

國中化學教師基本

能力之意見調查

歐陽舜 蕭介夫 藍步堃

計劃緣起

我國國內對中學化學課程之改革研究，目前已具相當規模。然而對國中化學師資之培育，則尚未有深入探討研究者。

師範學院化學系之主要目標，在於培育各級中學，特別是國民中學之優良化學教師。化學師資之培養，除應注重一般教師所應具備之人格品德修養外，更應以客觀之專業標準為中心，配合適切之課程以訓練之。

本研究之目的，在確定國民中學化學教師之基本專業能力與知識，從而參考此標準，將可擬訂師範學院化學系之課程改革計劃，以期達到造就優良國中化學師資之目標。

※本文節錄自即將出版之師院學報第八期內作者所著「國中化學教師基本專業能力之研究」。

歡迎熱心化學教育之學者專家來函討論。

研究過程

本專題研究未曾接受校外任何經費支助，所需支出完全由師院化學系之經費中撥出。參與計劃人員，完全憑熱心與興趣，在薛院長之鼓勵下，利用課餘、假日，義務工作。

整個計劃，由民國 67 年 8 月起至民國 68 年 9 月止，共歷時 13 個月。整個計劃，可分三階段說明：籌劃階段、徵詢階段、綜合結論階段。

a. 籌劃階段：由研究小組蒐集國內外有關之參考文獻，與化學系全體教師研討後，再與本院教育系專家會商，討論後擬定國中化學教師基本能力初稿。初稿印製成問卷，寄發給

高雄市國中化學教師。試測，並徵詢對問卷內容之意見。問卷收回後，經部份修改增刪後完成定稿。共訂基本能力 47 項。（詳見附錄 I）

b. 徵詢階段：在調查問卷中，每項基本能力均有 E、D、C、B、A 之標號，依次代表極重要，相當重要、重要，尚重要及不重要。受詢者依其認為重要之程度每項圈選一種標號。若受詢者認為問卷所列之基本能力尚有未夠完善處，則可於最後橫斷線上增列。

第一次調查問卷收回後，計算每項之平均值 $\bar{X}$ 及標準差 σ_n 。並在每份收回問卷上，逐項比較。受詢者分三類，第一類為國中化學教師，第二類為大學院校化學系的專家學者，第三類為師範院校之四年級在校生。第一類之取樣是根據全省國中化學教師分佈之比例隨機抽樣 272 名，第二類為每大學院校化學系取三名專家學者共 32 名，第三類則選自省立教育學院，國立師範大學及高雄師範學院化學系四年級生每校各三十名，共 90 名。

第一次調查問卷整理後，再寄出第二次問卷，內容與第一次完全相同，但項目次序則相反，即原來在第一次問卷中的第一題被排到第 47 題，第二題被排到第 46 題，餘類推。第二次問卷發出距第一次問卷發出時間約隔一個月，以測定其信度。

第二次問卷收回後，整理方法同第一次。而後，綜合二次問卷三類資料得總計表，加以分析比較，排定序位。

研究成果與討論

本調查是針對化學專業之基本能力而設備，對一般性之能力，已師範學院曾調查研究，在此不再重覆，本調查之問卷分三類答詢者來徵詢對化學教師基本能力之看法，經統計分析結果，發現對於所謂最重要之能力，看法大致相同。從二次總計之平均數結果，經本研究小組決定，選取平均值在 342 以上之 35 項重要能力，分類述列如下：

1 化學教育之專業學識

1. 能列舉我國國民中學化學科的課程目標。
2. 具備良好的科學態度。（如忠於真理、慎下斷言、重視數據、嫌惡迷信、好奇進取、負責合作、虛心客觀等。）
3. 能熟練國中的化學教材及實驗操作。
4. 能列舉化學與物理的關係。
5. 能列舉化學與地球科學的關係。
6. 能舉例說出化學與我國近代重要建設的關係。
7. 能舉例說出化學與環境污染的關係及防治方法。
8. 能舉例說出化學與能源的關係。（如核能、太陽能等）
9. 能舉例說出化學與醫藥學的關係。
10. 能舉例說出化學與工業的關係。
11. 能舉例說出化學與農業的關係。
12. 能列舉化學與生物學之關係。
13. 能列舉化學與數學之關係。

