

第四章 結果與討論

本章主要內容在於呈現全部教學實驗的結果，分別就解決問題取向創意思考教學(以下簡稱「創意思考教學」)實驗對學生創造力之影響，實驗組學生對解決問題取向創意思考教學教學之檔案評量、訪談的記錄及學習知覺反應等部分加以說明。

第一節 創意思考教學對學生語文與圖形創造力的影響

本節所要呈現的是實驗組與控制組學生在創造力方面的比較，主要在分析實驗組與控制組學生在創造力測驗前、後測得分之差異情形，目的為驗證研究目的：實施解決問題取向創意思考教學的實驗組學生，其創造力的測驗成績優於實施一般傳統教學控制組的學生，以瞭解教學實驗處理學生創造力之影響，控制組與實驗組的量表測驗分數均有乙份的測驗分數過於極端，予以剔除不列入分數統計，茲將其他統計結果說明如下：

壹、創意思考教學對學生創造力的影響

本節主要說明以解決問題取向創意思考的教學實驗，實驗組與控制組在教學進行後，利用「新編創造思考測驗」量表進行的前、後測所得的分數之平均分數、標準差及 t 考驗的結果，說明如下：

一、實驗組在語文創造思考前、後測驗達顯著差異

為考驗「學生參與解決問題取向創意思考教學前、後，在語文創造思考測驗量表分數無顯著差異」的研究假設，經實驗組在語文創造思考測驗前、後測結果如表 4.1 所示，由表 4.1 可以看出實驗組學生在語文創造思考後測中，流暢力、變通力、與獨創力平均得分均顯著高於前測分數，其流暢力($t(39)=-10.681, p < .05$)、變通力($t(39)=-7.125, p < .05$)及獨創力($t(39)=-9.970, p < .05$)，達顯

著水準，拒絕虛無假設，前、後測分數達顯著性差異，表示實驗組學生在實驗教學後其流暢力、變通力、與獨創力上均有顯著差異。說明實驗組學生在經創意思考教學後，在語文創造思考測驗之流暢力、變通力、與獨創力的認知能力均高於控制組學生。

表 4.1 實驗組學生在語文創造思考測驗各項能力前、後測 t 考驗摘要表

| 語文創造思考測驗 | 組別 | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>t</i> 值 |
|----------|-----|----------|----------|-----------|------------|
| 流暢力 | 前 測 | 40 | 11.65 | 4.77 | -10.681* |
| | 後 測 | 40 | 18.80 | 5.99 | |
| 變通力 | 前 測 | 40 | 07.88 | 2.51 | -7.125* |
| | 後 測 | 40 | 10.45 | 2.76 | |
| 獨創力 | 前 測 | 40 | 05.68 | 4.18 | -9.970* |
| | 後 測 | 40 | 14.18 | 6.18 | |

* $p < .05$

控制組在語文創造思考測驗前、後測結果如表 4.2 所示，由表 4.2 可以看出控制組學生在語文創造思考前、後測成績中，發現流暢力的後測平均得分較稍高於前測的平均得分，而變通力、獨創力平均得分與後測分數相比則僅稍高於前測，統計分析僅流暢力 ($t(37)=-4.060$, $p < .05$)，達顯著水準，控制組在流暢力方面拒絕虛無假設，前、後測分數達顯著性差異；變通力及獨創力則接受虛無假設，無顯著差異。說明控制組學生雖實施一般傳統作業式教學後，在語文創造思考測驗之流暢力之認知能力也有提升。

表 4.2 控制組學生在語文創造思考測驗各項能力前、後測 t 考驗摘要表

| 語文創造思考測驗 | 組別 | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>t</i> 值 |
|----------|-----|----------|----------|-----------|------------|
| 流暢力 | 前 測 | 38 | 11.76 | 3.77 | -4.060* |
| | 後 測 | 38 | 14.16 | 3.87 | |
| 變通力 | 前 測 | 38 | 07.68 | 2.28 | -1.879 |
| | 後 測 | 38 | 08.89 | 2.32 | |
| 獨創力 | 前 測 | 38 | 06.46 | 3.33 | -1.967 |
| | 後 測 | 38 | 07.87 | 3.75 | |

