

——調查報告——

國中生物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，特接受教育部之委託辦理中等學校數學及自然科學國中生物課程知識水準及概念發展體系問卷調查之研究。有關國中生物學科研究事項，分述如下：

壹、問卷來源

1. 參加分區座談會之國中生物科教師代表，現場填答之問卷，共計354份。
2. 經由各校教師舉辦之生物科教學研究會商討後，每校填答一份之問卷共寄回189份。

貳、問卷內容分類

1. 有關科學教育方向和總體目標方面。
2. 有關科學方法和科學態度方面。
3. 有關國中生物教材內容方面。

參、分析區分

由於各校教師對科學教育目標及科學方法、態度之訓練觀點略有差異，茲將問卷之填答內容類型，區分為：(一)通才教育類（即填第一部分教育方向和總體目標之優先次序為乙、丙、丙者）。(二)通才教育但強調新知者（即填第一部分之優先次序為乙、丙、甲者）等兩類，作為分析之依據。

1. 在分區座談會之國中生物科教師代表問卷中，屬於：

(一)類者，佔總卷數之45.48%（A類）

(二)類者，佔總卷數之36.44%（C類）

（註：尚有19.08%卷數因各教師之個別意見分歧，無法歸納，未作分析。）

2. 經由各校教師舉辦之生物科教學研究會商討後之問卷中，屬於：

(一)類者，佔總卷數之52.38%（B類）

(二)類者，佔總卷數之25.93%（D類）

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圈表示。

一、國中畢業生在畢業時，應該習得

1. 觀察的要領。
2. 分類的要領。
3. 運用圖表，表達重點的要領。
4. 簡單估計、校準等測量要領。
5. 控制變因進行實驗的要領。
6. 根據資料與定理定律進行推理、預測的要領。
7. 依照實驗步驟，逐項進行實驗的能力。
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
(C) ①	①	①	②	①
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	③	①	②	③
5.	①	③	④	④
6.	①	③	④	④
7.	①	②	③	④
8.	①	①	③	③

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

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

分析：

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

1. 答卷人一致認為國中生在校期間，不論其升學與否，均應習得觀察的和分類的要領；以及簡單估計、校準等測量要領亦很重要。

2. 答卷人一致認為升高中應在畢業前習得依步驟逐項進行實驗的能力，並能根據資料或定理進行推理、預測的要領，以及控制變因進行實驗的要領。

3. 答卷人一致認為升技職生應在畢業前習得能扼要說明圖形、曲線所顯示意義的要領。

建議：

在編寫國中生物教材時，請參考上述之分析結果，將國中生共同需要之科學方法，採用合宜教材予以編入。

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	1	2	1	2
2	1	2	2	3
③	1	2	2	2
④	1	2	2	2
⑤	2	2	2	2
⑥	2	2	1	2
⑦	1	1	2	2
⑧	1	1	2	2

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	2	2
④	1	1	2	2
⑤	1	1	2	2
⑥	1	1	1	2
⑦	1	1	1	1
⑧	1	1	1	2

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

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	2	2
⑤	1	1	1	2
⑥	2	2	1	2
⑦	1	2	1	2
⑧	1	2	1	2

分析：

1. 答卷人一致認為在國中學生應具備八項科學態度，尤以升高中和升技職的學生極為重要。

2. 不論其升學與否，在國中階段應得之科學態度，有虛心聆聽別人的意見，並了解其談話之重點，不輕信傳說，應有理性的判斷力，以及喜歡參與維護環境，消除污染等活動。

建議：

在編寫國中生物學教材時，請參考上述之分析結果，採用適當的教材將上述八項態度予以編入。

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
(A) ①	1	1	1	2
②	1	2	2	2
③	2	2	1	2
④	1	2	1	2
⑤	1	2	2	2
⑥	1	2	2	2
7.	1	2	3	3
8.	1	2	3	3

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	1	1
④	1	1	1	1
⑤	1	1	1	2
⑥	1	1	1	2
⑦	1	2	2	2
⑧	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	3
③	2	1	1	2
④	2	1	1	2
⑤	1	2	2	2
⑥	1	1	1	2
7.	1	2	2	3
8.	1	2	3	3

