

# 化學學科中心測評種子教師社群介紹

李麗貞

高雄市立高雄中學

Email:leelichen@mail.kshs.kh.edu.tw

## ■ 測評種子教師社群成立緣起

108 課綱的教育願景是使學生成為具有社會適應力與應變力的終身學習者，以「核心素養」做為課程發展之主軸，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。因此，什麼是「素養導向教學」以及什麼是「素養導向評量」？備受各界關注，尤以瞭解「何謂素養導向的紙筆測驗試題？」，以及「應如何命題？」為最。自然領域更是因為必修的探究與實作課程，是學科能力測驗的考試內容之一，自然科教師一方面要面對精進探究於實作的教學知能以及課程設計，另一方面也要兼顧探究與實作測驗試題的開發，負擔非常的沉重，對於自然科教師人數較少的學校而言，尤為如此！

以核心素養為發展主軸的教學中，評量教師教學成效或是學生核心素養的建構，已非傳統試題可以因應。在初步探索素養導向試題，特別是正在摸索探究與實作課程的教材教法時，現場教師面臨到命題過程的不確定感，例如，這樣的試題算不算素養導向試題呢？如何檢核試題內容是否對準測驗目標呢？同時也因為這樣的試題非傳統的紙筆測驗試題，較無之前的學生作答反應可供參考，所以對學生的作答結果、試題的難度、鑑別度是較沒有把握的。另外，探究與實作、跨科整合等新型態試題的架構需有合理的情境，整合跨學科的知識，設計關鍵問題，往往解構一個文本的內容需要大量的跨科教師間的討論，以及教師的自我反思。我們希望設計出整合跨科知識，且能激發學生深層思考的問題，而這些考驗著教師的專業能力，「合作」成為這些問題的解方，對於自然科教師人數少的學校而言，校內夥伴少，向外尋求跨校的命題合作的需求也應運而生。透過跨校合作，教師們可以分享彼此的教學經驗和資源，共同探討試題設計的技巧，不同學校的教師來自不同的背景，擁有不同的教學理念和經驗，透過交流與合作，可以碰撞出新的想法，激發創新思維。

化學學科中心於 107 年開始，邀請自然領域教師組成測評種子教師社群，邀請時任國教院測評中心主任的任宗浩老師協助規劃一系列增能課程並授課，同時對於素養導向試題命題流程以及試題內容給予諮詢指導，針對評量概念與技術以及紙筆測驗試題命題，進行增能培力。

## ■ 社群組成

社群成立之初，由化學學科中心邀請南區對試題發展有興趣或是對探究與實作課程較為熟悉的自然領域教師加入。因為所有的增能課程與工作坊均對外開放，陸續也有其他區域的老師參加。參與的老師中有部分是學科中心、探究於實作推動中心的種子教師或是研究教師。

## ■ 社群增能內容

社群的運作主要是透過一系列理論課程搭配實踐，使老師重新對評量有更新且完整的認識，並實際應用於紙筆測驗試題的命題歷程中。主要分為以下幾個面向：

### 一、增進對素養導向評量的理解

雖然社群是以自然領域的測驗與評量為導向，但為增進對「素養」的認識，社群的增能同步從認識「科學本質」開始，延伸到認識何謂「素養導向評量」，包含素養導向評量總說、素養導向評量的實踐以至多元評量概念的建立，增進教師對評量概念以及素養評量要素的理解，並從中認識測量評量是量化學生能力的一種工具，具有誤差（圖 1）。



認識「科學本質」



休息時間的討論

圖 1 社群夥伴的增能培訓

### 二、認識測驗理論以及實作

評量工具是評估學生學習成效的尺規，鑒於現場老師們對於評量的相關概念或仍有誤解，故社群成立之初即規畫一系列的理論增能活動，希望夥伴們對於測驗與評量能有更正確的認識。增能的內容包含基本統計概念、古典測驗理論（CTT）、試題反應理論（IRT）等的認識，了解如何以測評技術進行形成性評量的分析與評估，在試題開發時，分析學生作答以更客觀的評估試題成效，作為修題參考或回饋於教學。增能內容包含：評量工具的信度與效度、點二系列相關、古典測驗理論、試題反應理論模型（單參、雙參）、IRT 參數估計法（最大似似法、貝氏估計）、學習進程與評量、OASL 線上評量系統介紹等，在了解理論同時並搭配學習 R 語言為工具，以分析學生作答（圖 2）。

測驗與評量技術研習 化學學科中心研習	
第二天 (9月26日)	
時間	講題
8:30-9:00	報到
9:00-10:30	IRT參數估計法 - JML
10:30-10:40	休息
10:40-12:10	IRT參數估計法 - JML實作
12:10-13:00	午餐
13:00-14:30	IRT參數估計法 - MML
14:30-14:40	休息
14:40-16:10	IRT參數估計法 - MML實作