* $p < .05$

二、實驗組在圖形創造思考前、後測驗達顯著差異

為考驗「學生參與解決問題取向創意思考教學前、後，在圖形創造思考測驗量表分數無顯著差異」的研究假設，經實驗組在圖形創造思考測驗前後、測結果如表 4.3 所示，由表 4.3 可以發現實驗組學生在圖形創造思考後測分數中，流暢力、變通力、獨創力與精進力平均得分均顯著高於前測分數，其流暢力($t(39)=-9.243$, $p < .05$)、變通力($t(39)=-6.515$, $p < .05$)、獨創力($t(39)=-8.147$, $p < .05$)、及精進力($t(39)=-7.456$, $p < .05$)，達顯著水準，拒絕虛無假設，前、後測分數達顯著性差異，表示實驗組學生在實驗教學後其流暢力、變通力、獨創力與精進力上均有顯著差異。說明實驗組學生在經創意思考教學後，在圖形創造思考測驗之流暢力、變通力、獨創力與精進力的認知能力均高於控制組學生。

表 4.3 實驗組學生在圖形創造思考測驗各項能力前、後測 t 考驗摘要表

| 圖形創造思考測驗 | 組別 | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>t</i> 值 |
|----------|-----|----------|----------|-----------|------------|
| 流暢力 | 前 測 | 40 | 14.30 | 4.59 | -9.243* |
| | 後 測 | 40 | 20.92 | 5.52 | |
| 變通力 | 前 測 | 40 | 09.92 | 2.57 | -6.515* |
| | 後 測 | 40 | 12.98 | 2.38 | |
| 獨創力 | 前 測 | 40 | 09.60 | 5.07 | -8.147* |
| | 後 測 | 40 | 18.10 | 6.88 | |
| 精進力 | 前 測 | 40 | 02.95 | 2.10 | -7.456* |
| | 後 測 | 40 | 05.58 | 2.38 | |

* $p < .05$

控制組在圖形創造思考測驗前、後測結果如表 4.4 所示，由表 4.4 可以發現控制組學生在圖形創造思考前後測中，僅流暢力的後測平均得分較高於前測的平均得分，而變通力、獨創力與精進力平均得分與後測相比結果，則稍高於前測的分數，統計分析僅流暢力

($t(37)=-4.584, p < .05$)、與精進力($t(37)=-3.389, p < .05$)方面拒絕虛無假設，達顯著差異，但變通力、獨創力則接受虛無假設，無顯著差異。說明控制組學生雖實施一般傳統作業式教學後，在圖形創造思考測驗之流暢力、精進力的認知能力也有提升。

表 4.4 控制組學生在圖形創造思考測驗各項能力前、後測 t 考驗摘要表

| 圖形創造思考測驗 | 組別 | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>t</i> 值 |
|----------|-----|----------|----------|-----------|------------|
| 流暢力 | 前 測 | 38 | 12.47 | 2.80 | -4.584* |
| | 後 測 | 38 | 14.32 | 3.59 | |
| 變通力 | 前 測 | 38 | 09.18 | 2.02 | -1.377 |
| | 後 測 | 38 | 09.71 | 2.22 | |
| 獨創力 | 前 測 | 38 | 07.92 | 3.59 | -0.681 |
| | 後 測 | 38 | 08.42 | 5.12 | |
| 精進力 | 前 測 | 38 | 01.29 | 1.06 | -3.389* |
| | 後 測 | 38 | 01.92 | 1.15 | |

* $p < .05$

貳、前測分數之統計控制對參與創意思考教學學生創造力的影響

本節主要說明解決問題取向創意思考的教學實驗，實驗組與控制組在教學進行後，利用「新編創造思考測驗」量表進行的前、後測所得的分數進行單因子共變數分析結果。使用共變數分析乃一實驗統計控制法，因在實驗研究過程，有些因素足以影響實驗結果的變項卻是實驗研究者即使知道也無法用實驗控制的方法加以排除，為了避免這類變項干擾研究的結果，藉由統計控制以消除干擾變項，以確認實驗研究的成效。說明如下：

一、實驗組在語文創造思考測驗統計控制達顯著差異

實驗組與控制組在語文創造思考測驗前、後測的結果如表 4.5 所示，由表 4.5 可以看出實驗組的人數是 40 人，控制組的人數為 38 人，實驗組在語文創造思考後測中流暢力、變通力與獨創力的平均分數為

