

第五章 結論與建議

第一節 研究結論

本研究經由文獻分析、實地訪問、系統分析、問卷調查及專家座談等歷程，經提出初步研究結論，並分「逐項結論說明」及「綜合說明」兩項彙整陳述。

一、發展現況

- (一) 有47.1%及19.0%之高中正在進行及已經完成「有關數學科題庫之建立」。
- (二) 有55.4%比例之高中「數學科題庫中試題之實際來源」為自行建立。
- (三) 數學題庫為基本題庫之學校有21.5%，有45.1%之高中「該校數學題庫具有其他功能」。
- (四) 填答之數學教師認為「該校數學科題庫之功能」項目依次為：
 1. 可設定不同冊別 (40.5%)
 2. 可設定不同章別 (39.7%)
 3. 可設定題目難易程度 (33.1%)
 4. 可設定科目名稱 (25.5%)
 5. 可設定學校名稱 (24.8%)
 6. 可設定不同認知層次 (24.8%)
 7. 可設定不同出題題型 (24.0%)
 8. 可設定題目選項數 (12.4%)
 9. 可設定題目建立年度 (11.6%)

10. 可設定使用對象 (8.3%)

- (五) 填答之數學教師認為「數學科題庫是否曾經更新」，曾經更新為33.9%，未曾更新為22.3%，其他為不知道者。
- (六) 填答之數學教師認為「該校數學科題庫多久更新」，以隨時更新22.3%為最多，但更新比例偏低。
- (七) 填答之數學教師認為「該校數學題庫是否經過傳統試題分析」有經傳統試題分析為35.7%，未曾分析為27.1%，其他為不知道者。
- (八) 高中「數學科題庫經過何項傳統試題分析」依統計結果次數順序為難度19.8%、鑑別度17.4%、其他為3.3%，其餘為不知道者。
- (九) 填答之數學教師認為「該校數學題庫是否經過 I R T (試題反應理論)試題分析」經過 I R T 試題分析為0.8%，未經分析為50.81%，其餘為不知道者。
- (十) 高中「數學題庫經過何種 I R T (試題反應理論)試題分析」依次數順序為難度、鑑別度、猜測度、及適合度考驗，但均低於2.0%。
- (十一) 填答之數學教師認為該校數學科題庫具有「可供學生自我學習」功能，表示非常同意或同意者有47.1%。
- (十二) 填答之數學教師認為該校數學科題庫具有「符合不同程度學生學習需求」功能，表示非常同意或同意者有44.6%。
- (十三) 填答之數學教師認為該校數學科題庫具有「對學生具有診斷效果」功能，表示非常同意或同意者有

34.7%。

- (十四) 填答之數學教師認為該校數學科題庫具有「對學生具有補救練習效果」功能，表示非常同意或同意者有45.3%。
- (十五) 填答之數學教師認為該校數學科題庫具有「可滿足數學老師的需求」功能，表示非常同意或同意者有35.5%。
- (十六) 填答之數學教師認為學校教師「常用該校數學科題庫來編製試題」，表示非常同意或同意者有43.8%。
- (十七) 填答之數學教師認為「該校數學科題庫使用起來很方便」，表示非常同意或同意者有45.1%。
- (十八) 學校數學教師對「該校數學科題庫的品質很滿意」，表示非常同意或同意者有28.1%。
- (十九) 使用「電腦化題庫管理系統管理數學科題庫」情形，有使用者為21.5%，未使用者為48.8%。
- (二十) 目前「電腦化題庫管理系統之實際來源」統計結果，以外購軟體13.2%為最多。
- (二十一) 目前學校中「該校的電腦化題庫管理系統具備何種功能」統計結果，依次為：

- | | |
|-----------|---------|
| 1. 科目選擇 | (21.5%) |
| 2. 難易度選擇 | (20.7%) |
| 3. 冊別範圍設定 | (19.8%) |
| 4. 章節範圍設定 | (18.2%) |
| 5. 題型選擇 | (17.4%) |
| 6. 認知層次設定 | (16.5%) |

7. 學校層級設定	(11.6%)
8. 題目年度選擇	(11.6%)
9. 使用班別設定	(10.7%)
10. 支援傳統試題分析	(6.6%)
11. 教學用途設定	(5.8%)
12. 選項數設定	(4.1%)
13. 對象 (學習成就) 設定	(4.1%)
14. 支援 I R T 試題分析	(0.0%)

