

教育部 105 年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：90

計畫名稱：探究高中社會組學生學習基礎物理的歷程

主持人：黃詩翔

執行單位：國立中興大學附屬高級中學

壹、計畫目的及內容：

自從 95 課綱將高中二年級的物理課程分成 2A(簡易版，為學測範圍)，2B(進階版，指考範圍)，表示教育部終於正視高中生學習物理(自然科學)的個別差異，雖然教育部希望高中三年級再分流(分組)，但多數高中規劃二年級學生依性向分成自然組與社會組。

計畫主持人黃詩翔為興大附中物理教師，以本校為例，本校採男女合班，於是語文傾向的學生(大都以女生為主)，通常選擇「社會組」(201~205 共 5 班)，採用基礎物理科 2A 版授課；有數理傾向的學生(大都以男生為主)，通常選擇「自然組」(206~214 共 9 班)，採用基礎物理科 2B 版授課。

雖然黃詩翔師任教高中超過 15 年，近年來，發現教師離學生的想法越來越遠，與其抱怨學生物理程度一年不如一年，不如傾聽學生為何對基礎物理興趣缺缺？

經過與學生訪談，高二社會組學生很想把基礎物理學好，可是面對物理計算題卻力不從心，甚至有學生放棄 2A 基礎物理。為了提振高二社會組學習基礎物理的興趣，必須先探究學生學習基礎物理的歷程，才能針對問題，解決問題。

本計畫「探究高中社會組學生學習基礎物理的歷程」，對象是高二社會組學生(多數是女生)，擬先用徵文(我學習物理的歷程)的方式，探究學生於國中學習理化的歷程，遭遇那些挫折？再根據挫折的經歷設計問卷，探詢是否影響學生高中選組？是否因為國中時期的學習陰影，影響高中時學習基礎物理 2A 的興趣？

本計畫的目標是從問卷的結果，擬定可行的課程規劃，既不違背課綱內容，又能兼顧教學進度，目的能讓社會組學生恢復學習基礎物理 2A 的信心，進而重拾學習科學的興趣，更有信心面對學測自然科。

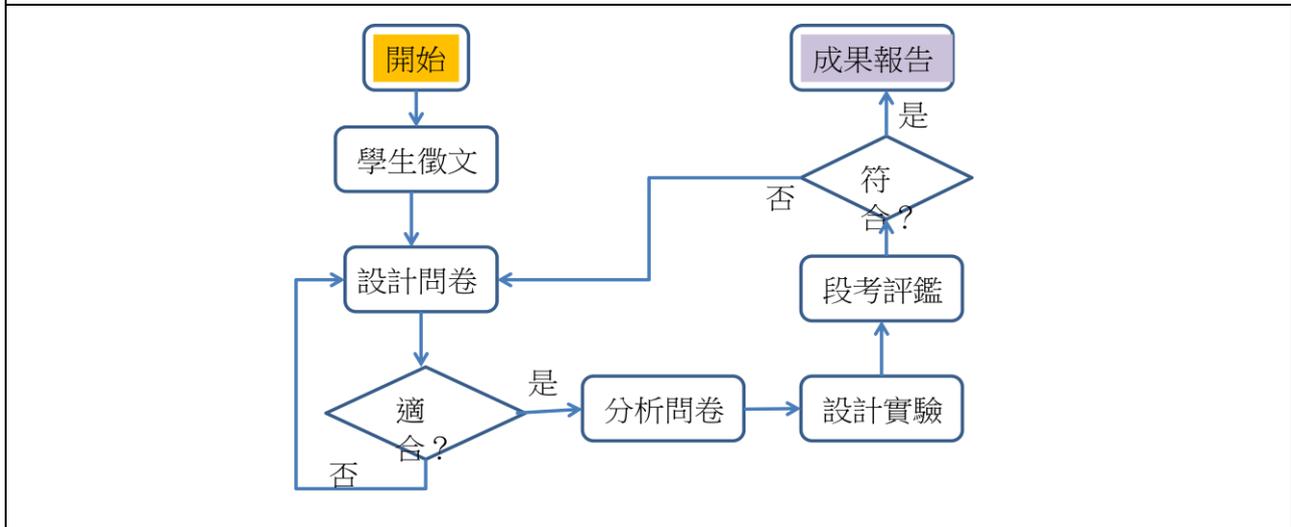
即使國中的環境沒有改變，高中生的科學認知個別差異仍大，期待 107 課綱實施，高中廣開選修課程，每位學生有自己適合探索的課表，自然組與社會組有可能消失，教師實施「探究與實作」的個別差異挑戰更大。

