

——調查報告——

國中化學課程目標及教材內容意見調查問卷之研究

教育部科學教育指導委員會為配合國家長期科學發展，特委託本科學教育中心舉辦中等學校數學及自然科學課程知識水準及概念發展體系問卷調查之研究，有關化學科之研究事項，分述如下：

壹、問卷來源

1. 由參加分區座談會之教師填答之問卷共計 356 份。
2. 由各校教師教學研究會填答之問卷共計 177 份。

貳、問卷內容分類

1. 有關科學教育方向及總體目標方面。
2. 有關科學方法及科學態度方面。
3. 有關化學教材內容水準、深度及廣度方面。

參、分析區分

各校教師對科學教育目標，科學方法及科學態度的觀點不一，為便於統計，乃將問卷填答內容分為(一)通才教育類及(二)通才教育但強調新知者兩種，作為分析之依據。

1. 參加分區座談會教師填答之問卷中
 - A. 屬(一)類型者佔總卷數 39.56 %。
 - C. 屬(二)類型者佔總卷數 36.26 %。尚有 24.18 %之問卷因意見過於分歧，未納入分析。
2. 由各校教師教學研究會填答之問卷中
 - B. 屬(一)類型者佔總卷數 54.24 %。
 - D. 屬(二)類型者佔總卷數 24.86 %。尚有 20.90 %之問卷意見過於分歧，難以分類，未納入分析。

肆、分析層次

本問卷分析，均分別依個人（即各校教師代表）或團體意見（即各校分科教學研究會意見）歸納出各選目的總意見數，將之區分為四個層次：

1. 最重要——取選目中選答人數超過 80 % (含 80 %) 以上者。以⊕表示。
2. 重要——取選目中選答人數達 50 % 未達 80 % 者。以⊗表示。
3. 普通——取選目中選答人數在 20 % 未達 50 % 者。以⊙表示。
4. 其他——取選目中選答人數僅佔 20 % 以下者。以⊖表示。

伍、分析結果

(一) 同一項目對同一對象(如升高中)，答卷中各意見群(ABCD各表)，若對其重要性的優先次序，有橫跨①②③或②③④或①③④之現象者，可顯示其意見甚不一致。如果僅有相鄰之二者(例如①②，②③，③④)，且以其中某一意見為主時，則可認定他們的意見較為相當一致。關於科學方法、態度與有關知識學習內容的深度與廣度之各題意見分析，茲分題分析於下。(各題每一項目之優先順序根據上述區分以①，②，③，④表示)。

(二) 不論是持何種觀點的教師，在各選目中均有50%以上認為不管是升高中、升職校或不升學直接就業之國中生，均非常重要的列入共通項目於該項目之選目加註圓圈表示。

一、國中畢業生在畢業時，應該習得

1. 觀察的要領。

選目	升高中	升技職	就業	共通
(C) ①	①	①	①	②

2. 分類的要領。

2.	②	②	③	③
----	---	---	---	---

3. 運用圖表，表達重點的要領。

3.	①	②	③	③
----	---	---	---	---

4. 簡單估計、校準等測量要領。

4.	②	①	②	③
----	---	---	---	---

5. 控制變因進行實驗的要領。

5.	①	②	④	④
----	---	---	---	---

6. 根據資料與定理定律進行推理、預測的要領。

6.	①	②	④	④
7.	①	②	③	③

7. 依照實驗步驟，逐項進行實驗的能力。

8.	①	②	③	③
----	---	---	---	---

8. 摘要說明圖形、曲線所顯示意義的要領。

選目	升高中	升技職	就業	共通
----	-----	-----	----	----

選目	升高中	升技職	就業	共通
(A) ①	②	②	②	②
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	②	②	③	③
5.	①	②	④	④
6.	①	③	④	④
7.	①	②	④	④
8.	②	②	③	③

選目	升高中	升技職	就業	共通
(D) ①	①	①	①	②
2.	②	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	②	①	②	③
5.	①	②	④	④
6.	①	②	④	④
7.	①	②	④	④
8.	①	②	③	④

分析：

1. 絕大多數答卷人認為升高中之學生應具有本題所說的各項要領。

2. 除第(6)選目外，升技職者應具有其他各項要領。

3. 就業的學生習得「觀察」的要領即夠。

建議：

1. 升學的學生與就業的學生之需要不同，要求的水準亦異，有編兩種不同的教科書之必要。

選目	升高中	升技職	就業	共通
(B) ①	①	①	①	①
②	①	①	②	②
3.	①	①	③	③
4.	②	①	②	③
5.	①	②	④	④
6.	①	③	④	④
7.	①	②	④	④
8.	①	②	③	④