18.80、10.45、14.18，實驗組平均分數均高過於控制組的平均分數。實驗組的平均數在統計分析調整後，其中流暢力、變通力與獨創力平均分數為 18.402、10.03 和 13.95。

表 4.5 實驗組與控制組學生在語文創造思考前、後測分數之描述統計表

| 語文創造思考測驗 | 組別 | N | M | | SD | |
|----------|-----|----|-------|-------|------|------|
| | | | 前測 | 後測 | 前測 | 後測 |
| 流暢力 | 控制組 | 38 | 11.76 | 14.16 | 3.77 | 3.87 |
| | 實驗組 | 40 | 11.65 | 18.80 | 4.77 | 5.99 |
| 變通力 | 控制組 | 38 | 07.68 | 08.89 | 2.28 | 2.32 |
| | 實驗組 | 40 | 07.88 | 10.45 | 2.51 | 2.76 |
| 獨創力 | 控制組 | 38 | 06.46 | 07.87 | 3.33 | 3.75 |
| | 實驗組 | 40 | 05.68 | 14.18 | 4.18 | 6.18 |

在進行單因子共變數統計分析需符合常態性、獨立性與變異數的同質性，及進行組內迴歸係數同質性檢定，檢驗各組本身之斜率是否一樣，在表 4.6 發現，流暢力、變通力和流暢力合乎組內迴歸係數同質性檢定假定，班級分別與三個能力的交互作用均不顯著，即在未實施教學法之前，所施測得的語文流暢力、獨創力及變通力分數對實施教學法之後的語文測驗之流暢力、獨創力及變通力分數影響並無顯著的差異，所以可進行單因子共變數分析。

表 4.6 語文創造思考測驗組內迴歸係數同質性檢定

| SV | SS | df | MS | F 值 |
|-------|----------|----|--------|-------|
| 流暢力 | | | | |
| 前測*班級 | 36.860 | 1 | 36.860 | 2.532 |
| 誤差 | 1077.271 | 74 | 14.558 | |
| 變通力 | | | | |
| 前測*班級 | 36.860 | 1 | 1.839 | .426 |
| 誤差 | 1077.271 | 74 | 4.317 | |
| 獨創力 | | | | |
| 前測*班級 | 85.608 | 1 | 85.608 | 3.955 |
| 誤差 | 1601.693 | 74 | 21.645 | |

* $p < .05$

如表 4.7 所進行共變數分析所示，語文創造思考測驗發現流暢力 ($F(1, 75)=29.336$, $p < .05$)、變通力 ($F(1, 75)=9.344$, $p < .05$)與流暢力 ($F(1, 75)=37.232$, $p < .05$)達顯著水準，即經統計分析後兩班在語文創意思考測驗的三種能力有顯著差異。意指在語文創造思考測驗方面，影響本實驗研究結果之非實驗控制外在干擾變項，透過單因子共變數統計控制加以排除。

表 4.7 語文創造思考測驗共變數分析摘要表

| <i>SV</i> | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> 值 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 流暢力 | | | | |
| 共變量 | 839.322 | 1 | 839.322 | 56.501* |
| 組間 | 435.788 | 1 | 435.788 | 29.336* |
| 組內(誤差) | 1114.131 | 75 | 14.855 | |
| 變通力 | | | | |
| 共變量 | 176.195 | 1 | 176.195 | 41.131* |
| 組間 | 40.027 | 1 | 40.027 | 9.344* |
| 組內(誤差) | 321.284 | 75 | 4.284 | |
| 變通力 | | | | |
| 共變量 | 324.816 | 1 | 324.816 | 14.438* |
| 組間 | 837.612 | 1 | 837.612 | 37.232* |
| 組內(誤差) | 1687.301 | 75 | 22.497 | |

* $p < .05$

二、實驗組在圖形創造思考測驗統計控制達顯著差異

實驗組與控制組在圖形創造思考測驗前、後測的結果如表 4.8 所示，由表 4.8 可以看出實驗組的人數是 40 人，控制組的人數為 38 人，實驗組在圖形創造思考後測中流暢力、變通力、獨創力與精進力的平均分數為 20.92、12.98、18.10 及 5.58，實驗組平均分數均高過於控制組的平均分數。實驗組的平均數在統計分析調整後，其流暢力、變通力、獨創力與精進力的平均分數 21.122、13.31、18.53 和 5.84。