- (二十二) 已有電腦化題庫管理系統之學校「老師們都能熟悉題庫系統之操作」，表示非常同意或同意者僅為 4.1%。
- (二十三) 已有電腦化題庫管理系統之學校數學老師認為「題庫系統的操作很方便」，表示非常同意或同意者僅為 9.1%。
- (二十四) 已有電腦化題庫管理系統之學校數學老師認為「老師常用題庫系統來編製成就測驗」統計結果，表示非常同意或同意者為 5.0%。
- (二十五) 已有電腦化題庫管理系統之學校數學老師認為「老師常用題庫系統來編製診斷測驗」統計結果，表示非常同意或同意者為 1.7%。
- (二十六) 已有電腦化題庫管理系統之學校數學老師認為「老師常用題庫系統來編製平常練習測驗」統計結果，表示非常同意或同意者為 5.8%。
- (二十七) 已有電腦化題庫管理系統之學校數學老師認為「題庫系統產生的測驗卷品質良好」統計結果，表示非常同意或同意者為 4.1%。
- (二十八) 已有電腦化題庫管理系統之學校目前「建立數學科題庫之經費來源」統計結果，表示有學校籌措為

54.5%，表示沒有經費者為19.0%。

- (二十九) 認為「各校建立合適的數學科題庫有其必要」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為49.5%，不同填答者職別者則為84.8%。
- (三十) 認為「各校自行發展題庫管理系統有其必要」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為74.4%，不同填答者職別者則為44.0%。
- (三十一) 認為「由教育主管機關統一提供各校數學科題庫」結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為85.1%，不同填答者職別者則為79.8%。
- (三十二) 認為「由教育主管機關發展題庫管理系統提供各校使用」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為79.3%，不同填答者職別者則為86.1%。
- (三十三) 認為「題庫之建立有助於提昇教學活動的品質」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為55.4%，不同填答者職別者則為86.3%。
- (三十四) 認為「題庫的建立能減輕學生的課業負擔」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為51.2%，不同填答者職別者則為55.7%。
- (三十五) 認為「題庫之建立有助於教學正常化」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為64.1%，不同填答者職別者則為66.5%。
- (三十六) 認為「題庫之建立會造成老師的過度依賴」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為53.7%，不同填答者職別者則為32.2%。
- (三十七) 認為「題庫之建立對提升測驗評量品質有幫助」統

計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為66.7%，不同填答者職別者則為76.1%。

(三十八) 認為「題庫之建立會誤導老師的教學方向」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為66.9%，不同填答者職別者則為29.0%。

二、功能需求

(一) 認為「電腦化題庫管理系統應具備之功能」統計結果，不同學校類別之填答次序依序為：

1. 科目選擇	(50.4%)
2. 選項數設定	(44.6%)
3. 冊別範圍設定	(43.8%)
4. 題目年度選擇	(42.1%)
5. 學校層級設定	(38.8%)
6. 難易度選擇	(34.7%)
7. 章節範圍設定	(34.6%)
8. 教學用途設定	(33.1%)
9. 對象(學習成就)設定	(31.8%)
10. 題型選擇	(30.6%)
11. 支援傳統測驗-難度 P	(30.6%)
12. 認知層次設定	(24.0%)
13. 支援傳統測驗-難度指數 Δ	(24.0%)
14. 重要性設定	(22.3%)
15. 支援傳統測驗-鑑別度 D	(19.8%)
16. 支援IRT參數-猜測度 c	(14.9%)
17. 支援傳統測驗- r_{pb}	(14.9%)
18. 支援IRT參數-鑑別度 a	(14.0%)
19. 支援IRT參數-難度 b	(13.2%)
20. 支援IRT-適合度考驗 χ^2	(12.4%)

(二) 不同填答者職別之填答次序依序為：

1. 難度等級設定	(82.9%)
2. 章節範圍設定	(80.4%)
3. 冊別範圍設定	(75.3%)
4. 科目選擇	(74.7%)
5. 題型選擇	(74.1%)
6. 認知層次設定	(70.3%)
7. 支援傳統測驗-難度 P	(60.1%)
8. 支援傳統測驗- r_{pb}	(55.7%)
9. 對象(學習成就)設定	(55.1%)
10. 支援傳統測驗-難度指數 Δ	(53.2%)
11. 支援IRT參數-鑑別度 a	(52.5%)
12. 教學用途設定	(51.3%)
13. 學校層級設定	(51.3%)
14. 題目年度選擇	(50.6%)
15. 支援IRT參數-猜測度 c	(45.6%)
16. 支援IRT參數-難度 b	(44.9%)
17. 重要性設定	(43.0%)
18. 支援傳統測驗-鑑別度 D	(41.1%)
19. 選項數設定	(36.1%)
20. 支援IRT-適合度考驗 χ^2	(35.4%)

