院研究計畫：2022-008.5-C-1-1-C04-01。執行期間：2022 年 4 月 15 日～2022 年  
12 月 31 日。