二、在國中階段之科學教學應訓練他們具備那些態度？

- 1.虛心聆聽別人意見，儘量了解別人談話之重點。
- 2.重視數字、證據和事實，而不盲從權威人物。
- 3.好奇進取，不畏艱難和繁複。
- 4.對真理忠實，不作假、不誇張。
- 5.希望應用科學知能，積極改善日常生活。
- 6.喜歡參與維護環境，消除污染的活動。
- 7.不輕信傳說，不盲目隨人起鬨。
- 8.能欣賞他人成就，鑑賞別人優點。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	②	②	②	②
2.	②	②	③	③
3.	②	③	③	③
4.	②	②	③	③
⑤	②	②	②	②
6.	③	③	③	③
⑦	②	②	②	②
8.	②	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	①	②
②	①	①	②	②
③	①	②	②	②
④	①	②	②	②
⑤	②	②	②	②
⑥	②	②	②	②
⑦	①	②	①	②
⑧	①	①	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	①	①	②
②	①	②	②	②
3.	①	②	②	③
④	①	②	②	②
⑤	②	①	②	②
⑥	②	②	①	②
⑦	①	②	①	②
⑧	①	②	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	②	②
2.	①	②	③	③
3.	①	②	②	③
④	①	②	②	②
⑤	①	①	②	②
⑥	②	②	①	②
⑦	①	①	①	②
⑧	②	②	②	②

分析：

1. 升高中及升技職的學生均應具有正確的科學態度。

2. 對就業學生的要求雖不如對升學學生那麼嚴格，但亦應有相當的科學訓練，換言之，基本的科學態度是今天每個國民都需要的。

三、我們應該藉科學教育，養成國中學生那些習慣？

- 1.動手做。
- 2.主動學習。
- 3.能與人合作，協力完成工作。
- 4.隨時注意安全、清潔、秩序與善用能源。
- 5.認真負責，鍥而不捨。
- 6.細心、耐心、不馬虎。
- 7.沒有證據不下結論。
- 8.數據不充份，不隨意臆測。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	1	1	1	1
②	1	1	2	2
③	2	1	1	2
④	1	1	1	2
⑤	1	1	2	2
⑥	1	1	1	2
⑦	1	2	2	2
8	1	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	2	2	2	2
2	2	2	3	3
3	2	2	2	3
④	2	2	2	2
5	2	2	2	3
6	2	2	3	3
7	2	3	3	3
8	2	3	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	1	1	1	1
②	1	1	1	2
③	2	1	1	2
④	1	1	1	1
⑤	1	1	2	2
⑥	1	1	2	2
7	1	2	3	3
8	1	2	3	3

分析：

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	1	1	1	2
②	1	1	2	2
③	1	1	2	2
④	1	1	1	2
⑤	1	1	2	2
⑥	1	1	1	2
7	1	2	3	3
8	1	2	3	3

1. 對升高中和升技職的學生而言，本題所有各項選目都是「最重要」及「重要」的。

2. 對就業學生的要求較少，但亦應養成動手、合作、負責、清潔和主動學習的習慣。

四、國中畢業生應該具有何種能力？

1. 搜集資料、處理資料的能力。
2. 發現探討，並解決問題的能力。
3. 操作基本科學儀器，進行測定的能力。
4. 根據別人資料，加以解釋和應用的能力。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	2	2	3	3
3.	2	2	3	3
4.	2	2	2	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	1	2	3	3
2.	1	2	3	3
3.	1	1	3	3
4.	2	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	1	2	3	3
2.	1	2	3	3
3.	1	1	3	3
4.	2	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	1	2	3	3
2.	2	2	3	3
3.	1	1	3	3
4.	1	2	3	4