表 4.8 實驗組與控制組學生在圖形創造思考前、後測分數之描述統計表

| 圖形創造思考測驗 | 組別 | N | M | | SD | |
|----------|-----|----|-------|-------|------|------|
| | | | 前測 | 後測 | 前測 | 後測 |
| 流暢力 | 控制組 | 38 | 12.47 | 14.32 | 2.80 | 3.59 |
| | 實驗組 | 40 | 14.30 | 20.92 | 4.59 | 5.52 |
| 變通力 | 控制組 | 38 | 09.18 | 09.71 | 2.02 | 2.22 |
| | 實驗組 | 40 | 09.92 | 12.98 | 2.57 | 2.38 |
| 獨創力 | 控制組 | 38 | 07.92 | 08.42 | 3.59 | 5.12 |
| | 實驗組 | 40 | 09.60 | 18.10 | 5.07 | 6.88 |
| 精進力 | 控制組 | 38 | 01.29 | 01.92 | 1.06 | 1.15 |
| | 實驗組 | 40 | 02.95 | 05.58 | 2.01 | 2.38 |

在進行單因子共變數統計分析需符合常態性、獨立性與變異數的同質性，及進行組內迴歸係數同質性檢定，檢驗各組本身之斜率是否一樣，表 4.9 發現，流暢力、變通力、流暢力與精進力合乎組內迴歸係數同質性檢定假定，班級分別與四個能力的交互作用均不顯著，即在未實施教學法之前，所施測得的圖形創造思考測驗中流暢力、獨創力、變通力及精進力分數對實施教學法之後的語文測驗之流暢力、獨創力、變通力及精進力分數影響並無顯著的差異，所以可進行單因子共變數分析。

表 4.9 圖形創造思考測驗組內迴歸係數同質性檢定

| 變異來源 | SS | df | MS | F 值 |
|-------|----------|----|--------|------|
| 流暢力 | | | | |
| 前測*班級 | 8.229 | 1 | 8.229 | .628 |
| 誤差 | 968.972 | 74 | 13.094 | |
| 變通力 | | | | |
| 前測*班級 | 2.366 | 1 | 2.366 | .489 |
| 誤差 | 357.802 | 74 | 4.835 | |
| 獨創力 | | | | |
| 前測*班級 | 7.239 | 1 | 7.239 | .239 |
| 誤差 | 2237.555 | 74 | 30.237 | |
| 精進力 | | | | |
| 前測*班級 | .235 | 1 | .235 | .086 |
| 誤差 | 201.776 | 74 | 2.727 | |

* $p < .05$

如表 4.10 所進行共變數分析所示，圖形創造思考測驗中發現流暢力 ($F(1, 75)=37.841$ ， $p < .05$)、變通力 ($F(1, 75)=36.190$ ， $p < .05$)、流暢力 ($F(1, 75)=46.792$ ， $p < .05$) 與精進力 ($F(1, 75)=42.574$ ， $p < .05$) 達顯著水準，故可知經統計分析後兩班在圖形創造思考測驗的四種能力有顯著差異。意指在圖形創造思考測驗方面，影響本實驗研究結果之非實驗控制外在干擾變項，透過單因子共變數統計控制加以排除。

表 4.10 圖形創造思考共變數分析摘要表

| <i>SV</i> | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> 值 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 流暢力 | | | | |
| 共變量 | 685.785 | 1 | 685.785 | 52.634* |
| 組間 | 493.037 | 1 | 493.037 | 37.841* |
| 組內(誤差) | 977.201 | 75 | 13.029 | |
| 變通力 | | | | |
| 共變量 | 42.624 | 1 | 42.624 | 8.876* |
| 組間 | 173.791 | 1 | 173.791 | 36.190* |
| 組內(誤差) | 360.167 | 75 | 4.802 | |
| 獨創力 | | | | |
| 共變量 | 574.070 | 1 | 574.070 | 19.180* |
| 組間 | 1400.526 | 1 | 1400.526 | 46.792* |
| 組內(誤差) | 2244.793 | 75 | 29.931 | |
| 精進力 | | | | |
| 共變量 | 68.528 | 1 | 68.528 | 25.442* |
| 組間 | 114.672 | 1 | 114.672 | 42.574* |
| 組內(誤差) | 202.010 | 75 | 2.693 | |

