

臺南縣各國民中學學生 對物理化學科 學習困難原因的探討

研究單位：臺南縣立下營國中化學科教學研究會
研究者：張振成

壹 研究動機

在升學考試日趨競爭的今天，一般國中自然科教師均以“考試領導教學”，將以“實驗”為主的物理、化學活生生的教本，當做死板的“國文、歷史”來教學生，造成國中學生對物理、化學學習興趣減低，學習效果日趨低落，成為科學教育的一大困擾，本校自然科教學研究會以物理、化學科學學習困擾原因，以問卷向全縣十所最大國中做抽樣調查，以供教育部對國中自然科改進的參考，藉以提高全國自然科教學績效。

貳 調查問卷的內容（如附圖）

參 調查問卷之實施與結果

一、調查問卷之實施：

本調查取樣以六十七學年度第二學期，就全縣十所大國中之歸仁、永康、玉井、學甲、下營、佳里、白河、關廟、安定、新東等十所國中應屆畢業生為對象，以每校 200 人進行調查。

二、調查結果統計：

1 你認為家庭因素裏下面那一個因素最會影響你對物理、化學學習興趣？

(1) 家裏沒有適當的讀書場所。62.36 % 居第一

(2) 家裏沒有人可以指導我。30.11 % 居第二

2 你認為你本身的那一因素，對你學習物理、化學的興趣影響最大？

(1) 上課時不能專心聽講，又不敢發問。

56.13 % 居第一

(2) 上課雖聽得懂，但未養成複習的習慣，因此很快地忘了。31.02 % 居第二

3 對於物理、化學科，你認為那一部份比較難學？

(1) 物理科偏重推理，故比較難。

58.13 % 居第一

(2) 化學科偏重記憶，覺得難。30.14 % 居第二

4 你認為老師的教學法對於你學習物理、化學的影響最大？

(1) 由實驗結果，推論整理，循序漸進，由淺入深。64.15 % 居第一

(2) 教學速度太快，補充又太多。

34.13 % 居第二

5 你認為教師之教學技術，下面那一因素最能影響你對於學習物理、化學之興趣？

(1) 上課時進度過快，沒有顧到學生的反應。

62.32 %居第一
(2)上課時將大部份的時間花在課本以外之話題上。 36.48 %居第二

6.你認為老師的教學態度上，那一因素最會提高你的學習興趣？

(1)老師能將日常有關的知識與書本連貫，引起同學的興趣。 65.21 %居第一

(2)鼓勵學生發問，不怕學生發問。 28.18 %居第二

7.你認為物理、化學教科書的內容是：

(1)自然現象列舉太少，學到的無法實際應用於生活中。 61.48 %居第一

(2)枯燥無味、插圖太少，提不起興趣。 36.32 %居第二

8.你認為學習物理、化學科的過程中，那一部份最困難？

(1)計算部份。 63.24 %居第一

(2)實驗部份。 36.42 %居第二

9.在上物理、化學的實驗課時，你認為以何種方式最好？

(1)教師先作示範，再由學生照著作。 71.25 %居第一

(2)完全由學生分組自己操作。 12.34 %居第二

10.對於物理、化學科的命題，你認為下列何種內容，比較能增加你對物理、化學的興趣？

(1)難易能平均分配，有彈性。 52.32 %居第一

(2)不要超出課本的範圍。 38.42 %居第二

11.對於物理、化學試題分卷，你的意見為下列那一項？

(1)應視程度的不同，分為甲、乙卷。 46.38 %居第一

(2)不宜分卷，以免學生產生自卑感。 42.34 %居第二

12.對於物理、化學科，那一項因素最影響你「計算」的能力？

(1)老師教的不夠詳盡。 42.66 %居第一

(2)公式不熟，無法活用。 38.23 %居第二

13.當你學習物理、化學科遇到困難時，你通常以何種方法解決？

(1)請教成績較好的同學。 41.32 %居第一

(2)主動去請教老師。 26.13 %居第二

14.你認為對於物理、化學科的學習過程，主要是得力於下列那一種方法？

(1)課堂中老師的教導。 44.21 %居第一