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

分析：

1. 答卷人一致認為國中生在校期間，除選目 8 對就業學生不很重要外，其他選目不論其升學與否，均應在國中階段養成此種習慣。

2. 不論其升學與否，在國中階段應養成動手做；隨時注意安全、清潔、秩序與善用能源，細心、耐心、不馬虎，並能與人合作，協力完成工作等習慣，均極為重要。

3. 對升高中生而言，其中除選目 3 為重要外，其餘選目均為極重要。

建議：

在編寫國中生物學教材時，請參考上述之分析結果，將國中生應養成之共同習慣，容納在教材中。

四、國中學生之科學教育應該訓練其

- 1.搜集資料、處理資料的能力。
- 2.探討並發現問題，解決問題的能力。
- 3.操作科學基本儀器，進行測定的能力。
- 4.根據別人的資料，加以解釋，應用的能力。

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

分析：

1. 答卷人一致認為在國中階段，對升學的學生而言，應具備所列四項技能是重要的，但對就業學生而言，則不重要。

2. 四項過程技能，對升高中生言極為重要，但對升技職生而言，亦很重要。

建議：

在編寫教師手冊時，宜將上述之分析結果此等技能納入，供指導升高中班之生物學教師之參考。

五、對高等植物的無性生殖（營養體繁殖），就您的看法：

1. 照現行國中生物學說明根、莖、葉等營養器官，亦可生長成一新植物即可。
2. 除照上述之說明外，尚須加述用扦插、嫁接等無性方法之實例。
3. 除敘述無性繁殖及方法之外，尚須加述在農業上之應用價值。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人一致認為國中生不論其升學與否，在校期間應學習到能說明植物的營養器官能生長成一新植物外，尚須了解扦插、嫁接等無性繁殖法的實例。

2. 升技職和就業者，除上條分析之內容外，尚須加述無性繁殖在農業上之應用價值，亦很重要。

建議：

扦插、嫁接等無性繁殖法對升農職學生特別重要，請在編寫教材或教師手冊納入。

六、對“顯微鏡的使用”，就您的看法：

1. 知道顯微鏡是一種觀察細微構造的精密儀器及各主要名稱即可，無需學習使用顯微鏡。
2. 除了知道各部名稱外，還要學習正確操作與低倍鏡下觀察的技能。
3. 除照上條說明外，尚須準確製作臨時標本片的能力。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人一致認為國中升學生不但對顯微鏡各部名稱要知道外，同時還要能學習到正確的操作和在低倍鏡下觀察的能力。

2. 答卷人一致認為升高中生除有上述之能力外，尚須有準確製作臨時標本片之能力。

建議：

希在編寫國中生物學教材時，請將上述分析結果納入。

七、對“光合作用”的認識，就您的看法：

1. 照現行國中生物學的教材內容，已能瞭解植物行光合作用的基本過程，同時也能說明科學方法的各步驟。

2. 除了瞭解現有的教材內容外，應加強綠色植物能將日光能轉變成化學能，貯存於食物中，除供本身的活動外，同時也供應動物需用。

3. 以光合作用來說明研究科學的方法不甚理

想，應修改教材。

4. 光合作用若放在“葉”處討論較為合宜，因光合作用和葉的構造有關。

5. 將光合作用放在“營養”處討論較為合宜，因食物中的能量來自太陽。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人大多數認為除了瞭解現有的教材內容外，應加強綠色植物能將日光能轉變成貯存食物中的化學能，除供綠色植物本身的利用外，還供給動物利用的概念，對升高中生特別重要。

2. 答卷人多數認為光合作用以放在“葉”處討論較為合宜。

建議：

請在編寫國中生物學教材，將分析結果，酌予參考。

八、對“演化”的認識，就您的看法：

1. 照現行國中生物學的教材內容已可使學生瞭解演化的基本概念，毋須再增加其他教材。
2. 除上述基本概念外，學生可從化石的研究來推論數種演化的事件，並能列舉一些演化的證據。
3. 除演化的基本概念外，學生能概述達爾文演化論的內容要點。
4. 除遺傳和演化的基本概念外，學生能舉出牛、馬、狗等家畜是如何經選擇育種而產生今略變種的例子。
5. 除演化的基本概念，應增加有關生命的起源以及人類演化的教材。
6. 演化的概念太抽象，一般學生不易瞭解宜刪除或移到地球科學中講述為宜。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人多數認為升學生除了演化的基本概念應須認識外，尚需增加生命的起源和人類演化等內容，尤其對升高中生極為重要。