增能研習內容時程規劃

增能主題之一：試題反應理論

圖 2 社群夥伴針對測驗理論增能

### 三、命題實作

由於素養試題注重真實合理的情境以及試題脈絡的鋪陳，故我們歷年來與夥伴老師們一起嘗試以不同的素材或是命題架構進行命題練習，例如由期刊、雜誌、科普文章為參考資料進行命題，或對大考試題進行評題與改寫，藉由對試題的討論，完整試題的情境脈絡，過程中增進大家對素養試題的理解。其後也嘗試更多元的命題素材開發試題，如以科展作品為素材，討論其探究的歷程與脈絡，以及作品特色，從中轉換為試題、由教師實際進行探究實驗，從探究的歷程與所得進行命題、或從教師的課程內容、學生的探究成果命題，從中體會「問好問題」的重要性，從而回饋於探究歷程以及課程設計。

近期從 AI 風潮以來，我們也嘗試以 AI 協作命題，並整理出對 AI 的提問策略。AI 協作在文本分析、試題情境的設計以及評量規準的設定，能更有效的幫助命題者。過程中命題者就像與另一位夥伴對話，而它可以隨時在個人反思的過程中提供協助。夥伴們經由多元的方式以及多次的命題練習與討論，增進命題知能 (圖 3)。



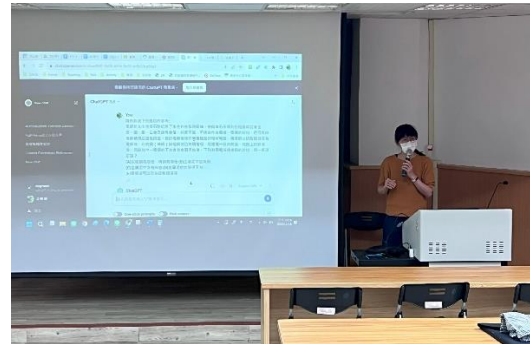
社群夥伴討論大考試題



經由小組的實作成果命題



命題分享與修題



AI 協作命題經驗分享

圖 3 社群夥伴進行命題實作

#### 四、試題分析實作

搭配社群的命題實作，我們也同時納入社群所學的試題分析理論與技術，擬定一套試題開發的流程（圖 4），協助我們以傳統教學經驗以外的視角審視試題。一個題組的產生從決定命題素材開始，其後歷經文本資料分析、命題初稿、審題、修題、進行預試、學生作答分析（圖 5）以及第二次修題等（表 1）。其中，預試的進行需要夥伴老師協助尋覓方便預試的學生，走完整個流程需要半年以上的時間，而這些事務皆是教師在平日繁忙的課務之餘合作完成，對於課務繁重的自然科教師而言，並不容易！

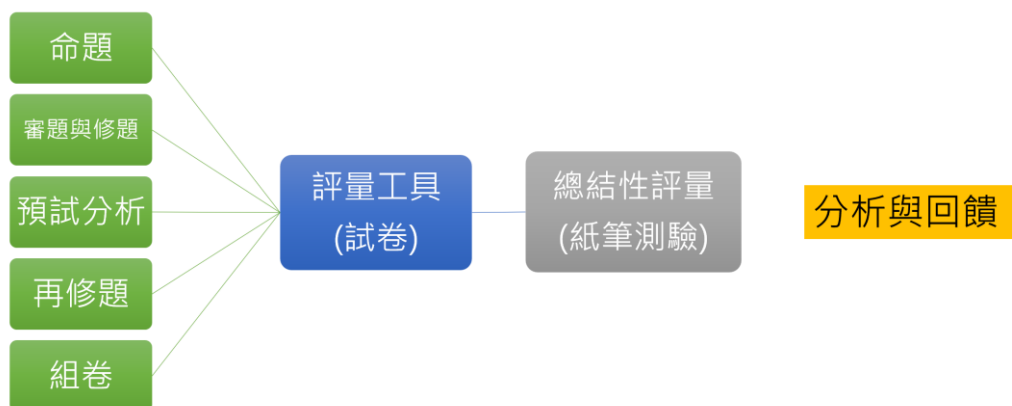


圖 4 命題流程

第六組學生後來選定進行在相同傾斜角的滑水道中，調整不同的肥皂水濃度，並測量鐵球在滑水道上的平均加速度量值，實驗數據根據計算後整理如表二，為呈現肥皂水與鐵球在滑水道上滑行的關係，同學製作了下列五種圖形，則下列五個關係圖哪一個比較適合來呈現本次實驗結果？