(2)自我練習之功勞。 32.46 %居第二

15.你認為下列那一項因素，最能影響你學習物理、化學的興趣？

(1)教師上課時，只照課本隨便講講，並不注意同學的反應。 68.12 %居第一

(2)考試次數過多且成績低落。 22.82 %居第二

16.在你學習物理、化學科的過程中，下面那一因素最會影響你的學習情緒？

(1)注意力無法集中。 42.38 %居第一

(2)考試太多，且成績低落。 38.82 %居第二

17.你認為老師上物理、化學課時，對於發問的技巧最會影響你甚至減低你的興趣？

(1)老師提出問題後，未讓學生仔細思考。 41.38 %居第一

(2)經常都是問相同的一些同學。 32.86 %居第二

18.你認為在學習物理、化學的過程中，下面那一因素最會影響你學習的效果？

(1)老師教學方法不能適應。 42.32 %居第一

(2)老師過於強調升學，太重分數，以致心理負擔過重。 39.33 %居第二

19.學校安排的教學方式，你認為下列那一項最能適應你學習物理、化學？

(1)實驗與課程相配合進行之方式。 64.24 %居第一

(2)電視教學進行之方式。 22.33 %居第二

20.在你學習物理、化學科的整個過程中，你認為你的興趣高低情形是：

(1)國中二年級上學期很感興趣，目前逐漸失去興趣。 42.13 %居第一

(2)到目前為止仍然很感興趣。26.66 %居第二

肆 結論

下營國中自然科教學研究會，以台南縣十所大國中以每校男女學生 200 人為問卷對象，經過一學期的研究後，顯示出國中學生對於理化科所產生的學習困難，包括學生、教師及教科書內容三方面的因素。

一、學生方面：

1 在家缺乏良好讀書環境，又無人指導，注意力無法集中，未養成複習當天所教課程的習慣，久之則功課愈壓愈重，上課無心聽講。也有學生雖用心聽講，但考試成績低劣，而感到心灰意冷，失去唸書興趣，如再被分到較差的班級，產生自卑感後，更造成學習的障礙。人之向上奮進，常需賴成就感與滿足感來支持，因此普通班之試題，不妨出得淺顯點，最好依常態分配之比率，使相當數量之同學都能考及格，以增學習興趣，此外應建立學生自我比較之觀念，不要以某一學生之成績，作為全班學生競爭之標準。

2 由原因探討中顯示不敢發問之同學所佔比率甚高，固然反映吾國學生慣於接受與保守的習性。但也可能與老師上課時太嚴肅或太嚴格或權威性人格有關。有問題而不敢發問，問題愈來愈多，當然難望其有良好之學習效果，所以如何適度尊重學生、培養愉悅而積極之學習氣氛是很重要的，因學生之獨立思考、判斷、創造、發表等能力，只有在這種氣氛下才有可能培養。

二、教師方面：

1 上課教學方式，可能受傳統的束縛，致仍以“教材”為中心，“照本宣科”的講述，“一廂情願”的填鴨，無法引起學生學習興趣。有部份教師不能專心於教學，摒棄一切實驗、着重板書，更有教師感到時數不夠，為了趕進度，教學速度太快、補充又太多，以致學生無法完全吸收。老師只偏重課本的說明，缺乏課堂上的測驗練習，以致學生學得的公式不熟，無法活用，影響學生對於計算的能力。

2 教師最忌對學生之智力妄下斷語，雖是無心之語，然常可使學生引起重大反應，使他覺得沒有什麼希望，難有成就，甚而放棄學習，教學實在是一種藝術，老師的一言一行對學生都將產生極深遠的影響，因此為師者實宜多鼓勵，以普遍“愛心”對待所有學生。

三、教科書方面：

1 自然現象例舉太少，學到的理論無法應用於生活中而增強印象，也很難提高興趣，而教材內容使學生無法在規定時間內完全吸收、了解，致無法活用，就產生不了興趣。

2 實際應用的生活經驗與常識，在編排時較理論的東西似乎在比例上少了許多，因此對於與生活有關之常識或環境介紹、及部份有趣的教材或科學新知，他們感覺到迫切性的需要，而且吾人更堅信，這對於啟發學生科學思想及推動國家的科學發展，是有其絕對的影響性的。