2 教具應用

1. 能常使用二種以上的電化教具。（放映機、錄音機等）
2. 能設計製造各種簡單的化學模型。

3 教法運用

1. 能列舉與日常生活有關的實例來解釋各種化學觀念。
2. 能自行設計實驗，以研究與日常生活有關之化學變化或現象。（如牛奶變酸等）

3. 能利用日常用品及廢棄物（如牛奶盒等）作為實驗器材。
4. 聽完一次科學性講演後，能用淺易的方式說出其內容。
5. 閱讀有關科學性的文章後能用一般化的語法說出其文章的重點。
6. 至少能應用二種以上的教學法。（講演法、問題教學法、設計教學法、自學輔導法……等）於化學科教學上。
7. 能對於在化學科上表現特優或特劣的學生，施以個別指導。
8. 能擬定“模式”解釋各種化學現象。

4 實驗指導

1. 能將化學實驗室有效的管理。（如何放置化學品、儀器及訂購藥品等）
2. 能熟悉實驗室的安全措施及意外事件的防治。
3. 能熟悉國中化學實驗中各種儀器之構造及原理。
4. 能評量學生做化學實驗的能力。

5 研習活動

1. 能指導學生參加中學科學展覽。
2. 能使用至少二種以上的化學工具書。（如化學手冊、化學辭典等）
3. 能閱讀（至少一種）的外文刊載之刊物上有關科學的文章。
4. 能利用圖書館的編目卡找出所須之化學資料。
5. 能經常從事收集化學新知，介紹給學生。
6. 能指導學生閱讀有關化學之課外讀物。
7. 能指導學生將化學教科書內的知識，作進一步的研討。
8. 能運用各種科學方法來研究化學問題。（如測量、分類、控制變因、解釋資料等）