分析：

1. 升學的學生都需要有處理資料，解決問題和操作儀器的能力。
 2. 就業的學生不太需要本題所述之各項能力。
- 建議：

雖然大多數答卷人認為就業生不太需要這些能力，似乎可解釋為程度上的差異。

五、國中的科學課程應：

1. 著重自然現象的描述和應用科學的介紹。
2. 重視解釋因果關係的科學和理論科學。
3. 使學生獲得概論性的科學知識。
4. 為學生提供專題，使學生從事專精的研究。
5. 使學生接受公認的科學事實。
6. 有相當彈性，可以容納鄉土教材。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	2	3	4	4
3.	2	2	3	3
4.	3	3	4	4
5.	2	3	3	3
6.	3	3	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	1	2	2	2
2.	2	3	4	4
③	1	2	2	2
4.	2	3	4	4
5.	2	2	2	3
⑥	2	2	2	2

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	1	2	2	3
2.	1	2	4	4
3.	2	2	2	3
4.	2	3	4	4
⑤	1	2	2	2
6.	2	2	2	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	1	2	2	3
2.	1	3	4	4
3.	2	2	2	3
4.	2	4	4	4
⑤	1	1	2	2
⑥	2	2	2	2

分析：

1. 對升高中的學生而言，除第(4)項外，其他五項都是「重要」或「最重要」的。
2. 升技職學生的課程，以第(1)，(3)兩項為「重要」，第(5)，(6)兩項也應考慮，(2)及(4)則不要。
3. 對就業的學生而言，(3)，(6)兩項是「重要」的。

建議：

在基本上，升高中與升高職學生的課程無很大的差別，將來就業的學生則大不相同，如果可能的話，最好編兩種教科書。

六、國中的科學教育方針應：

1. 採取以學生為中心的差別教學。
2. 使學生能適應未來的，時刻在變動中的世界。
3. 使學生接受科學概念，排除迷信。
4. 使學生重視事實和理念，不為權威所左右。
5. 養成學生動手的習慣，建立雙手萬能的觀念。
6. 盡量利用日常生活中的事物，隨機教學，引起興趣。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	③	②	③
2.	②	③	③	③
3.	③	③	③	③
4.	②	③	③	③
⑤	②	②	②	②
⑥	②	②	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	②	②	②	③
②	①	②	②	②
③	①	①	①	②
4.	②	②	②	③
⑤	①	②	②	②
⑥	①	②	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	②	②	②	③
②	①	②	②	②
③	①	①	①	②
④	①	②	②	②
⑤	①	①	②	②
⑥	①	①	①	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	②	②	②
②	②	②	②	②
③	①	①	①	①
4.	①	②	③	③
⑤	①	①	①	②
⑥	①	①	①	②

分析：

1. 不論升學與否，應採取以學生為中心的差別教學，使學生能適應持續變遷的世界。
2. 使學生接受科學概念，排除迷信，重視事實和理念。
3. 利用隨機教學，引起興趣，養成動手的習慣，建立雙手萬能的觀念。

七、國中的實驗應：

1. 重複成功科學家的著名實驗，期其步大科學家的後塵。
2. 著重於驗證已知的科學原理，加強其了解。
3. 使學生發出問題，考驗其探索能力以提供發現的機會。
4. 為示範實驗，使學生藉觀察以證明已知原理。
5. 是學習活動的一部份。
6. 為「無止境的實驗 (open-ended laboratory)」須藉觀察、歸納以獲得結論。
7. 在設備不完善的實驗室中以代用品作實驗。
8. 利用日常生活中的事物，隨機設計實驗。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	3	3	4	4
2.	2	3	4	4
3.	2	3	4	4
4.	3	3	3	3
5.	2	2	3	3
6.	2	3	4	4
7.	3	3	3	3
8.	2	3	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	3	4	4	4
2.	1	3	4	4
3.	1	2	3	3
4.	2	2	3	3
⑤	1	2	2	2
6.	2	3	4	4
7.	2	2	3	3
8.	1	2	2	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	3	3	4	4
2.	1	2	3	3
3.	1	2	3	3
4.	2	2	3	3
⑤	1	2	2	2
6.	2	2	4	4
7.	2	2	3	3
8.	2	2	2	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	3	4	4	4
2.	1	2	3	3
3.	1	3	4	4
4.	2	2	3	3
5.	1	2	2	3
6.	2	3	4	4
7.	2	2	3	3
8.	2	2	2	3

分析：

1. 國中的實驗應為學習活動的一部分。
2. 驗證已知科學原理是必要的，但非步大科學家的後塵。
3. 在實驗中加強其探索能力，引導其把握發現的機會。
4. 就業的學生之實驗份量應減輕。