三、題庫結構

(一)、提供建立編製試題的原則：

- 1、每個題目應能測驗一個重要的學習結果、目標。
- 2、試題的題幹所陳述的文詞應以清晰、簡單的用語來陳述試題的題幹及提出明確的問題。
- 3、儘可能以正面陳述的方式來敘述試題的題幹，避免採用否定句，如果由於需要而在題幹中採用反面敘述時，則要特別強調反面字。

- 4、儘可能將各選項共同的用字放在題幹中。
- 5、標準答案必定是正確的或是最佳的答案。
- 6、編製試題時，選項的文法要與題幹一致，避免無形中提供了尋找正確答案之線索。
- 7、由於答案取碼是以隨機方式排列，答案顯示順序將可能與鍵入時不同，故建議避免使用「以上皆是」或「以上皆非」的選項。
- 8、以變化試題之題幹或改變選項兩種方式之一來控制試題之難度。
- 9、是非題試題的文句須重新組織，避免直接抄錄課本的文句。

(二)、為方便於在電腦上鍵入題目，特別設計「電腦題庫命題表」一式，供教師填寫試題（詳如第三章，P90）。

(三)、建題輸入格式規劃（詳如第三章，P89）：

1. 不論使用何種文書處理軟體，應以標準文字檔格式儲存。存檔時依題目檔名分類原則存檔，原始題目檔之附檔名固定為.TXT。
2. 規劃題目屬性定義串列，以作為題目特徵編碼之輸入規則。

(四)、題目鍵入注意事項（詳如第三章，P93）

1. 規定每行輸入字數，以配合往後上機做電腦化測驗。
2. 數學科特殊符號、上下標、中英文字之上線、底線等處理之具體建議。

3. 針對常用符號制定一細節格式，以維持螢幕畫面及試卷列印出來之美觀及統整性

(五)、圖形庫鍵入注意事項（詳如第三章，p95）

1. 圖形檔之大小尺寸(暫定四種：48*96、96*96、96*192、144*288)
2. 制定一圖形檔存檔時之檔名分類原則，以為格式統一、題庫資源共享。
3. 提供一圖形檔與圖形庫之結合方式，以簡化圖形之管理。

(六)、答案鍵入注意事項（詳如第三章，p97）

1. 規劃答案輸入、解答建議及觀念說明區之格式，以作為線上測驗之回饋或支援進行補救教學。
2. 規劃選項代碼，並制定正確選項與誘答項之排列規則。
3. 規劃" "為解題建議或觀念說明區的區隔識別碼，" "為題目之間的區隔識別碼。

(七)、提供題庫中之試題評鑑方向如下：

1. 是否每道試題都能測量到一項重要學習結果？
2. 試題的類型是否適合於所要測量的學習結果？
3. 試題的敘述是否明確？
4. 是否使用簡單且清晰的用語來陳述試題？
5. 試題是否已避免了提供額外的線索？

6. 試題的難度是否適中？
7. 每道試題是否彼此獨立，是否有重複出題？
8. 試題是否已避免了提供額外的線索？
9. 數學符號、圖形是否適用、正確？

四、題庫編碼

(一) 認為「數學科題庫之題目特徵編碼應包含之項目」統計結果，不同學校類別之填答次序依序：

1. 科目代碼	(66.1%)
2. 冊別代碼	(65.3%)
3. 學校層級代碼	(61.2%)
4. 選項數代碼	(51.2%)
5. 使用對象代碼	(48.8%)
6. 難度等級代碼	(44.6%)
7. 建題年度代碼	(43.8%)
8. 認知層次代碼	(40.5%)
9. 章節代碼	(38.8%)
10. 傳統測驗-難度指數 Δ	(38.0%)
11. 傳統測驗-難度 P	(33.1%)
12. 教學性質代碼	(28.9%)
13. 題型代碼	(28.9%)
14. 重要性代碼	(26.4%)
15. 傳統測驗-鑑別度	(21.5%)
16. 傳統測驗- r_{pb}	(19.8%)
17. IRT參數-難度 b	(17.4%)
18. IRT參數-猜測度 c	(19.0%)
19. IRT參數-鑑別度 a	(19.0%)