本計畫將造福本校 5 班社會組學生約 181 人，雖然社會組的同學不擅長計算，但是探究科學實驗的能力，並不輸自然組的同學，只是沒有被鼓勵，希望能培養具有科學邏輯女學生，訓練她自然觀察與科學思考的能力，能代表學校參加科學競賽，真正達到「性別平等」、「普遍公平」的教育原則。期待本計畫「探究高中社會組學生學習基礎物理的歷程」能提升學生科學素養科學探究能力，並與 107 課綱無縫接軌。

貳、研究方法及步驟：

本計畫實施的流程表如下圖，預計上學期完成「學習歷程」問卷設計與填寫，教師鼓勵學生認真探討「學習歷程」，下學期根據問卷的結論，設計適合社會組教材的基礎物理實驗課程，以融合「探究與實作」的評量，恢復學生探索科學的信心。

圖 01：探究學習歷程的流程



參、目前研究成果：

教師從閱讀學生超過 10 篇的「我學習自然的歷程」徵文內容，發現學生學習基礎理化過程經歷許多心態轉變。

因篇幅有限，僅列舉 1 篇說明：徵文畫底線部分，設計對應問卷，並用代號分類。

徵文內容	設計問卷
<p style="text-align: center;">高中女生學物理的心路歷程</p> <p>還是國中生的我，很幸運也很不幸的能在資優班裡學習。在資優班裡，比起普通班有比較好的學習風氣，同學們彼此間的良性競爭，老師們盡其所能的補充額外的知識給我們，但即使同是所謂的資優生，各個的程度也有所差異，<u>高度的期待可能造成相對矮小的幼苗，在被強拉著成長的同時枯黃凋萎。</u></p> <p>國中時候的理化老師認為我們的程度超越了普通學生，於是在一般的教材上又加深加廣了進階的知識，我還記得每次上理化課時，<u>面對台上老師滔滔不絕的講課，台下同學整齊劃一的抄寫筆記，我的腦袋卻是一片茫然的無助感，下課後我也拉不下臉來問同學上課內容，身為資優生把自尊心看的比什麼都重，深怕被同學看不起，於是理化課就是如此一次復一次的過，上課時我聽不懂，下課時我不敢問，考試前只能把筆記上的內容囫圇吞棗的硬塞下去，也不顧有沒有好好咀嚼其中的意義，考試時就像機械人一樣，按照腦海中既定的答案作答，就連準備國中會考也</u></p>	<p>(JA3)因為國中「<u>被逼</u>」<u>讀理化</u>，即使成績不錯，我仍討厭讀物理。</p> <p>(JTD1)我國中的理化科教師，<u>教得太快太難</u>，所以我常常聽不懂。</p> <p>(JA1)我國中學學習理化課程，<u>如果我聽不懂，下課會問同學。</u></p> <p>(JTD4)我國中的理化科教師，<u>功課出太</u></p>

是一樣，把各種公式和題型全部死背起來，看到考卷都沒有思考就亂套公式開始解題目，最後很驚險的低空飛過拿了 A。

我不知道那些成績代表什麼，是我對於理化的理解程度，還是我背理化夠不夠熟練？我只知道那時候我很害怕也很討厭上理化課，害怕老師的失望，討厭同學的鄙視，我想張口大喊停下來，但那壺滾燙的茶水仍是不停的注入已經盈滿的杯裡，我只能眼睜睜看著從杯口溢出的茶水逐漸蒸發，氤氳的水氣在空氣中消散而去，最後什麼也沒留下。