由上列 35 項重要基本能力，可以瞭解國內一般之看法，對國中化學教師之要求，有下列幾個特點：

1. 一致公認具備良好的科學態度最重要。

國中化學教師基本能力意見調查統計簡表

問卷 題號	總 計			大 學 化 學 系 教 授			國 中 化 學 教 師			師範院校化學系學生		
	$\bar{x}$	σ_n	位 序	$\bar{x}$	σ_n	位 序	$\bar{x}$	σ_n	位 序	$\bar{x}$	σ_n	位 序
1	2.703	1.037	46	2.452	0.768	46	2.719	1.029	46	2.769	1.139	47
2	3.228	1.035	40	2.281	1.374	47	3.133	0.991	40	3.403	1.150	36
3	4.030	0.960	11	4.406	0.665	5	4.013	1.022	10	3.910	0.900	15
4	4.713	0.602	1	4.968	0.180	1	4.744	0.552	1	4.545	0.753	1
5	4.676	0.642	2	4.813	0.741	2	4.728	0.590	2	4.513	0.769	3
6	2.944	1.021	45	2.813	1.203	44	2.888	0.942	44	3.117	1.088	46
7	3.125	0.926	43	3.156	0.847	42	3.118	0.897	41	3.128	1.024	45
8	4.511	0.688	4	4.163	0.558	9	4.568	0.658	4	4.351	0.774	4
9	4.143	0.849	7	4.375	0.751	6	4.105	0.831	7	4.128	0.917	6
10	3.838	0.944	17	3.719	1.143	29	3.852	0.900	16	3.857	0.956	20
11	4.232	0.912	5	4.219	0.906	7	4.217	0.953	6	4.269	0.832	5
12	4.617	0.706	3	4.750	0.622	3	4.631	0.706	3	4.532	0.736	2
13	3.280	1.005	37	3.375	0.871	38	3.168	1.056	39	3.474	0.922	35
14	3.513	0.999	32	3.781	0.870	26	3.453	1.023	34	3.526	0.990	34
15	4.059	0.923	8	4.188	0.859	8	4.098	0.900	8	3.923	0.990	14
16	3.554	0.943	30	3.844	0.767	23	3.503	0.934	32	3.538	1.015	33
17	3.804	0.997	20	3.375	0.751	37	3.658	1.109	25	3.872	0.958	18
18	3.944	0.917	14	4.097	0.790	13	3.907	0.914	14	3.962	0.973	11
19	3.724	0.930	24	3.906	0.893	20	3.636	0.957	26	3.833	0.874	22
20	3.783	0.868	21	3.875	0.871	22	3.765	0.853	20	3.782	0.907	24
21	3.177	1.028	41	3.375	1.100	36	3.043	1.051	43	3.372	0.913	39
22	3.686	0.959	26	3.938	0.878	18	3.627	0.993	27	3.705	0.913	27
23	3.715	0.919	25	3.938	0.801	17	3.702	0.900	22	3.649	0.997	28
24	4.030	0.986	10	4.156	0.954	12	4.050	0.967	9	3.925	1.043	12
25	3.483	1.122	34	3.432	1.045	34	3.609	1.119	28	3.224	1.130	42
26	3.294	1.070	36	3.406	0.979	35	3.222	1.086	37	3.397	1.073	37
27	3.507	0.963	33	3.625	0.976	31	3.385	0.981	35	3.714	0.886	26
28	3.632	0.928	28	3.719	0.888	28	3.660	0.927	24	3.538	0.949	32
29	3.724	0.873	23	3.688	0.965	30	3.772	0.858	19	3.641	0.868	29
30	3.463	0.997	35	3.548	0.961	32	3.497	0.988	33	3.359	1.032	40
31	3.559	0.901	29	3.531	0.950	33	3.563	0.861	30	3.564	0.975	31
32	3.664	0.916	27	3.935	0.929	19	3.580	0.882	29	3.731	0.963	25
33	4.05	0.879	9	4.156	0.954	11	4.012	0.811	11	4.090	0.983	8
34	3.901	0.860	15	3.969	0.999	15	3.889	1.188	15	3.897	0.920	16
35	3.809	0.897	19	3.806	0.980	25	3.747	0.887	21	3.923	0.879	13
36	3.857	0.814	16	3.969	0.740	14	3.833	0.821	17	3.859	0.833	19
37	3.774	0.869	23	3.938	0.801	16	3.694	0.854	23	3.872	0.917	17
38	3.809	0.913	18	3.813	1.030	24	3.790	0.881	18	3.846	0.941	21
39	4.228	0.837	6	4.438	0.669	4	4.247	0.864	5	4.103	0.831	7
40	4.007	0.876	12	4.156	0.808	10	3.994	0.860	12	3.974	0.939	10
41	3.951	0.897	13	3.875	0.907	21	3.956	0.893	13	3.974	0.911	9
42	3.151	0.921	42	3.219	0.832	40	3.093	0.951	42	3.247	0.891	41
43	3.549	0.909	31	3.719	0.958	27	3.503	0.916	31	3.577	0.876	30
44	3.059	1.040	44	3.188	0.931	41	2.875	1.080	45	3.179	0.990	44
45	3.272	1.027	38	2.938	1.014	43	3.370	1.027	36	3.265	1.012	43
46	2.669	1.094	47	2.500	1.078	45	2.642	1.134	47	3.795	1.427	23
47	3.267	1.106	39	3.250	1.244	39	3.213	1.135	38	3.385	0.983	38

說明：1 原問卷題號乃意見調查問卷內所列問題順序（見附錄）

$$2 \text{ (平均值) } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \text{ (標準差) } \sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, n = \text{人數}$$