2. 升高中生除上述分析結果應該注意外，尚須從化石的研究來推論演化的事件。

建議：

請在編寫國中生物時，酌量納入適宜的教材。

九、國中生物科的教學應著重：

1. 培養今後生物科學的研究專才。

2. 增加生物科學方面的知識。

3. 培養運用科學方法，解決問題的能力。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人一致認為國中生物的教學應著重培養學生運用科學方法，以解決問題的能力，而不是培養生物科學的研究專才，此種觀念十分正確。

2. 有一半答卷人認為國中生物學的教學應著重增加生物科學方面的知識，這種觀念是錯誤的，因生物學的知識繁多，而這些答卷人多係升學本位，同時亦不知道教材的選擇以適合時代和社會的需要等問題。

建議：

對觀念有偏差的答卷人應有合適指導他們。

十、對“細胞”的認識，就您的看法：

1. 國中學生只需知道細胞膜、細胞核、細胞質等構造即可。
2. 除了上述的教材內容外，還須加許旺和許來登的細胞學說。
3. 除了瞭解現有的教材外，還須學習顯微鏡測量細胞大小的能力。
4. 除了在光學顯微鏡下所能看到的各種構造外，尚須補充在電子顯微鏡下的各重要胞器之名稱和功能。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為不升學的國中生，只需知道細胞膜、細胞核、細胞質等構造即可，除了瞭解現有教材內容外，無需再增其他教材之意。

2. 其他如細胞學說、測量細胞大小……等不很重要。

建議：

供編寫國中生物學時之參考。

十一、對“營養”的認識，就您的看法：

1. 照現有國中生物學的教材內容，已可使學生瞭解食物的種類、功用和消化作用，無須額外再補充教材。
2. 除上述的內容外，尚須加動物的食性與消化管長短的關係。
3. 除現有的教材外，還應能鑑定食物中各種營養素。
4. 除有上條的能力外，還能判斷存於食物中每種營養素的含量多少。
5. 除有上條的判斷能力外，還能確定對生長

和組織修補所必需的營養素。

6.除現有教材之外，宜酌予討論人口與糧食問題。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為就業學生對“營養”的認識除照現有國中生物之教材內容外，尚須加編動物的

食性與消化管長短的關係。

2. 答卷人一致認為不論升學與否，國中生除現有教材之內容外，宜酌予討論人口與糧食的問題。

建議：供編寫國中生物時之參考。

十二、對“食物所含能量的測定”就您的看法：

- 1.此實驗很有意思，照現有教材毋須修改。
- 2.食物燃燒時，熱量散逸太多，以致各組無法獲得相似的結果，故此實驗應設計一簡易的熱量計才行。
- 3.很多學生不會計算燃燒食物時釋放出多少熱量，故此可刪除。
- 4.學生不但要瞭解定量的水，卡和溫度改變之間的關係，還要能說出本實驗結果誤差的原因。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為升學生不但要瞭解定量的水，卡和溫度改變之間的關係，還要能說出本實驗結果誤差的原因。此點尤以對升高中生特別重要。