四、學生心目中最理想的理化教師，必須具備下列條件：

1 具有愛心及教育熱忱，能常給予學生鼓勵而少責罰，且對教育目標認識清楚而認真教學。

2 富幽默感及和藹可親的態度，能與學生打成一片，並主動深入地了解學生、關照學生。

3 能指導學生正確而有效的治學方法，並常提供學生各種學習的機會。

4.能以適當教學方法，布置學習環境，製造教室氣氛，引發學習興趣。

伍 建議

爲了希望國中物理、化學能成爲一門受學生喜愛而實用的科學，並讓每位教師都能成爲受歡迎的「傳道、授業、解惑」者，以期達成科教在下一代紮根的目標，於茲特提出以下幾點不成熟的建議：

一、有關課程教材方面：

1課程的安排當與實際的需要相配合：雖然目前有統合自然科學的實驗與研究，但是，在此仍實行分科教育的階段，盼能注重課程比例，授課時間亦宜增加，以給予學生充份實驗、思考、討論與研究的時間。

2教材的內容當重實用，勿與生活脫節，但不是表示要擺脫所有的理論基礎，乃是應避免某些空泛且艱深的理論探討（如化學第十章物質中原子的排列），而代以一些實用的技術（如定濃度藥品、溶劑的泡製），此外，若能加強計算的實例，當更符合學生的要求。

3教材的編排宜生動，印刷當求精美、取材需新：根據題外的反應，國中學生有一個共同的意向，那就是物理、化學課本較之生物課本缺乏趣味，而且一些他們想知的知識——如石油化學工業、核能電廠、環境化學……等竟付諸闕如。

4.教材擬建議教育部似可考慮編輯兩部，一部供領悟力高者使用，一部供普通學生使用，否則使用同一教材，對能力高者吸收快、難滿足其求知慾，對領悟力差者，又將覺太難趕不上進度。

二、有關實驗的設備與教學方面：

1非消耗性的設備宜由有關當局統一製作配

發，消耗性的藥品，再由學生實驗材料費項下支付，現今一般實驗室及設備與藥品的缺乏，已達一相當嚴重的程度，而最直接有效的途徑，便是由中央或地方，予以統籌辦理，務使校校都有實驗室，人人都有實驗權。

2實驗不是依樣畫葫蘆，應當重在培養學生發明創造的思想與能力，教師對於實驗的態度不止於認真而已，還應注重對學生啓發及實驗設計能力的培養，讓學生僅照著操作步驟「摸」一遍，而事後交一份報告便算了事的做法，是對科教發展有相當嚴重的危害的。

3實驗後隨即討論，可加深學生學習的印象，學生往往在實驗後不知其操作結果的正確與否，即使發現了操作過程中的癥結所在，亦不知如何解決，因此實驗後隨即討論，不只養成「實事求是」的精神，更可增進其學習的興趣。

4.可利用假日或課餘進行趣味實驗的研究：歷年來的科展中，均不乏有傑出的作品，根據本調查之研究，發現同學亦樂於接受這種安排，而更進一步的，還可能藉此研究生活中面臨的問題，而予以突破，並加速科學教育之發展。

三、教師方面：

1千萬別從上課一直唸到下課，適度的幽默是可以輕鬆教室的氣氛的，而和藹可親的態度與鼓勵並提供同學發問的機會，將可藉此建立他的“參與”與“認同”感。

2應養成自己充份的表達與應變能力：對於教材要能做理論上無誤而修辭上有力的表現；不忽視「個別差異」的存在；而藉各種不同的準備，予以適切而明確的教導。

3專業的知能當然重要，但豐富的常識與人生體驗，仍然不可缺少，一個能時時進修，並常常灌輸給學生科學新知的老師，在學生的印象中才不是落伍的。

4.儘量給予學生親自操作實驗的機會，並隨 自實驗的經驗太少。
即指導討論，今日最令學生苦惱的，便是他們得

臺南縣各國中學生

對物理化學科學學習困難探討 心理問卷

各位同學：

這是一份不需記名，也沒有正、誤之分的答問卷，目的在研究同學們對國中物理、化學的困擾情況，俾做為協助各位解決疑難與提供教學改進的依據。因此，請各位同學能竭誠合作、坦誠作答，只有這樣，才能符合科學研究的要求，獲得客觀之事實，以尋求改進教育措施。謝謝你的合作！