3 位序係根據平均值 $\bar{X}$ 之大小順序排列。

2. 化學教師除具有一般基本化學學識之外，更要能夠瞭解化學與其它科學之相互關係及運用。也就是不單具備理論單元的知識，而要具備實用多元的學識。

3. 「研習活動」，這是過去所常被忽略的一項，而在本次調查中，發現頗受重視。此是觀念的改變，現在大家已瞭解中學化學教師不僅做一位優秀的知識傳播者就夠了，還要不斷充實自己，啟發學生，達到教學相長之目標。

4. 教學評量仍未受到應有的重視。這是個值得研究的問題，因教學評量是鼓舞優良教師，砥勵能力較差之教師的一種確切可行之法，如何對促進國中化學科正常教學，是刻不容緩的工作。

5. 利用小型電腦協助教學是近年來歐美各國逐漸盛行之教學法之一。調查顯示目前大學教授及國中教師均表示不重要，師範生雖表示重視但意見分歧。可能國內目前小型電腦之使用尚未普及之故。將來電腦普及以後，此種利用電腦協助教學之方式將值得推廣。

6. 從事化學研究及論文寫作的能力被一致認為較不重要。此一事實值得深思，作者認為若要培養下一代的優秀科學人材則中學教師須能啟發學生研究的興趣，指導他們進行研究。普遍不重視中學教師研究能力的現象或許說明了目前中學科學展覽作品水準不高的情

形。

附錄：國中優良化學教師基本能力意見調查問卷

填答說明

1. 本問卷分二大部分：

(一) 個人綜合資料

(二) 國中化學科教師專門能力本位選擇

2. 本問卷第二部份之每一項目代表化學科教師所應具備的一種能力，每一項目都有五種可能的答案，請根據您的看法選出一個適當的答案，在它所屬的□中畫「√」答案數字所代表的意義如下：

Ⓔ表示「極重要」

Ⓕ表示「相當重要」

Ⓖ表示「重要」

Ⓑ表示「尙重要」

Ⓐ表示「不重要」

例：能指導學生參加中學科學展覽 ☒ Ⓔ ☐ Ⓕ ☐ Ⓖ ☐ Ⓑ ☐ Ⓐ

Ⓐ

若您認為此項極重要則於Ⓔ處畫「√」

* 3. 本問卷所列能力尙有未盡處，歡迎增列數條於最後橫斷線上。

(一) 個人綜合資料

填表人：

服務學校：

能力本位

1. 能說出至少一個外國的初中化學課程近年來的演進趨勢。
2. 能說出我國近年來國民中學化學課程的改革情形。
3. 能列舉我國國民中學化學科的課程目標。
4. 具備良好的科學態度。(如忠於真理、慎下斷言、重視數據、嫌惡迷信、好奇進取、負責合作、虛心客觀等。)
5. 能熟練國中的化學教材及實驗操作。
6. 能舉例說出至少十種化學元素的發現經過。
7. 能舉例說出至少五位著名化學家研究經過及其貢獻。

極重要	相當重要	重要	尙重要	不重要
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ
☐ Ⓔ	☐ Ⓕ	☐ Ⓖ	☐ Ⓑ	☐ Ⓐ

- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 8. 能列舉與日常生活有關的實例來解釋各種化學觀念。 | E | D | C | B | A |
| 9. 能自行設計實驗，以研究與日常生活有關之化學變化或現象。（如牛奶變酸等） | E | D | C | B | A |
| 10. 能利用日常用品及廢棄物（如牛奶盒等）作為實驗器材。 | E | D | C | B | A |
| 11. 能將化學實驗室有效的管理。（如何放置化學品、儀器及訂購藥品等） | E | D | C | B | A |
| 12. 能熟悉實驗室的安全措施及意外事件的防治。 | E | D | C | B | A |
| 13. 能配合課程進度，安排參觀活動。 | E | D | C | B | A |
| 14. 能指導學生參加中學科學展覽。 | E | D | C | B | A |
| 15. 能使用至少二種以上的化學工具書。（如化學手冊、化學辭典等） | E | D | C | B | A |
| 16. 能閱讀（至少一種）的外文刊載之刊物上有關科學的文章。 | E | D | C | B | A |
| 17. 能利用圖書館的編目卡找出所須之化學資料。 | E | D | C | B | A |
| 18. 能經常從事收集化學新知，介紹給學生。 | E | D | C | B | A |
| 19. 能指導學生閱讀有關化學之課外讀物。 | E | D | C | B | A |
| 20. 能指導學生將化學教科書內的知識，作進一步的研討。 | E | D | C | B | A |
| 21. 具備從事化學研究及論文寫作的能力。 | E | D | C | B | A |
| 22. 聽完一次科學性講演後，能用淺易的方式說出其內容。 | E | D | C | B | A |
| 23. 閱讀有關科學性的文章後能用一般化的語法說出其文章的重點。 | E | D | C | B | A |
| 24. 至少能應用二種以上的教學法。（講演法、問題教學法、設計教學法、自學輔導法……等）於化學科教學上。 | E | D | C | B | A |
| 25. 能常使用二種以上的電化教具。（放映機、錄音機等） | E | D | C | B | A |
| 26. 能設計製造簡單的視聽教材。（如幻燈片、透明片等） | E | D | C | B | A |
| 27. 能設計製造各種簡單的化學模型。 | E | D | C | B | A |
| 28. 能列舉化學與生物的關係。 | E | D | C | B | A |
| 29. 能列舉化學與物理的關係。 | E | D | C | B | A |
| 30. 能列舉化學與數學的關係。 | E | D | C | B | A |
| 31. 能列舉化學與地球科學的關係。 | E | D | C | B | A |
| 32. 能舉例說出化學與我國近代重要建設的關係。 | E | D | C | B | A |
| 33. 能舉例說出化學與環境污染的關係及防治方法。 | E | D | C | B | A |
| 34. 能舉例說出化學與能源的關係。（如核能、太陽能等） | E | D | C | B | A |
| 35. 能舉例說出化學與醫藥學的關係。 | E | D | C | B | A |
| 36. 能舉例說出化學與工業的關係。 | E | D | C | B | A |
| 37. 能舉例說出化學與農業的關係。 | E | D | C | B | A |
| 38. 能對於在化學科上表現特優或特劣的學生，施以個別指導。 | E | D | C | B | A |
| 39. 能熟悉國中化學實驗中各種儀器之構造及原理。 | E | D | C | B | A |
| 40. 能評量學生做化學實驗的能力。 | E | D | C | B | A |
| 41. 能運用各種科學方法來研究化學問題。（如測量、分類、控制變因、解釋資料等） | E | D | C | B | A |
| 42. 能熟悉普通教育統計方法以評鑑科學教育研究。 | E | D | C | B | A |

43. 能擬定“模式”解釋各種化學現象。
44. 能設計國中化學實驗室之建造圖。
45. 能熟練國中物理實驗操作至少30個以上。
46. 能瞭解電腦教學應用在化學課的原理。
47. 能操作一般玻璃細工，以配合國中化學實驗需要。
48. - - - - -
49. - - - - -
50. - - - - -

E	D	C	B	A
E	D	C	B	A
E	D	C	B	A
E	D	C	B	A
E	D	C	B	A

數學·物理·生物·化學 學習成就評量手冊

國立臺灣師範大學科學教育中心
編印之數學，物理，生物，化學
四科學習評量手冊，已為各國民
中學採用，茲為普遍推廣起見特
委托“科學教育月刊社”代為發
行。每本酌收工本費，如蒙採購
，請將書款送交各地郵局劃撥第
一〇八三二八帳戶，

數學(一)(二)合訂本每本40元	物理(四)每本25元
數學(三)(四)合訂本每本50元	化學(一)每本25元
數學(五)每本25元	化學(二)每本25元
數學(六)每本25元	化學(三)每本25元
物理(一)(二)合訂本每本50元	化學(四)每本25元
物理(三)每本30元	生物(上)(下)合訂本每本40元