2. 答卷人認為該實驗因熱量散逸太多，各組所得結果無法一致，故應設計一簡單的熱量計。

建議：

請在編寫國中生物時，將上項之熱量計插圖納入。

十三、對“細菌”的認識，就您的看法：

1. 細菌方面的知識毋須太多，像現行的國中生物一樣，提及名稱即可。

2. 細菌到處皆可發現，與人類及自然物質之循環非常重要，故應增加有關教材。

3. 除知道細菌的類型和人生之關係，還須學習簡單的微生物操作技術。

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

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

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

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

分析：

答卷人認為細菌到處皆可發現，與人類的關係密切，故應增加有關教材於升學生之教材中，其對升高中生尤為重要。

建議：

宜將細菌對人類之關係與物質循環等合適教材編入國中生物內或教師手冊內。

十四、對“生物圈的範圍”，就您的看法：

1. 照現行國中生物的教材內容，已可使學生瞭解生物所分佈的範圍，不須再增加其他教材。

2. 除現行教材內容外，還需要學生瞭解只有地球，才是最適合生物生存的場所，並養成珍惜資源和愛護環境的美德。

3. 除現行教材內容外，還需學生能說明生物圈的意義範圍，以及生物分佈的狀況和改變的原因。

4. 除現行教材內容外，還需學生指出生物生存的因素，以及各特殊環境內的生物分佈（如凍原、深淵）。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為除現行國中生物學對“生物圈的範圍”的教材內容外，不管其升學與否，尚需他們瞭解地球是適合生物孕育的行星，並養成珍惜資源和愛護環境的美德。

2. 答卷人還認為升高中生除上項之分析結果外，還能說明生物圈的意義、範圍，及生物的分佈狀況、生存因素等。

建議：

將上述分析結果，供編寫國中生物學時之參考，希望能納入教材內。

十五、對“實驗 12-1 環境污染的調查”就您的看法：

1. 此實驗很重要，因污染是一項面臨人類生死關鍵的問題，故此項調查工作，不但對在學的學生重要，同時對全國國民亦甚重要。
2. 此實驗雖很有意義，若叫學生實地調查，常會遇到不少困擾，故不易做此實驗。
3. 此實驗對學生而言，不感興趣，因教師不容易收集到政府有關取締污染的法令規定，故此實驗不易做到。
4. 此實驗調查表設計不夠完善，同時得多少分才算幸福的清潔社區，扣到多少分後，才算是污染嚴重的社會，沒有一個標準，故不做此實驗。
5. 管理公害和污染是政府的事，教學生去調查亦無意義，故此實驗可以刪除。

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

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

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

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

分析：

答卷人多數認為現行國中生物課本內之實驗 12-1 “環境污染的調查”很感重要，而且很有意義，若叫學生實地調查，常會遇到不少困擾，故做此實驗不易。

建議：

供編寫國中生物學時之參考，或請課程設計小組重行設計之。

十六、對“實驗 11-4 草原生態系”，就您的看法：

1. 此實驗很有意義，學生能藉草原生態系的自然特徵說出那些動物不存於草原的理由。
2. 此實驗很好，但學生不肯動腦筋，胡猜，可能因他們對草原生態的特色不夠瞭解的緣故。
3. 因學生對角雲雀、狐松鼠、知更鳥等習性不太瞭解的緣故，以致學生不能說出草原中該有那些動物的理由。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為“草原生態系”的實驗很有意義，國中學生不論其升學與否，應習得能藉草原生態系的特徵說出那些動物不存於草原的理由。

2. 部份答卷人認為角雲雀、狐松鼠、知更鳥等動物並非本地所有，以致其習性不太瞭解，故學生無法說出草原中該有那些動物的理由。

建議：

請在編寫國中生物學時，提供課程設計小組參考，希能以鄉土教材為本，設計之。

十七、對“遺傳”的認識，就您的看法：

1. 照現行國中生物的教材內容，已可使學生瞭解遺傳學的基本概念，無須再增添其他教材。
2. 除上述的基本概念外，學生應能瞭解精子和卵的結合是一種逢機的（碰巧的）事件。
3. 除遺傳學中的一般概念外，學生能圖解說明一種簡單的一對基因雜交（Monohybrid cross）的預期結果。
4. 除具有上述能預測單一性狀雜交的能力外，尚能圖解說明兩對基因雜交（Dihybrid cross）的預期結果。
5. 除遺傳學中的基本概念外，學生應能討論控制遺傳疾病，以及改良作物和家畜等問題。
6. 除遺傳學中的基本概念以外，學生應能列舉人類常見遺傳疾病的種類，說明其遺傳機制，並發展其對提高人口素質的願望。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為現行國中生物內容，對就業學生而言，已能瞭解遺傳學的基本概念，無須再增添其他教材。