作答方式：請在每一問題所列的項目中鉤出最合於你自己的因素（即打√）每題最多鉤兩個答案。

時間：不限制，但作答時不必考慮太多，盡量在十分鐘內完成。

1.你認為家庭因素裏下面那一個因素最會影響你對物理、化學學習之興趣？

- ☐ (1) 家裏沒有適當的讀書場所。
- ☐ (2) 家裏沒有人可以指導我。
- ☐ (3) 家長忽視你的課業，漠不關心。
- ☐ (4) 須幫忙父母做事，沒有時間讀它。

2.你認為你自身的那一因素，對於你學習物理、化學的興趣影響最大？

- ☐ (1) 上課時不能專心聽講，又不敢發問。
- ☐ (2) 對於課程內容不知所云，無從讀起。
- ☐ (3) 上課雖聽得懂，但未養成複習的習慣，因此很快地忘了。
- ☐ (4) 雖有興趣，但生活中找不到和物理、化學有關之東西，所以很少去唸它。

3.對於物理、化學科，你認為那一部份比較難學？

- ☐ (1) 物理科偏重推理，故比較難。

☐ (2) 化學科偏重記憶，覺得難。

☐ (3) 物理、化學偏重實驗，覺得都很難。

☐ (4) 推理或記憶之內容都不難，但計算就覺得難了。

4.你認為老師的教學法對於你學習物理、化學的影響最大？

- ☐ (1) 由實驗的結果，推理整理，循序漸進，由淺入深。
- ☐ (2) 摒棄一切的實驗，着重黑板上的說明。
- ☐ (3) 教學速度太快，補充又太多。
- ☐ (4) 缺乏課堂上的測驗練習，只重課文之說明。
- ☐ (5) 只重實驗操作，未加補充說明。

5.你認為教師之教學技術，下面那一因素最能影響你對於學物理、化學之興趣？

- ☐ (1) 上課時將大部份的時間花在課本以外之話題上。
- ☐ (2) 上課時進度過快，沒有顧慮到學生的反應。
- ☐ (3) 沒有耐心修養，不能接受及解答同學的發問。
- ☐ (4) 非本科系畢業，又缺乏進修精神，上課經

常講錯。

6. 你認為老師的教學態度上，那一個因素最會提高你的學習興趣？

- ☐ (1) 老師能將日常有關的知識與書本連貫，引起同學的興趣。
- ☐ (2) 鼓勵學生發問、不怕學生發問。
- ☐ (3) 以鼓勵代替責罰，且耐心地教導。
- ☐ (4) 對於同學，無論成績好壞一視同仁，皆能盡心教導。

7. 你認為物理、化學教科書的內容是：

- ☐ (1) 枯燥無味、插圖太少，提不起興趣。
- ☐ (2) 內容過多而時數太少，無法吸收。
- ☐ (3) 實驗太多、理論太深，無法完全了解。
- ☐ (4) 自然現象列舉太少，學到的無法實際應用於生活中。

8. 你認為學習物理、化學科的過程中，那一部份最困難？

- ☐ (1) 課文內容說明部份。
- ☐ (2) 實驗部份。
- ☐ (3) 計算部份。
- ☐ (4) 作業部份。

9. 在上物理、化學的實驗課時，你認為以何種方式最好？

- ☐ (1) 教師作示範實驗即可。
- ☐ (2) 完全由學生分組自己操作。
- ☐ (3) 教師先作示範，再由學生照著作。
- ☐ (4) 配合實驗放映有關的幻燈片或電視教學影片。

10. 對於物理、化學科的命題，你認為下列何種內容比較能增加你對物理、化學的興趣？

- ☐ (1) 難易能平均分配、有彈性。
- ☐ (2) 不要超出課本的範圍。
- ☐ (3) 題目力求簡單，最好不要考計算題。
- ☐ (4) 試題難些，着重思考和應用方面的題目。

11. 對於物理、化學科試題分卷，你的意見為

下列那一項？

- ☐ (1) 應視程度的不同，分為甲、乙卷。
- ☐ (2) 不宜分卷，以免學生產生自卑感。
- ☐ (3) 應視程度之高低，分成更多階層的試卷。
- ☐ (4) 有無分卷，都無所謂。