上了高中以後，我索性不聽老師上課，自願自的算著講義上鋪天蓋地的練習題，沿襲以前的舊習用死背的理化應付考試，但一到段考我就傻了眼，沒看過的種種題型馬上把我打回原型，強塞在腦中的公式一個都派不上用場，第一次我才發現，如果總是習慣按照計畫規規矩矩的人，遇到突如其來的意外會是多麼驚慌失措。

遭受到分數打擊的我固然低落，但我更積極找尋改變的方法。我開始觀察那些自然成績表現出眾的同學，除了男生普遍擁有較好的理化能力（這也是為什麼社會組總是充滿著女孩吧）我注意到了班上某個女同學，她總是很認真的聽課，專注的雙眼透露出她旺盛的求知慾，周遭玩成一片的同學也無法影響她專心抄寫筆記，一下課便看到她倚在講桌邊問問題的身影，我便偷偷在心裡把她當作理想般模仿，我開始在上課時專心聽老師的講解，才發現老師所講的通常都是主要的大觀念，掌握住以後再藉由題目來延伸擴展，比起狂算講義像無頭蒼蠅摸索更快。敢開口問問題也是我很大的進展，上課觀念或是回家做完題目一有不懂就去找老師，起初當然會有不適應，但逐漸卸下資優生的包袱後，使我勇於承認自己的無知，獲得更多解惑的機會，這帶來的效益遠比我強撐面子維持自尊所大許多。

改變心態以後，現在的我不再像以前排斥理化課，我抱著期待的心情來接受老師給予的新知，儘管理化成績可能不是最優異的，但我知道自己吸收進去的東西是什麼，而不再是痛苦的強塞進一堆未知的符號。我再也不是死背理化，我是在活用理化。