表二 肥皂水濃度與鐵球的加速度關係表

肥皂水濃度(%)	鐵球的加速度(cm/s <sup>2</sup> )
0	45
0.2	90
0.4	181
0.7	225
1	270

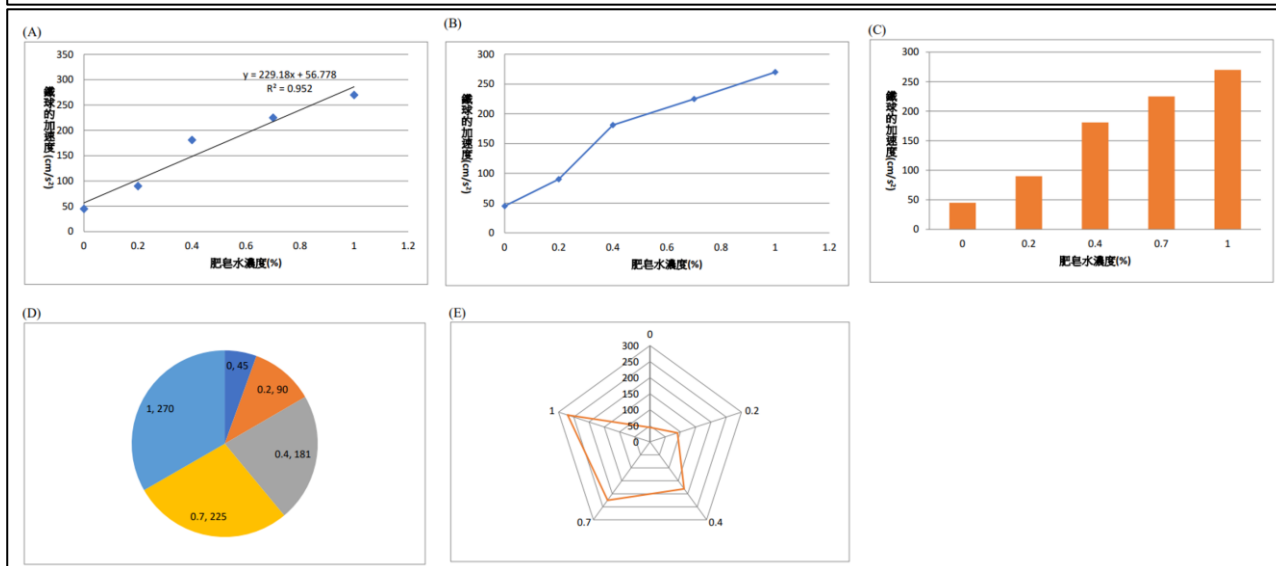


圖 5 試題預試分析實作之試題示例，

表 1 分析圖 5 之試題預試作答結果，作為修題的參考依據之一

item	N	Categ	AbsFreq	RelFreq	rpb.WLE	M.WLE	SD.WLE
I4	84		2	0.02381	-0.29935	-1.67066	0.701261
I4	84	A	36	0.428571	0.395036	0.401353	0.830302
I4	84	B	33	0.392857	-0.13946	-0.14834	0.741377
I4	84	C	5	0.059524	-0.08899	-0.30584	0.671369
I4	84	D	7	0.083333	-0.1325	-0.38068	0.746132
I4	84	E	1	0.011905	-0.22188	-1.76203	NA

■ 社群的運作模式

## 一、舉辦系列增能研習

將命題流程規劃成一系列的命題工作坊，便於夥伴們請假參加，同時也希望藉由研習訊息的傳播，吸引更多有興趣的老師參加。

## 二、開設命題實作工作坊

針對每系列的命題工作坊設定命題主題，如大考試題改寫、科展命題、AI 協作命題……等，依前述命題流程，規劃命題進度期程，並開設為系列工作坊，統一進度，便於進行社群內討論以及預試分析。此外，工作坊也同時使教師跨科、跨校校合作命題變為可能。