建議：

升學與就業學生對實驗的需要和興趣大不同，所以需要有兩種不同的教科書。

八、辨別物質之異同：

1. 能操作簡單化學實驗。
2. 養成手腦並用之習慣。
3. 知道普通物質之特性。
4. 利用簡單化學反應辨識物質。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	2	2	3	3
③	2	2	2	2
4.	2	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	1	1	2	2
②	1	1	2	2
③	1	1	2	2
④	1	2	2	2

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	1	1	2	2
②	1	1	2	2
③	1	1	1	2
4.	1	2	2	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	1	1	2	2
②	1	1	2	2
③	1	1	2	2
④	1	2	2	2

分析：

1. 升學的學生應能利用簡單化學實驗，辨別物質之異同。
2. 所有的學生都應具有本題所述之能力和習慣，惟在程度上容許其差異。
3. 就業組的學生最低限度要知道普通物質之特性。

九、國中學生之化學知識應：

1. 可適應現代生活。
2. 有學習專門行業之化學基礎。
3. 有作為科學工作者之基礎。
4. 兼顧升學與就業之需要。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	2	3	2	2
2	2	2	4	4
3	2	3	4	4
4	3	3	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	1	2	1	2
2	2	2	4	4
3	2	3	4	4
④	2	2	2	2

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	1	1	1	2
2	2	2	3	4
3	1	3	4	4
④	1	2	2	2

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	1	1	1	2
2	2	3	4	4
3	1	4	4	4
④	2	1	2	2

分析：

1. 國中學生之化學知識應可適應現代生活，並兼顧升學與就業之需要。
2. 對升高中的學生，應予加強其成為科學工作者之基礎。

十、國中畢業生應：

1. 能了解科技發展對人類福祉的貢獻。
2. 具基礎科學知識。
3. 能接受科學新知、新技術之訓練，參與經建行列。
4. 能引用科學理論，作為辨別是非之依據。
5. 有自己學習和探討之能力。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1	2	2	3	3
2	2	2	3	3
3	2	2	4	4
4	2	3	3	3
5	2	3	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	3	2	2	2
②	1	1	2	2
3	2	2	3	3
4	2	2	3	3
5	1	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	②	②	②	②
②	①	②	②	②
3.	②	②	③	③
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	②	①	①	②
2.	①	②	③	③
③	①	②	②	②
④	①	②	②	②
⑤	①	②	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	②	②	②	③
2.	①	①	②	③
3.	②	②	②	③
4.	②	②	②	③
5.	①	②	②	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	②	②	②	②
2.	①	②	③	③
3.	②	②	②	③
④	②	②	②	②
⑤	②	②	②	②

分析：

1. 國中學生均應具有基礎科學知識，了解科技發展對人類福祉的貢獻。
2. 升學者應具自學能力，並能引用科學新知作為辨別是非之依據。
3. 就業者應能接受科學新知，新技術之訓練，參與經建行列。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	①	②
2.	①	②	③	③
3.	②	②	②	③
④	②	②	②	②
5.	②	②	②	③

分析：

1. 所有國中學生都應建立雙手萬能的觀念，體會知難行易的道理。
2. 國中學生均應了解生命的意義在增進全人類之福祉。

十一、國中畢業生應養成動手的習慣：

1. 建立雙手萬能之觀念。
2. 孕育研究之興趣。
3. 激勵其為人群謀福祉之抱負。
4. 了解生命的意義在增進全人類之福祉。
5. 體會知難行易的道理。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	②	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	②	③	③	③
5.	②	③	③	③

十二、國中畢業生應有之價值判斷：

1. 化學產品為人類帶來若干福祉，同時也有公害伴生。
2. 正確使用化學產品。
3. 對日常生活之事物，可作符合科學水準之價值判斷。
4. 了解科學與技術之間的關係，鑑賞科技對社會之影響。
5. 了解化學藥品的危險性，正確使用藥品。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	②	②	②	②
2	②	②	③	③
3	②	③	③	③
4	②	②	③	③
5	②	②	③	③