多，所以我討厭讀物理。

(JD1)理化的計算題很難，是我學習理化的困擾。

(SR2)我選擇唸社會組，是因為高一數理成績欠佳。

(SD1)我討厭讀基礎物理，是因為高一基礎物理成績常不及格。

(SR3)我選擇唸社會組，是因為好朋友讀社會組。

(SA3)雖然我國中時，學習理化充滿「陰影、挫折」，現在的我覺得基礎物理沒有很難。

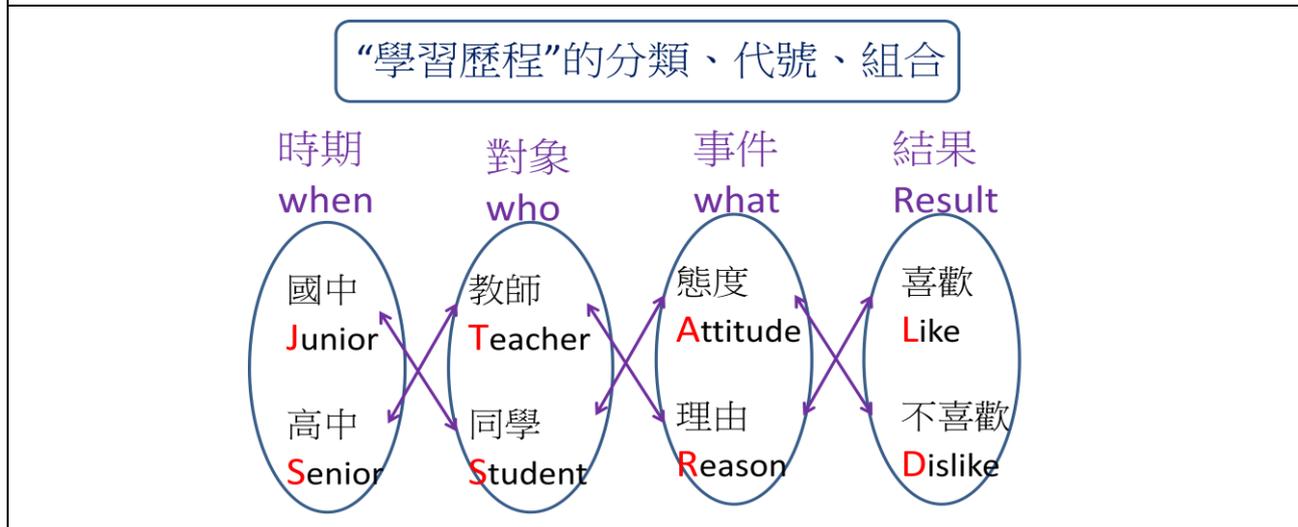
(SA2)雖然物理很難，如果教師教得淺顯易懂，我仍喜歡讀基礎物理。

肆、目前完成進度

從學生的徵文「學習基礎物理的歷程」，教師發現：學生的「學習態度」是隨時間改變的，學習經驗遭遇不同「人、事、時、物」，都會影響學生的「學習態度」，因此分類討論是必須的。首先「學習態度」從時期 when 分類，包含「國中學習理化」、「高中學習基礎物理」2 部分，逐一從徵文的文句以代號分類，說明如下：

- 1.時期 when：包含「國中 Junior、高中 Senior」，分別用 J、R 表示。
- 2.對象 who：包含「教師 Teacher、學生 Student」，分別用 T、S 表示。
- 3.事件 what：包含「態度 Attitude、理由 Reason」，分別用 A、R 表示。
- 4.結果 result：包含「喜歡 Like、不喜歡 Dislike」，分別用 L、D 表示。

圖 02：教師從學生徵文「學習基礎物理的歷程」，用代號(J,S),(T,S),(A,R),(L,D)分類，設計問卷，雖然每組看似獨立，其實具有「因果影響」，有各種組合。



例如：問卷代號 JTL 表示：「國中時期」因為「教師」的○○教學，使我「喜歡」上物理課。問卷代號 JTD 表示：「國中時期」因為「教師」的**教學，使我「不喜歡」上物理課。

同一個學生，可能「國中時期喜歡教師教學」因素不只一個，則用 JTL1、JTL2 表示。當她升上高中，可能因為△△原因讀社會組，若因素不只一個，用 SR1、SR2 表示。

伍、預定完成進度

以下問卷共 41 題關於高中社會組學生的「學習基礎物理的歷程」所設計的問卷，數字為統計學生的人數。

填寫對象為本校高二社會組 201~205 學生共 181 人，有 8 人請假未答，實測人數 173 人，包含男生 68 人，女生 105 人。

題號	分類	問卷提問	A 大部分同意	B 部分同意	C 普通	D 不同意	E 大部分不同意
1.	JL1	因為國中理化成績不錯，所以我喜歡讀物理。	24	28	61	45	15
2.	JL2	國中理化的題型很簡單，我只要背起來就得高分。	25	64	41	35	7
3.	JD1	理化的計算題很難，是我學習理化的困擾。	27	55	42	37	11

4.	JD1	<u>我常常看不懂理化題目</u> ，閱讀障礙是我學習理化的困擾。	5	23	55	61	23
5.	JA1	我國中學習理化課程， <u>如果我聽不懂，下課會問同學</u> 。	37	58	40	26	11
6.	JA2	我國中學習理化課程， <u>如果我聽不懂，下課會問老師</u> 。	43	47	43	26	12
7.	JA3	因為國中「 <u>被逼</u> 」讀理化，即使成績不錯，我仍討厭讀物理。	13	31	46	54	28
8.	JTL1	我國中的理化科教師， <u>常常示範操作課本的實驗</u> 。	25	38	51	43	15
9.	JTL2	我國中的理化科教師， <u>教得「淺顯易懂」</u> ，所以我喜歡讀物理。	15	34	72	34	16
10.	JTL3	我國中的理化科教師， <u>教學活潑生動</u> ，所以我喜歡讀物理。	18	31	61	47	19
11.	JTL4	我國中的理化科教師， <u>常常播放教學影片</u> (多媒體教學)，所以我喜歡讀物理。	6	27	38	61	40
12.	JTL5	我國中的理化科教師， <u>常常鼓勵同學</u> ，所以我喜歡讀物理。	16	41	62	33	20
13.	JTD1	我國中的理化科教師， <u>教得太快太難</u> ，所以我常常聽不懂。	9	17	65	55	26
14.	JTD2	我國中的理化科教師， <u>常常體罰同學</u> ，我很害怕被體罰，只好(被逼)努力唸理化。	2	2	10	33	125
15.	JTD3	我國中的理化科教師， <u>常常體罰同學</u> ，所以我討厭讀物理。	2	4	8	36	121
16.	JTD4	我國中的理化科教師， <u>功課出太多</u> ，所以我討厭讀物理。	4	7	46	73	42
17.	JTD5	我國中的理化科教師， <u>常常無法溝通</u> ，所以我討厭讀物理。	5	6	33	58	70
18.	JTD6	我國中的理化科教師， <u>常常3分上課，7分訓話，或羞辱同學</u> ，所以我討厭讀物理。	3	6	14	49	100
19.	JTD7	因為國中 <u>理化公式(方程式)太多</u> ，所以我討厭讀物理。	9	19	51	63	29