20. IRT-適合度考驗鑑 χ^2 (17.4%)

(二) 不同填答者職別之填答次序依序：

1. 難度等級代碼	(83.5%)
2. 章節代碼	(81.0%)
3. 冊別代碼	(79.7%)
4. 題型代碼	(79.7%)
5. 科目代碼	(76.6%)
6. 認知層次代碼	(67.7%)
7. IRT參數-鑑別度 a	(57.6%)
8. 使用對象代碼	(56.3%)
9. 傳統測驗-鑑別度 D	(55.1%)
10. IRT參數-難度 b	(53.8%)
11. 傳統測驗-難度 P	(53.2%)
12. 學校層級代碼	(53.2%)
13. 教學性質代碼	(48.1%)
14. 重要性代碼	(47.5%)
15. 傳統測驗-難度指數 Δ	(46.8%)
16. IRT參數-猜測度 c	(43.7%)
17. 建題年度代碼	(39.2%)
18. IRT-適合度考驗鑑 χ^2	(34.8%)
19. 傳統測驗- r_{pb}	(34.8%)
20. 選項數代碼	(34.8%)

(三) 高中數學老師「較常使用那一種文書處理軟體」統計結果，不同學校類別老師使用普通文字檔系列為54.5%。

(四) 行政人員及專家學者認為「題庫圖形建立應採格式」統計結果，填答「不知道」者為67.7%。

(五) 高中數學老師除了文書處理外「所熟悉之套裝軟體」統計結果，填答「不熟悉任何一種」者為38.0%佔第一位。

(六) 行政人員及專家學者認為「題庫建立應採格式」統計結果，普通文字檔系列為48.7%佔第一位。

(七) 題庫編碼規劃之工作內容

經由研究設計，題庫編碼規劃工作之內涵可歸納為下列幾項：

1. 學科代碼
2. 題目檔名編碼
3. 圖形檔名編碼
4. 分類碼：教學性質碼、認知層次碼、對象碼與年度碼
5. 題型與題目
6. 命題格式
7. 特殊符號內碼

五、系統模組

經由文獻探討所得有關題庫系統之各項功能需求仍然不足，本研究小組實地訪問學者專家並據之進行系統功能需求規劃與分析，最後將題庫系統之各項功能需求統合如下所述：

(一) 整體功能：

1. 系統自動評估的能力
2. 提供標準答案的能力
3. 試題屬性處理能力
4. 試題難易度處理能力
5. 系統文件（操作手冊等）完整性
6. 具有網路版本，多人同時使用的能力
7. 題庫保密的功能
8. 資料壓縮，節省儲存空間的功能

9. 資料備份的功能

(二) 操作環境

1. 視窗 (WINDOWS) 操作環境
2. 良好的中文環境能力
3. 良好的特殊符號字元處理能力
4. 線上施測功能
5. 題庫儲存功能
6. 系統擴充功能

(三) 操作方式

1. 操作容易學習容易
2. 以圖像符號 (icon) 來驅動
3. 支援滑鼠功能

(四) 整合方案

1. 系統規劃
2. 項目定義功能，建立試卷標準化
3. 題庫格式與傳統試卷格式接近
4. 與外界軟體 (如文書處理PE、桌上排版DTP等) 整合能力

(五) 試題編輯

1. 自行定義科目、冊、章、節、題型、題級
2. 試題庫的編輯
3. 試卷庫的編輯
4. 包含各種題型 (是非、選擇、填充、問答、計算、證明、解釋. . .)

(六) 命題方式與試卷生成

1. 依屬性配合施測目的生成試卷

2. 試卷自動產生功能
3. 自動命題題目分佈平均
4. 試卷人工產生功能
5. 多重命題功能

(七) 文字圖形符號處理

1. 在螢幕繪製簡單幾何圖形
2. 以掃描器 (Scanner) 錄入圖形
3. 能處理科學性特殊符號，不需外接DTP
4. 提供數理化特殊圖形
5. 良好的圖形／影像處理能力

(八) 試卷閱覽

1. 閱覽試題庫 (圖文符號同時顯示)
2. 閱覽試卷庫 (圖文符號同時顯示)