3.將化學知識應用於相關科學中之抱負。

4.引起參與國家經濟建設行列之動機。

5.充實近代科學知識，加速培養高深科學研究專才。

6.了解學習化學可改善人類的生活。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	②	②
②	①	①	②	②
3	①	②	③	③
4	②	②	③	③
⑤	①	①	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	②	②	②	②
2	②	③	④	④
3	②	③	④	④
4	③	②	③	③
5	②	③	④	④
6	②	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	②	①	②
②	②	②	②	②
3	②	②	③	③
4	②	②	③	③
⑤	①	①	①	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	①	②
2	②	②	③	③
3	②	③	④	④
4	②	②	③	③
5	②	③	④	④
⑥	①	②	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	①	①
②	①	①	②	②
3	②	③	③	③
4	②	②	③	③
⑤	①	①	①	①

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	②	②	②
2	②	②	③	③
3	②	②	③	③
4	②	②	③	③
5	②	③	④	④
⑥	②	②	②	②

分析：

1. 國中學生都應知道化學產品為人類帶來福祉，但也有公害伴生，應謹慎使用化學產品。

2. 升高中的學生應具本題第1~5的各種價值判斷。

3. 升技職的學生亦應具有上述價值判斷，惟程度上可稍有差別。

十三、國中學生學習化學之目的

1. 了解化學與人生的關係。

2. 了解化學在自然科學與應用科學中之地位。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	①	②
2	②	②	③	③
3	①	③	④	④
4	②	②	②	③
5	②	③	④	④
⑥	①	②	②	②

分析：

1. 國中學生均應了解化學與人生之關係，利用化學知識可以改善人類的的生活。
2. 升高中的學生應充實其近代科學知識。
3. 引導就業者有參與國家經建行列之動機。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	②	②
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	①	③	③
5.	①	②	④	④

十四、物質的組成

1. 能說出氣體、液體和固體都是由很細小的微粒組成的。
2. 能舉例說明不改變物質的性質，所得到的最小粒子是分子。
3. 能辨別分子與原子的關係。
4. 能敘明原子是由質子、中子和電子組成的。
5. 能解釋某些元素的原子亦是分子。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	②	③	③
2.	②	③	③	③
3.	②	②	④	④
4.	①	②	③	③
5.	①	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	②	②
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	②	②	②
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③

分析：

1. 對升高中學生言，本題各項選目均為「最重要」之知識。
2. 對升技職學生言，本題各項選目均為「重要」知識。
3. 就業組學生對各項選目有一基礎概念即可。

建議：

升學與就業之學生興趣各異，需要亦不一樣，故有編輯兩種教科書之需要。

十五、原子與原子的結合

1. 能說出原子與原子能結合成分子。
2. 能舉例說明相同的原子互相結合成為元素的分子。
2. 能推理化合物分子的性質與形成此分子的原子之性質不同。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	④	④
3.	①	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	③	④
3.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	④	④
3.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	1	1	3	3
2.	1	2	3	3
3.	1	2	4	4

分析：

1. 對升高中者而言，本題各選項均屬「最重要」。

2. 對升技職學生言，本題各選項均屬「重要」。

3. 對就業組學生言，本題各選項有一簡單概念已夠。

建議：

編兩種教科書是需要的。

十六、物質的分離

1. 能用過濾法除去溶液中的固態雜質。
2. 能用蒸餾法分離液體與液體之混合物。
3. 能從實驗說明墨水、植物中的色素和石油都是混合物。
4. 能舉例說明混合物的多種成份，仍然保有其原來的性質。
5. 能用蒸發法供溶液中的固體物質析出。
6. 能使用萃取法供物質分離。
7. 能用傾析法除去溶液中之固態雜質。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	2	2	3	3
3.	2	2	3	3
4.	2	2	3	3
5.	2	2	3	3
6.	2	2	3	3
7.	2	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①.	1	1	1	2
②.	1	1	2	2
③.	1	1	2	2
4.	1	2	3	3
⑤.	1	2	2	2
6.	1	2	3	3
⑦.	1	2	2	2

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①.	1	1	1	2
②.	1	1	2	2
③.	1	1	2	2
4.	1	2	3	3
5.	1	2	2	3
6.	1	2	3	3
⑦.	1	2	2	2

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①.	1	1	1	1
②.	1	2	2	2
③.	1	3	2	2
④.	1	1	2	2
⑤.	1	1	2	2
6.	1	1	2	3
⑦.	1	1	2	2