12. 對於物理、化學科，那一項因素最影響你「計算」的能力？

- ☐ (1) 老師從來不教計算。
- ☐ (2) 老師教的不夠詳盡。
- ☐ (3) 公式不熟，無法活用。
- ☐ (4) 過於精深，無從作起。

13. 當你學習物理、化學科遇到困難時，你通常以何種方法解決？

- ☐ (1) 主動去請教老師。
- ☐ (2) 請教成績較好的同學。
- ☐ (3) 從參考書中尋求解答。
- ☐ (4) 聽其自然，不去管它。

14. 你認為對於物理、化學科的學習過程，主要是得力於下列那一種方法？

- ☐ (1) 課堂中老師的教導。
- ☐ (2) 街坊參考書之指導。
- ☐ (3) 自我練習之功勞。
- ☐ (4) 補習老師的惡補。

15. 你認為下列那一項因素，最能影響你學習物理、化學的興趣？

- ☐ (1) 教師上課時，祇照課本隨便講講，並不注意同學的反應。
- ☐ (2) 教材的內容枯燥乏味，無興趣去讀它。
- ☐ (3) 考試次數過多，且成績低落。
- ☐ (4) 自己之理解力不夠，無法跟上進度。

16. 在你學習物理、化學科的過程中，下面那一因素最會影響你的學習情緒？

- ☐ (1) 被分在能力較差之班級產生自卑心理。
- ☐ (2) 注意力無法集中。
- ☐ (3) 上課時，老師態度過於嚴肅，學生感到緊

張。

☐ (4) 考試太多，且成績低落。

17. 你認為老師上物理、化學課時，對於發問的技巧最會影響甚至減低你的興趣？

☐ (1) 老師在問題提出前，先指定學生回答。

☐ (2) 老師提出問題後，未讓學生仔細思考。

☐ (3) 經常都是問相同的一些同學。

☐ (4) 問題太難，無法回答。

18. 你認為在學習物理、化學的過程中，下面那一因素最會影響你學習的效果？

☐ (1) 認為自己本身能力不差，但每次考試成績低劣。

☐ (2) 已經用心地去學習，但是怎樣也學不好它。

☐ (3) 老師教學方法不能適應。

☐ (4) 老師過於強調升學、太重分數，以致心理負擔過重。

19. 學校安排的教學方式，你認為下列那一項最能適應你學習物理、化學？

☐ (1) 實驗與課程相配合進行方式。

☐ (2) 電視教學進行之方式。

☐ (3) 考試填鴨式的方式。

☐ (4) 以上皆不能適應。

20. 你認為學習物理、化學科的整個過程中，你認為你的興趣高低情形是：

☐ (1) 國二上學期很感興趣，目前逐漸失去興趣。

☐ (2) 到目前為止，仍然很感興趣。

☐ (3) 從接觸物理、化學開始直到現在，都不曾感到興趣。

21. 你認為心目中理想的物理、化學科老師的條件是：

(上接 15 頁)

院及高雄師範學院開始，而如何將此方式開放至高中，再進而擴展至國中，由今天的會議已獲得初步的結論。我們將於月刊中先闢一個教師園地，稿件可否由各學校推薦，經校長推介本刊即予照登，這樣也可避免退稿的情事發生。

鄭校長：我同意趙院長的意見，惟推介的稿件經過中學裏較專門的教師負責處理，則內容將更為理想。

(與會校長，均表同意)

趙院長：本刊預定自三十三期起，增刊謎題或拼字遊戲等內容，以擴大發行旨趣。自三十四期起，相信經由各位先生的協助將可開闢中學教師園地。為此，請各位先生指定連絡教師，分別負責徵求各校稿件，并煩請代委專科教師審查，經校長推介寄來，本刊自當發表。

今天由於時間的關係，會議到此結束，非常謝謝各位！

註：

散會當時，由各校指定之連絡教師名單如下：

新竹高中——陳清德先生

彰化高中——黃祖龍先生

台南一中——張湘洲先生

新化高中——郭伯嘉先生

鳳山高中——李春庭先生

會後指定之連絡教師如下：

台中一中——陳秋鑑先生

嘉義高中——林峯敏先生

基隆高中——劉培槐先生

台東高中——黃主享先生

板橋高中——劉時通先生