(九) 排版列印

1. 自動列印
2. 列印前預試
3. 圖形文字符號並印

(十) 統計分析

1. 試題校準的功能
2. 試題分析的功能
3. 具有解釋測驗結果的功能

本研究小組初步發展出一套完善之電腦化題庫系統各項功能類別及需求，並將其統合成系統模組架構設計，本小組設計之建議性規劃有「題庫維護」、「編輯題庫」、「命題系統」、「簡易排版」、「線上測驗」及「統計分析」等六項功能類別。

研究小組初步規劃出之各項功能類別建議性功能需求如下：

(一) 題庫維護：

包括開啓、關閉、新增、儲存、備份、抽取、合併、插入等功能。

(二) 編輯題庫

包括查詢、定義題頭代碼、增題、改題、刪題、轉換、快速瀏覽等功能。

(三) 命題系統

包括命題、載入、改題、查題、增題、刪題、儲存、瀏覽、關閉等功能。

(四) 簡易排版

包括檔案、編輯、排版、字體、字形、表格、掃描、列印、重排等功能。

(五) 線上測驗

包括開啓、形式、規則、測驗、補救、關閉等功能。

(六) 統計分析

包括開啓、編輯、分析、重整、圖形、輸出、離開等功能。

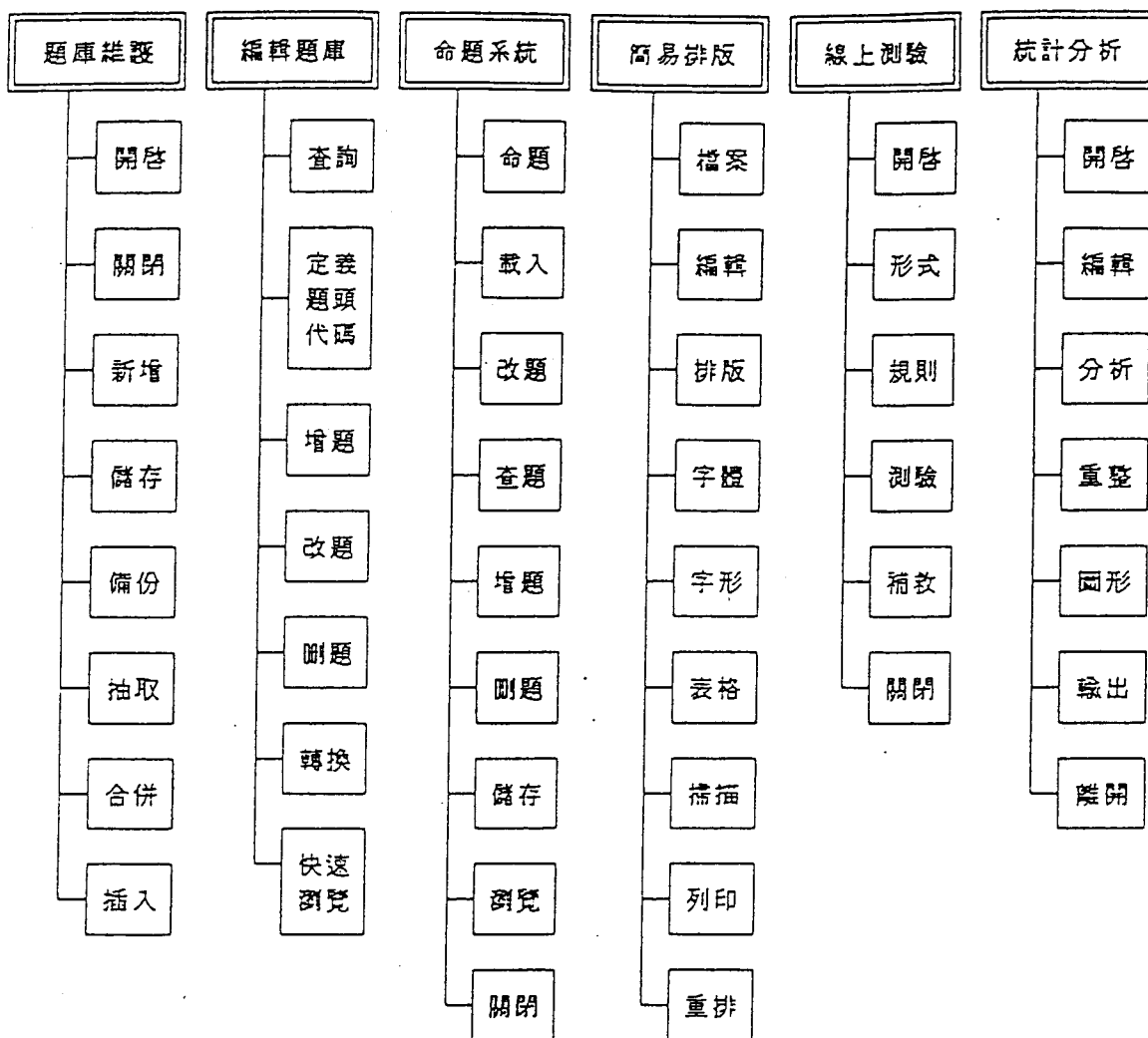


圖 5-1 初步規劃之題庫系統建議性類別及功能需求

六、推廣策略

- (一) 認為「各校及教育部廳局應擬定計劃加強推動」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為52.1%，不同填答者職別者則為77.1%。
- (二) 認為「題庫之建立與推廣由各校自行推動」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為53.7%，不同填答者職別者則為37.2%。
- (三) 認為「題庫應由省市教育廳局擬定計劃督導所屬學校推動」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為71.1%，不同填答者職別者則為56.0%。
- (四) 認為「題庫應由教育部擬定計劃全國性整合推動」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為90.2%，不同填答者職別者則為75.3%。
- (五) 認為「應成立專責機構來控制及評鑑計劃的執行」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為90.9%，不同填答者職別者則為72.2%。
- (六) 認為「充裕經費以購置相關軟硬體設備」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為73.5%，不同填答者職別者則為91.8%。
- (七) 認為「題庫的建立應羣策羣力，各校分工合作」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為74.4%，不同填答者職別者則為77.8%。
- (八) 認為「各校應成立題庫蒐集整合小組」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為78.5%，不

同填答者職別者則為76.6%。

- (九) 認為「分區設置重點學校進行校際題庫整合」統計結果，不同學校類別及不同職別者非常同意及同意各為79.3%及83.6%。
- (十) 認為「BBS 站之架設有助於校際題庫資源共享」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為80.9%，不同填答者職別者則為85.4%。
- (十一) 認為「數學科教師之電腦素養應該加強」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為81.8%，不同填答者職別者則為82.9%。