* $p < .05$

參、前測因素對參與創意思考教學學生創造力的影響

本文介紹研究設計 A、B、C 三班經新編創造思考測驗量表的後測分數，進行單因子變異數分析，以了解三班是否有差異。以理解前測因素是否會影響後測的分數結果。

1. 實驗組與控制組語文創造思考後測分數變異數分析達顯著差異

A、B、C 三班經新編創意思考測驗量表的後測分數，經單因子變異數統計分析結果發現流暢力($F(2, 118)=9.362, p < .05$)、變通力($F(2, 118)=6.211, p < .05$)及獨創力($F(2, 118)=13.021, p < .05$)，達顯著水準。如表 4.11 說明，表示至少有兩組平均數之間有顯著差異存在。

表 4.11 語文創造思考測驗變異數分析 F 考驗摘要表

| <i>SV</i> | | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> 值 |
|-----------|----|-----------|-----------|-----------|------------|
| 流暢力 | 組間 | 677.472 | 2 | 338.736 | 9.362* |
| | 組內 | 4196.965 | 116 | 36.181 | |
| | 總和 | 4874.437 | 118 | | |
| 變通力 | 組間 | 83.382 | 2 | 41.691 | 6.211* |
| | 組內 | 778.601 | 116 | 6.712 | |
| | 總和 | 861.983 | 118 | | |
| 獨創力 | 組間 | 982.081 | 2 | 491.040 | 13.021* |
| | 組內 | 4374.507 | 116 | 37.711 | |
| | 總和 | 5356.588 | 118 | | |

* $p < .05$

為了解那些平均數之間有顯著的不同，進一步進行樣本不等之雪費法(Scheff' s method)多重比較，如下表表 4.12 說明，發現語文創造思考測驗量表之流暢力、變通力及獨創力的結果，二年級 C 班與 A 班的成績有顯著差異。也就是說，雖然 A 班有實施前測但並未發生前測效應，而影響到控制組語文創造思考測驗後測的成績。而 C 班經實驗教學後，其創造力的認知表現亦與 A 班有顯著差異的。顯示 C 班在創意思考教學後，其語文創造思考測驗的流暢力、變通力及獨創力認知能力，是比控制組 A 班高。

表 4.12 語文創造思考測驗變異數分析 Scheffe' s 事後比較

| 依變數 | (I)班級 | (J)班級 | 平均差異 (I-J) | 標準誤 | 顯著性 |
|---------------------|-------|-------|---------------|------|------|
| 流暢力 Scheffe' s 法 | A | B | -4.64* | 1.36 | .004 |
| | | C | -5.48* | 1.35 | .000 |
| | B | A | 4.64* | 1.36 | .004 |
| | | C | -0.83 | 1.34 | .823 |
| | C | A | 5.48* | 1.35 | .000 |
| | B | 0.83 | 1.34 | .823 | |
| 變通力 Scheffe' s 法 | A | B | -1.56* | 0.59 | .033 |
| | | C | -1.96* | 0.58 | .005 |
| | B | A | 1.56* | 0.59 | .033 |
| | | C | -0.40 | 0.58 | .783 |
| | C | A | 1.96* | 0.58 | .005 |
| | B | 0.40 | 0.58 | .783 | |
| 獨創力 Scheffe' s 法 | A | B | -6.31* | 1.39 | .000 |
| | | C | -6.01* | 1.38 | .000 |
| | B | A | 6.31* | 1.39 | .000 |
| | | C | 0.30 | 1.36 | .977 |
| | C | A | 6.01* | 1.38 | .000 |
| | B | -0.30 | 1.36 | .977 | |

* $p < .05$

2. 實驗組與控制組圖形創造思考後測分數變異數分析達顯著差異

A、B、C 三班經新編創意思考測驗量表的後測分數，經單因子變異數統計分析發現流暢力($F(2, 118)=26.380, p < .05$)、變通力($F(2, 118)=16.490, p < .05$)、獨創力($F(2, 118)=21.830, p < .05$)及精進力($F(2, 118)=33.207, p < .05$)，達顯著水準。如表 4.13 說明，表示至少有兩組平均數之間有顯著差異存在。