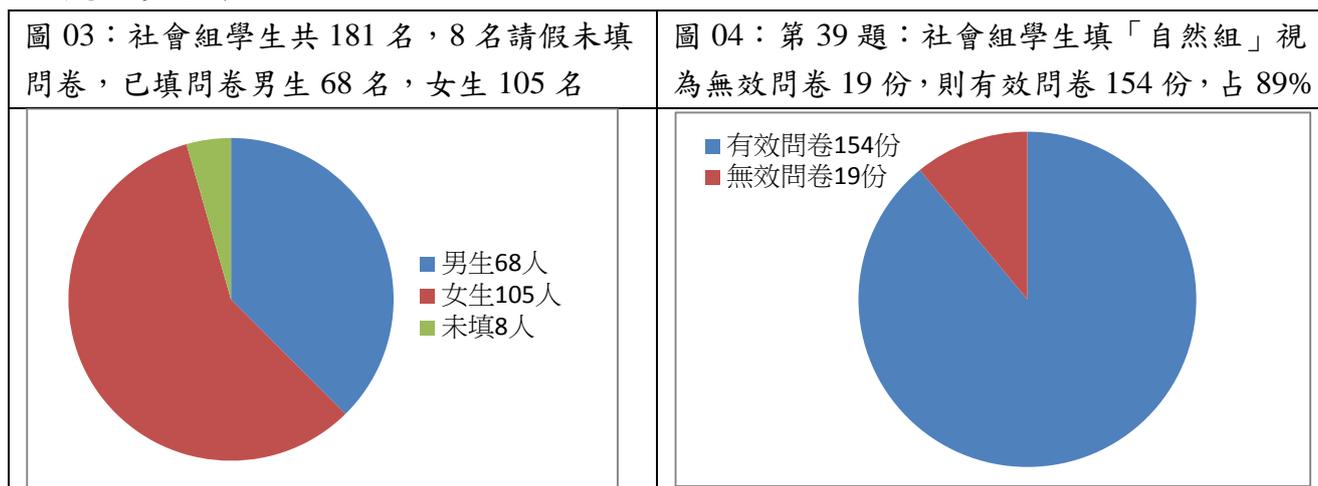
我目前就讀興大附中，學習基礎物理的歷程。

題號	分類	問卷提問	A 大部 分同意	B 部 分同意	C 普 通	D 不 同意	E 大部 分不同意
20.	SR1	我選擇唸社會組，是 <u>因為大學有喜歡的科系</u> 。	96	38	19	10	6