分析：

1. 對升學的學生言，本題所列各項選目均屬「最重要」或「重要」。

2. 對就業的學生言，具第(1)，(2)，(3)三選項似已足夠。

建議：

編兩種教科書。

十七、原子、分子、元素及化合物

- 1.能敘述用化學方法所能獲得的最純物質是元素。
- 2.能舉例說明分子是形成元素或化合物的最小單位。
- 3.能辨別元素的分子是由相同的原子形成的。
- 4.能說出化合物的分子是由不同的原子形成的。
- 5.能使用化學方法辨認元素及化合物。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	2	3	4	4
3.	2	3	4	4
4.	1	2	4	4
5.	2	3	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	1	2	3	3
2.	1	2	4	4
3.	1	2	3	3
4.	1	2	3	3
5.	1	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	1	2	3	3
2.	1	2	3	3
3.	1	2	3	3
4.	1	2	3	3
5.	1	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	1	2	3	3
2.	1	2	4	4
3.	1	2	3	3
4.	1	1	3	3
5.	1	2	3	3

分析：

1. 對升高中的學生言，本題各選項均屬「最重要」。
2. 對升技職的學生言，本題各選項均屬「重要」。
3. 對就業的學生言，這些選項則屬「普通」。

建議：

應編兩種教科書。

十八、熱對物質的影響

- 1.能演示出熱對物質會有不同的影響。
- 2.能舉例說明有些物質受熱會發生狀態改變。
- 3.能指出有些物質受熱之後會發生永久的改變。
- 4.能指出有些物質受熱之後會分解為若干新物質。
- 5.能區分物理變化與化學變化。
- 6.能由某一反應辨認反應物與生成物（產物）。
- 7.能指出物質受熱後可能發生重量的改變。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	2	2	3	3
3.	2	2	3	3
4.	2	2	3	3
5.	2	2	3	3
6.	2	2	3	3
7.	2	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①.	1	2	2	2
②.	1	1	2	2
③.	1	2	2	2
④.	1	2	2	2
⑤.	1	1	2	2
6.	1	2	3	3
7.	1	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	②	②	②
②	①	②	②	②
③	①	②	②	②
4.	①	②	③	③
5.	①	②	②	③
6.	①	②	③	③
7.	①	②	②	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	②	②
②	①	①	②	②
③	①	①	②	②
4.	①	①	③	③
⑤	①	①	②	②
6.	①	②	③	③
7.	①	②	③	③

分析：

1. 本題各選項對升高中的學生都是「最重要」的。
2. 本題各選項對升技職的學生都是「重要」的。
3. 本題各選項對就業的學生是「普通」的。

十九、空氣

1. 能說出空氣的重要性。
2. 能以實驗表示空氣的成份。
3. 能從實驗說出氧的性質和功用。
4. 能說出氮的性質和功用。
5. 能舉例說明鈍氣的性質和功用。
6. 能以實驗演示二氧化碳的性質和功用。
7. 能在實驗室中製取氧。
8. 能說明光合作用。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	②	②	②	②
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	①	②	③	③
5.	①	③	④	④
6.	②	②	③	③
7.	②	②	③	③
8.	②	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	①	②
2.	①	②	③	③
③	①	②	②	②
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③
6.	①	②	③	③
7.	①	②	③	③
⑧	①	②	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	①	①	①
2.	①	②	③	③
③	①	②	②	②
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③
6.	①	②	③	③
7.	①	②	③	③
⑧	①	②	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	①	②
2.	①	②	③	③
③	①	①	②	②
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③
⑥	①	①	②	②
7.	①	②	②	③
⑧	①	①	②	②

分析：

1. 本題各選項對升高中的學生都是「最重要」的。
2. 本題各選項對升技職的學生都是「重要」的。
3. 本題之第(1)選項對就業的學生是「最重要」的，其他各選項則屬「普通」。

二十、燃燒

- 1.能從實驗演示物質燃燒需要氧。
- 2.能敘明物質與氧作用叫氧化。
- 3.能說出燃燒乃一種劇烈的氧化作用。
- 4.能藉蠟燭的燃燒說明質量不減定律。
- 5.能舉例說明氧化物。
- 6.能說出酸性氧化物與鹼性氧化物的不同。
- 7.能鑑別溶液之酸、鹼或中和。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	②	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	②	②	③	③
5.	②	②	③	③
6.	②	②	④	④
7.	②	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	②	②
2.	①	②	③	③
3.	①	①	③	③
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	④
6.	①	②	④	④
7.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	②	②	②
②	①	②	②	②
③	①	②	②	②
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③
6.	①	②	③	③
7.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	①	①
②	①	②	②	②
3.	①	①	②	③
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③
6.	①	②	③	③
⑦	①	①	②	②