2. 答卷人認為升學生除現行國中生物之內容外，尚須瞭解精子和卵的結合是一種巧合事件，同時學生尚能討論控制遺傳疾病，以及改良作物和家畜等問題，並能列舉人類常見遺傳疾病的種類，以發展其對提高人口素質的願望。

3. 答卷人認為升高中生，除具備上述之分析結果外，尚須能圖解說明一對和兩對基因雜交的預期結果。

建議：

請編寫教材的委員們酌量參考上列之分析結果，因遺傳概念對國中生而言，較為抽象，故宜配合適宜的實驗予以引證，始能獲得具體之概念。

十八、對“生物分類”的認識，就您的看法：

1. 照現行國中生物學的教材內容，已可使學生熟悉生物的命名和分類方法，不需再增加其他教材。

2. 除現有教材之內容外，尚需培養學生搜集

分類上所需的資料，以及從相似物體中認出其相異性，從相異物體中認出其相似性的能力。

3. 除現有教材之內容外，學生應能說出分類系統中主要各門的名稱、特徵並列舉幾種代表性生物。

4. 除具備現有教材內之知識外，學生能依據目（order）的特徵，將一哺乳動物予分類的的能力。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為照現行國中生物學內容，對就業學生而言，已可熟悉生物的命名和分類方法，不需再增加其他教材。

2. 答卷人認為對升高中生，除現有教材之內

容外，尚需培養學生搜集分類上所需的資料，並具有辨認相似性和相異性的能力極為重要。

3. 答卷人亦認為升高中生應能說出生物界主要門的名稱、特徵及例子。

建議：

請生物課程設計委員酌量參考，因分類是艱澁的工作。

十九、對“實驗4-6蛙的消化系統”，就您的看法：

- 1.此實驗不論是就業或升學的學生都感興趣。
- 2.此實驗很好，學生也感興趣，但此實驗進度約在十二月間，此時不易買到蛙或價值昂貴，擬改換魚或小白鼠為妥。
- 3.此實驗用的蛙可在夏季從市場購得或到田間捕捉，浸製成標本，以備日後應用。
- 4.此實驗雖甚重要，惟本校因經費有限，無力購買實驗材料。

選目	升高中	升技職	就業	共通
(A) ①	②	①	③	②
2.	②	②	②	③
3.	③	④	③	④
4.	④	④	④	④

選目	升高中	升技職	就業	共通
(B) ①	①	①	①	①
2.	②	②	②	③
3.	③	③	③	③
4.	④	④	④	④

選目	升高中	升技職	就業	共通
(C) ①	①	①	①	①
2.	②	②	③	③
3.	③	③	④	④
4.	④	④	④	④

選目	升高中	升技職	就業	共通
(D) ①	②	②	②	②
②	②	②	②	②
3.	③	④	④	④
4.	④	④	④	④

分析：

1. 答卷人一致認為“蛙的消化系統”實驗，不論升學與否均感興趣。

2. 答卷人認為此實驗很好，學生也感興趣，但此實驗進度約在十二月間，不易買到蛙，擬改換魚或小白鼠。

建議：

請課程設計委員參考，將此實驗提前或改換實驗材料。

二十、對“廢物的排除”的認識，就您的看法：

- 1.照現行國中生物學“呼吸和排泄”的教材內容，已可使學生瞭解廢物排除的意義，不需再增加教材。
- 2.除上述內容外，學生能說出廢物的涵義、種類，排除的一般原理和路徑。
- 3.除現有教材之內容外，學生能比較說明不同環境中，各種動物呼吸器官的構造。
- 4.除上條之內容外，學生能比較動植物的呼吸作用，以及與光合作用之關係。
- 5.除原有教材外，學生能設計出證明生物所呼出之氣體為 CO_2 的實驗。
- 6.除現有教材之外，學生應能說明空氣污染對肺部、眼部等疾病之影響。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為除現行教材之外，學生不論其升學與否，學生應能說出空氣污染對肺、眼等疾病的影響。