- (十二) 認為「數學科教師之測驗評量素養應該加強」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為80.1%，不同填答者職別者則為87.9%。
- (十三) 認為「專家學者至各校進行輔導」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為88.4%，不同填答者職別者則為80.4%。
- (十四) 認為「舉辦研習供老師們進修」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為81.8%，不同填答者職別者則為88.6%。

七、配合措施

- (一) 認為「舉辦命題評量研習」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為85.1%，不同填答者職別者則為91.2%。
- (二) 認為「舉辦電腦基本素養研習」統計結果，不同學

校類別表示非常同意或同意者為86.8%，不同填答者職別者則為86.1%。

- (三) 認為「舉辦電腦化測驗評量研習」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為72.7%，不同填答者職別者則為91.8%。
- (四) 認為「舉辦校務行政電腦化研習」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為69.4%，不同填答者職別者則為77.9%。
- (五) 認為「舉辦BBS(電子佈告欄)建站與應用研習」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為37.2%，不同填答者職別者則為80.4%。
- (六) 認為「舉辦校內命題競賽」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為56.4%，不同填答者職別者則為37.0%。
- (七) 認為「舉辦地區性命題競賽」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為50.4%，不同填答者職別者則為48.1%。
- (八) 認為「舉辦全國性命題競賽」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為48.0%，不同填答者職別者則為54.4%。
- (九) 認為「舉辦題庫管理系統設計比賽」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為54.5%，不同填答者職別者則為51.3%。
- (十) 認為「獎勵推動題庫建立績優學校」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為71.9%，不同填答者職別者則為70.9%。

- (十一) 認為「獎勵推動題庫建立有關人員」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為72.7%，不同填答者職別者則為73.5%。
- (十二) 認為「舉辦題庫建立績優學校觀摩」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為64.5%，不同填答者職別者則為81.6%。
- (十三) 認為「舉辦專家學者巡迴訪視輔導」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為84.3%，不同填答者職別者則為65.8%。
- (十四) 認為「主管當局應補助學校建立題庫之經費」統計結果，不同學校類別表示非常同意或同意者為92.5%，不同填答者職別者則為82.9%。