21.	SR2	我選擇唸社會組，是因為 <u>高一數理成績欠佳</u> 。	34	55	38	22	21
22.	SR3	我選擇唸社會組，是因為 <u>好朋友讀社會組</u> 。	2	6	39	47	77
23.	SR4	我選擇唸社會組，是因為 <u>○○老師教社會組</u> 。	2	3	19	55	88
24.	STL1	我喜歡讀基礎物理，是因為 <u>物理教師常常做實驗(科學探究DIY)</u> 。	13	30	72	37	20
25.	STL2	我喜歡讀基礎物理，是因為 <u>高一基礎物理成績獲得高分</u> 。	5	14	60	61	32
26.	STL3	我喜歡讀基礎物理，是因為物理教師將 <u>物理有關的影片(電影)融入考題</u> 。	9	21	81	37	24
27.	SD1	我討厭讀基礎物理，是因為 <u>高一基礎物理成績常不及格</u> 。	7	23	45	57	40
28.	SD2	我討厭讀基礎物理，是因為 <u>高一基礎物理教得太快，常常聽不懂</u> 。	5	18	59	64	26
29.	SD3	我討厭讀基礎物理，是因為 <u>基礎物理公式(方程式)太多</u> 。	11	32	58	52	18
30.	STD1	我討厭讀基礎物理，是因為 <u>我不喜歡</u> 物理老師的上課方式。	1	6	48	80	37
31.	SSD5	我討厭讀基礎物理，是因為 <u>好朋友不喜歡</u> 物理老師的上課方式。	0	0	10	57	105
32.	STD1	我討厭讀基礎物理，是因為 <u>物理老師上課有性別歧視</u> 。	1	4	9	51	106
33.	SA1	我贊成：物理老師每次 <u>段考都會考「實驗畫圖題」</u> ，我會努力作答。	86	44	28	11	2
34.	SA2	雖然物理很難，如果教師教得淺顯易懂，我仍喜歡讀基礎物理。	46	73	41	11	1
35.	SA3	雖然我國中時，學習理化充滿「陰影、挫折」，現在的我覺得 <u>基礎物理沒有很難</u> 。	14	31	60	46	23
36.	SA4	因為我國中時，學習理化充滿「陰影、挫折」，現在的我覺得 <u>基礎物理仍然很難</u> 。	5	27	58	48	33
37.	SS1	[女生回答]當我生理期時，很難專注思考問題，甚至影響考試作答。	17	30	26	19	13
38.	SS2	[男生回答]我覺得男生在班上是少數，常常很孤單，意見不受重視。	1	6	16	36	24
39.	B1	我的性別(男、女)，目前在學校讀(自然組、社會組)	A男， 自然組 8	B男， 社會組 70	C女， 自然組 10	D女， 社會組 89	1

40.	B2	請回想：我的國三理化成績	A 優 (90 以上) 49	B 甲 (80 以上) 69	C 乙 (70 以上) 38	D 丙 (60 以上) 10	E 丁 (60 以下) 5
41.	B3	請回想：我的高一基礎物理成績	A 優 (90 以上) 2	B 甲 (80 以上) 25	C 乙 (70 以上) 62	D 丙 (60 以上) 45	E 丁 (60 以下) 11

問卷初步分析如下：



陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

一、討論

即使學生高中讀社會組，不表示基礎物理成績很差，他仍有探究科學的熱情，只是未再被鼓勵，也失去探究科學的機會。對社會組學生而言，很少作科學探究實驗，高三以後，學生也沒有機會操作科學實驗，教師提醒學生拍照紀錄實驗過程，希望社會組學生認為物理是很有趣，會主動關心科技時事，更有信心面對學測自然科。

二、建議

將上述問卷第 1~38 題的 A~E 選項給予+2~-2 的權數(如下表)，可計算「加權平均數」，越高分表示「同意」，越低分表示「不同意」。以此分析學生的學習歷程是否可行？

選項	A 大部分同意	B 部分同意	C 普通	D 不同意	E 大部分不同意
權數	2	1	0	-1	-2

柒、參考資料

- [1] 陳皎眉，孫旻暉，”從性別刻板印象威脅談學業表現上的性別差異”，教育研究月刊，p19，(2006.7)
- [2] 洪秀珍，謝臥龍，駱慧文，”性別刻板印象與數學相關專業發展之研究：以科技大學工程女學生為例”，屏東教育大學學報-教育類 第四十期，2013 年 3 月 頁 77-104
- [3] 蔡婉玲，陳建州，”教育種類性別區隔的原因：家長期望、學習能力還是天生差異？”，南華大學教育社會學研究院，2010，碩士學位論文。