2. 答卷人認為升高中生除上述之分析結果外，尚能說出廢物的涵義、種類、排除的原理和路徑，並能比較說明不同環境中動物呼吸器官的構

造，以及呼吸作用與光合作用兩者之關係，同時學生能設計出證明生物所呼出之氣體為 CO_2 的實驗。

建議：

請在編寫教科書時，酌予參考。

二十一、對“動物和植物”的種類這兩節，就您的看法：

1. 照現有的教材內容，已能使學生對動植物的種類略有概念，無須再增加其他教材。
2. 如此衆多的生物，照現行的教材無法給學生有分類上的概念，應根據分類系統，以演化觀點，用各門的特徵來編寫。
3. 改用以人類的價值觀念（如經濟作物、藥用植物、觀賞…等）來編寫。
4. 以鄉土教材為主，略述與人類有關，具有價值的常見種類來編寫為宜。
5. 以本省少見，且甚珍貴的種類或以生活於不同棲所等方式來編寫為宜。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為對動植物的種類這兩節教材應以鄉土教材為主，略述與人類有關，具有價值的常見種類來編寫為宜，這樣對一般國中生不論其升學與否均甚重要。

2. 答卷人認為對升高中生而言，現行的國中生物學無法給學生有分類上的概念，應根據分類系統，以演化觀點，用各門的特徵來編寫均感重要。

建議：

課程設計酌予參考，或在編寫教師手冊時，將其納入。

二十二、對“腺體的調節作用”，就您的看法：

1. 照現有的教材內容，已能使學生瞭解生物對環境改變會產生反應，用各種方法以調節其生活及維持內部平衡，無須再增加其他教材。

2. 除現有的教材內容外，尚須增加胰島腺和副甲狀腺等內分泌腺的位置和功能，使與高中的課程相銜接。

3. 本單元應着重於人體內各器官系統間彼此協調的關係，如體溫或水份的調節。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為對就業學生而言，現有的教材內容已能使學生瞭解“腺體的調節作用”對生物的影響，無須再增加其他教材。

2. 答卷人認為對升高中生除上列之分析結果外，尚須增加胰島腺和副甲狀腺等位置和功能，使其進入高中時與高中生物學教材相銜接，同時應着重於人體內各器官系統間彼此協調的關係，亦很重要。

建議：

請課程設計委員酌情參考。

二十三、對“恆定狀況的破壞”，就您的看法：

1. 本節教材似與心理學有關，與生物學關係較少，故可刪除。

2. 本節教材與現今之工業社會關係密切，不應刪除，並需增加教材內容。

3. 就現有的教材內容即可使學生瞭解生物體內必須要維持恆定，如長期受到壓力就會

精神不適 (Mental ill-health) 。

4. 對壓力 (Stress)、焦慮 (Anxiety)

等心理學名詞之含義，應詳加解說，俾使學生瞭解壓力的原因和防範方法。

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

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

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

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

分析：

1. 答卷人認為對“恆定狀況的破壞”這一節教材與現今之工業社會關係密切，不應刪除，並請增加使學生瞭解生物體內必須要維持恆定，如長期受到壓力就會招致精神不適，同時對壓力、焦慮等心理學名詞之含義，應詳加解說，俾使學生瞭解引起壓力的原因和防範方法，均甚重要。

2. 以上之分析結果對就業生而言，不很重要。

建議：

課程設計委員酌予參考。

陸、結 論

依據上項資料分析之結果，顯示出 A、B、C、D 等四類，其中包括分區教師代表之個人意見與各校教學研究會之團體意見，不論在科學方法、科學態度，以及教材內容等三方面之意見頗為一致，故可提供給國中生物學課程設計或編寫教材時之參考。

封面說明：

這是一個藍綠藻的膠狀藻塊，在顯微鏡下放大四百倍所看到的是綠膠塊中充滿了單細胞型和群體型的藍綠藻。

封底圖片說明

1. 林氏藻的產狀（紅色部份為林氏藻藍綠色部份為單歧藻）
2. 林氏藻的藻絲，在藻絲的末梢可以看到許多膠質鞘
3. 顫藻
這是長在污水中的塑膠袋上
4. 顫藻的絲狀體
5. 葛仙米藻的產狀
6. 葛仙米藻的絲狀體
7. 雙歧藻的產狀
8. 單歧藻的分枝情形