## 三、培養社群核心夥伴，對外提供其他區域或社群命題協助

社群核心夥伴們參加完整各系列增能培訓，並具有分析學生作答的實務經驗，可以協助其他區域、學校或社群規劃並執行命題流程，協助產生定期考試卷。

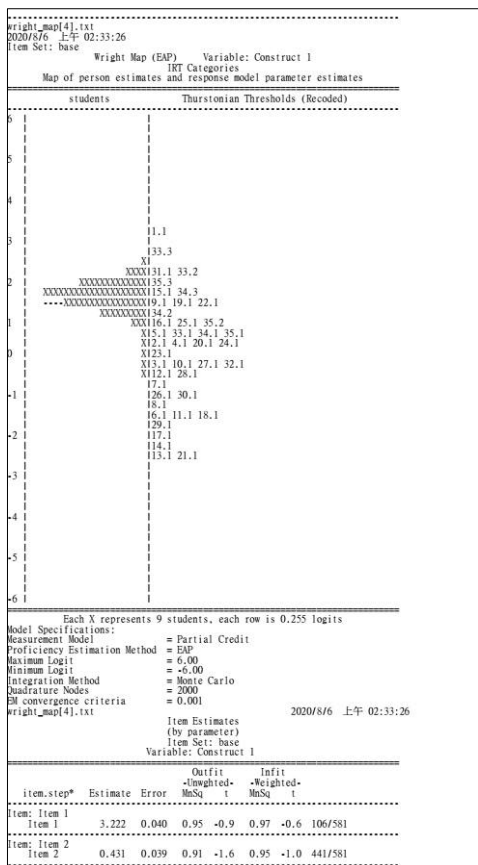
### ■ 效益與未來展望

萬事起頭難！社群成立之初，考量交通問題而多邀請南區自然科教師參加，近來陸續加入其他區域的教師，參加的教師不限於南區，而是各區皆有。社群成立的前幾年，夥伴們在學校繁重的課務之餘，犧牲假日的家庭時間，一起學習測驗理論、分析技術，並練習命題，其實是一段辛苦的歷程。關於測驗理論的增能，雖然有一定的難度，但經過這些歷程，老師們普遍對於測評的概念是更了解的，看待學生的測驗結果也能更客觀。

而社群的核心成員也能將測評社群開發試題的經驗複製到其他區域的數個社群以及學校，實際協助試題開發以及試題分析（圖 6），也在研討會進行經驗分享（圖 7）。

在試題開發的部分，由於產出的試題數量決定於能參加命題且走完整個流程的老師人數，試題內涵也會與老師的學科專業以及命題經驗有關，我們希望能募集自然領域各科有興趣的夥伴們，以在地小社群的方式加入測評社群，和我們一起合作，長期投入命題知能的精進，將社群的效益擴散。

社群的增能方向也將參考 OECD 2030 的科學素養，對科學本質進行更多深入的探討，在開發新試題之餘，也同步重新檢視過往試題，嘗試將認識論知識融入試題中，深化學生批判性思考的能力。試題經修整後，將進行預試、學生作答分析，以此建立各試題包含難度等相關資訊，將更有利於未來的運用。



itemno	N	Categ	AbsFreq	RelFreq	rpb.WLE
1	32		3	0.09375	-0.32427
1	32	D	1	0.03125	-0.13473
1	32	DE	28	0.875	0.356681
2	32		3	0.09375	-0.32427
2	32	B	28	0.875	0.237615
2	32	E	1	0.03125	0.091588
3	32		3	0.09375	-0.32427
3	32	A	12	0.375	0.443905
3	32	B	17	0.53125	-0.24124
4	32		3	0.09375	-0.32427
4	32	BD	26	0.8125	0.275857
4	32	BE	1	0.03125	-0.36235
4	32	D	2	0.0625	0.206123
5	32		2	0.0625	-0.22737
5	32	A	25	0.78125	0.443757
5	32	B	5	0.15625	-0.35366
6	32		2	0.0625	-0.22737
6	32	ABC	1	0.03125	-0.36235
6	32	AC	1	0.03125	0.16781
6	32	ACD	25	0.78125	0.44365
6	32	AD	1	0.03125	-0.22692
6	32	BCE	1	0.03125	-0.18159
6	32	D	1	0.03125	-0.13473
7	32		2	0.0625	-0.22737
7	32	ABD	1	0.03125	-0.13473

圖 6 社群核心成員協助其他社群規劃命題流程，分析試題



(O1-5-2)南區測評種子教師社群測評技術增能經驗分享

高執貴<sup>1</sup>，黃繹蕓<sup>2</sup>，李麗偵<sup>1</sup>，盧政良<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>高雄市立高雄高級中學  
<sup>2</sup>高雄市立高雄女子高級中學  
<sup>3</sup>高雄市教育局國民教育輔導團  
\*聯絡人E-mail: addielu@go.edu.tw

摘要

我們是一群由台中、嘉義、台南、高雄、屏東地區的自然領域教師所組成的教師共備社群，起源於幾年前由化學學科中心與國教院測評中心任宗浩主任共同舉辦的一系列測評技術與素養導向命題工作坊，歷經了幾個學期的素養命題培訓以及測評工具的教學實作，我們提升了許多關於測驗與評量的觀念以及應用在教學現場的實作經驗，同時也發展出許多素養導向試題，並修正制定命題、審題、預試、作答數據分析、修題等素養導向試題產出過程的SOP，這是傳統上教師自行命題的方式很難達到的試題品質。

近年更支援參與了幾個大型測驗的命題與試題分析，我們運用了SPSS進行古典試題分析搭配IRT試題反應理論以及點二系列相關的參數數據，讓我們更深入理解我們發展的試題在

圖 7 於 2020 物理教育年會發表測評社群經驗