分析：

1. 本題各選項對升高中的學生都是「最重要」的。
 2. 本題各選項對升技職的學生都是「重要」的。
 3. 本題各選項對就業的學生都是「普通」的。
- 建議：

編兩種教科書。

廿一、離子

- 1.能敘明原子係由電子、質子和中子構成。
- 2.能說明原子中之電子數與質子數相等，故原子呈中性。
- 3.能舉例說明在化合時，有的原子會失去電子，故帶正電荷，稱為陽離子。
- 4.能舉例說明在化合時，有的原子會獲得電子，故帶負電荷，稱為陰離子。
- 5.能舉出有些原子團如硫酸根、硝酸根等亦帶陰電荷。
- 6.能舉例說明金屬離子參與化學變化時往往

失去電子，故為陽離子。

7.能舉例說明非金屬原子參與化學變化時往往獲得電子，故為陰離子。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	1	2	4	4
3.	1	2	3	3
4.	1	2	4	4
5.	1	2	4	4
6.	1	2	4	4
7.	1	2	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	1	2	2	3
2.	1	2	3	3
3.	1	2	3	3
4.	1	2	3	4
5.	1	3	4	4
6.	1	2	4	4
7.	1	2	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	1	2	3	3
2.	1	2	3	3
3.	1	2	3	3
4.	1	2	3	3
5.	1	2	4	4
6.	1	2	4	4
7.	1	2	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	1	1	2	2
2.	1	1	3	3
3.	1	1	3	3
4.	1	1	3	3
5.	1	2	4	4
6.	1	2	4	4
7.	1	2	4	4

分析：

1. 對升高中的學生言，本題各選項均屬「最重要」的教材。

2. 本題各選項對升技職的學生言，都是「重要」教材。

3. 本題第(1)選項對就業的學生言為「重要」，其他各選項均為「普通」或「其他」。

建議：

編兩種教科書。

廿二、元素與化合物

1.能區別元素和化合物。

2.能說出元素之分類及其命名。

3.能寫出常用元素之符號。

4.利用簡單化學反應區分元素的活性。

5.能舉例說明化學變化。

6.能列出元素對氧的活性系列。

7.能列出鹵素的活性系列。

8.能列出金屬元素對鹽酸或硫酸之活性系列。

9.能辨別金屬元素與非金屬元素之不同。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	2	2	3	3
3.	2	2	3	3
4.	1	2	4	3
5.	1	2	3	3
6.	1	2	4	4
7.	1	2	4	4
8.	1	2	4	4
9.	2	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	1	1	2	2
2	1	2	3	3
③	1	1	2	2
4	1	2	3	4
5	1	2	3	3
6	1	2	4	4
7	1	2	4	4
8	1	2	4	4
9	1	2	3	3

3. 本題第(1)，(3)，(9)選項對就業的學生尚屬「重要」，其他則為「普通」。

建議：

編兩種教科書。

廿三、原子與分子

1. 能說出物質是由極小的微粒構成。

2. 能證明物質是由極小的微粒構成。

3. 能說出道耳吞原子說。

4. 能舉例說明定比定律。

5. 能舉例說明倍比定律。

6. 能敘明物質係由分子構成。

7. 能說出分子係由原子構成。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	1	2	2	2
②	1	2	2	2
③	1	2	2	2
4	1	2	3	3
5	1	2	3	3
6	1	2	3	3
7	1	2	3	4
8	1	2	3	3
⑨	1	1	2	2

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1	2	2	3	3
2	2	3	4	4
3	1	2	4	4
4	1	3	4	4
5	1	3	4	4
6	1	2	3	3
7	2	2	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	1	1	2	2
2	1	1	3	3
③	1	1	2	2
4	1	2	3	3
5	1	1	3	3
6	1	2	4	4
7	1	1	4	4
8	1	2	4	4
⑨	1	1	2	2

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	1	2	2	2
2	1	3	4	4
3	1	2	4	4
4	1	3	4	4
5	1	3	4	4
6	1	2	3	3
7	1	2	3	3

分析：

1. 本題各選項對升高中的學生都是「最重要」的教材。

2. 本題各選項對升技職的學生都是「重要」的教材。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	1	1	2	2
2	1	2	3	3
3	1	2	4	4
4	1	3	4	4
5	1	3	4	4
6	1	2	3	3
7	1	2	3	3

選目	升高中	升技聯	就 業	共 通
(D) ①	1	1	2	2
2	1	2	3	3
3	1	2	4	4
4	1	2	4	4
5	1	3	4	4
6	1	2	3	3
7	1	2	3	3

分析：

1. 本題各選項對升高中的學生言，都是「最重要」的教材。

2. 本題第(1)，(2)，(3)，(6)，(7)五選項對升技職的學生是「重要」的教材，第(4)，(5)兩選項屬「普通」教材。

3. 第(1)選項對就業的學生是「重要」的，第(2)，(6)，(7)三選項是「普通」的，第(3)，(4)，(5)三選項屬於「其他」。

建議：

編兩種教科書。

廿四、原子量和分子量

1. 能說出原子的體積和質量都非常小，不能直接秤量。

2. 能舉例說明亞佛加厥學說。

3. 能舉例說明分子量的意義。

4. 能舉例說明原子量的意義。

5. 能辨認亞佛加厥數個原子或分子稱為莫耳。

6. 能敘明何謂克分子量。

7. 能敘明何謂克原子量。

8. 能利用薄膜法計算分子的大小。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	2	3	3
2.	1	2	4	4
3.	1	2	4	4
4.	1	2	4	4
5.	1	3	4	4
6.	1	3	4	4
7.	1	3	4	4
8.	1	3	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	1	2	2	3
2.	1	2	4	4
3.	1	2	4	4
4.	1	2	4	4
5.	1	2	4	4
6.	1	2	4	4
7.	1	2	4	4
8.	1	3	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	1	2	2	2
2	1	2	4	4
3	1	2	3	3
4	1	2	3	4
5	1	2	3	3
6	1	2	4	4
7	1	2	4	4
8	1	3	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
1. ①	①	②	②	②
2.	①	②	④	④
3.	①	②	④	④
4.	①	②	④	④
5.	①	②	④	④
6.	①	②	④	④
7.	①	②	④	④
8.	①	②	④	④

分析：

1. 本題各選項對升高中的學生都是「最重要」的教材。

2. 本題各選項對升技職的學生都是「重要」的教材。

3. 僅第(1)選項對就業的學生是「重要」的，第(2)，(3)，(4)，(5)，(6)，(7)，(8)各選項屬於「其他」。

建議：

編兩種教科書。

陸、結 論

綜觀統計資料，顯示教師代表及各校教學研究會填答之問卷，頗多觀點相同之處，而後者較為成熟，足證問卷甚具可靠性，值得採信。茲簡述如下：

1. 培育具有科學素養之國民乃國中學科學課程之目標。

2. 為應付當前知識的爆炸，訓練學生的自學能力是必要的。

3. 人人都應養成動手的習慣，合作的態度；所以，實驗應為學習活動的一部分。

4. 應使學生具有適應現代生活之化學基礎，及符合科學水準的價值判斷。

5. 升學與就業的學生需要不同，志趣各異，為免除就業的學生的挫折感，提高其求知慾，編兩種水準不同的教科書甚為必要。

十一月本中心大事記

- 十一月六日，台北市立忠孝國民中學自然科學實驗班學生舉行理化科教學研討會，教育部國教司方司長蒞臨指導。
- 十一月十二日，本中心全體同仁為紀念 國父誕辰舉行自強健行活動。
- 十一月二十日，中正國防幹部預備學校舉行數學、基礎理化、基礎生物三科教學研討會。
- 十一月二十七日，中正國防幹部預備學校舉行物理、化學、生物、地球科學四科教學研討會，吳主任委員大猷蒞臨指導。
- 為配合各課程實驗，本中心開始製作各種教學媒體。
- 中華青少年科學百科全書編輯計畫第一年度 1～5 畫編目工作經已完成。並已分科由編輯者執筆着手撰寫中。
- 馬來西亞華校教育參觀訪問團，一行十二人，由僑委會及教育部派員陪同於十一月二十五日來本中心參觀訪問。
- 幼稚園科學教育實驗研究及推廣計畫，已編寫完成四個單元，試教工作已進行至第四單元，效果良好。
- 高雄師範學院化學系應屆結業生教育參觀團於十一月二十六日，由藍步堃教授率領前來本中心參觀。