表 4.13 圖形創造思考測驗變異數分析 F 考驗摘要表

| SV | | SS | df | MS | F 值 |
|-----|----|----------|-----|---------|---------|
| 流暢力 | 組間 | 1038.013 | 2 | 519.007 | 26.380* |
| | 組內 | 2282.205 | 116 | 19.674 | |
| | 總和 | 3320.218 | 118 | | |
| 變通力 | 組間 | 236.182 | 2 | 118.091 | 16.490* |
| | 組內 | 830.742 | 116 | 7.162 | |
| | 總和 | 1066.924 | 118 | | |

表 4.13(續)

| <i>SV</i> | | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> 值 |
|-----------|----|-----------|-----------|-----------|------------|
| 獨創力 | 組間 | 1941.732 | 2 | 970.866 | 21.830* |
| | 組內 | 5159.058 | 116 | 44.475 | |
| | 總和 | 7100.790 | 118 | | |
| 精進力 | 組間 | 261.359 | 2 | 130.680 | 33.207* |
| | 組內 | 456.489 | 116 | 3.935 | |
| | 總和 | 717.849 | 118 | | |

* $p < .05$

為了了解那些平均數之間有顯著的不同，將進一步進行樣本不等之雪費法(Scheff' s method)多重比較，如表 4.14 說明，發現 C 班與 A 班在圖形創意思考測驗量表中之流暢力、變通力、獨創力的成績有顯著差異，而精進力的部份則是 C 班分別和 A 班及 B 班都有顯著差異。也就是說，雖然 A 班有實施前測但並未發生前測效應，而影響到控制組圖形創造思考測驗後測的成績，而 C 班經實驗教學後，其創造力的表現是與 A 班有顯著差異的，顯示 C 班在創意思考教學後，其圖形創造思考測驗的流暢力、變通力、獨創力及精進力的認知能力，是比控制組 A 班高。而精進力方面，從描述統計亦發現 B 班的平均分數高於 C 班，而 C 班的分數亦明顯超過 A 班，三組的精進力也呈現顯著差異的統計結果。顯示在圖形創造思考測驗方面，實驗組 B、C 兩班在流暢力、變通力、獨創力的認知能力比實驗組高，而精進力方面，實驗組 B 班高於實驗組 C 班，實驗組 C 班又高於控制組 A 班。

表 4.14 圖形創造思考測驗變異數分析 Scheffe' s 事後比較

| 依變數 | (I)班級 | (J)班級 | 平均差異 (I-J) | 標準誤 | 顯著性 |
|---------------------|-------|-------|---------------|------|------|
| 流暢力 Scheffe' s 法 | A | B | -6.61* | 1.00 | .000 |
| | | C | -6.03* | 1.00 | .000 |
| | B | A | 6.61* | 1.00 | .000 |
| | | C | 0.58 | 0.99 | .839 |
| | C | A | 6.03* | 1.00 | .000 |
| | | B | -0.58 | 0.99 | .839 |
| 變通力 Scheffe' s 法 | A | B | -3.26* | 0.61 | .000 |
| | | C | -2.70* | 0.60 | .000 |
| | B | A | 3.26* | 0.61 | .000 |
| | | C | 0.56 | 0.59 | .43 |
| | C | A | 2.70* | 0.60 | .000 |
| | | B | -0.56 | 0.59 | .643 |
| 獨創力 Scheffe' s 法 | A | B | | 1.51 | .000 |
| | | C | -9.68* | 1.50 | .000 |
| | B | A | -7.04* | | |
| | | C | 9.68* | 1.51 | .000 |
| | C | A | 2.64 | 1.48 | .210 |
| | | B | 7.04* | 1.38 | .000 |
| | | -2.64 | 1.48 | .210 | |
| 精進力 Scheffe' s 法 | A | B | | 0.45 | .000 |
| | | C | -3.65* | 0.45 | .001 |
| | B | A | -1.66* | | |
| | | C | 3.65* | 0.45 | .000 |
| | C | A | 1.99 | 0.44 | .000 |
| | | B | 1.66* | 0.45 | .001 |
| | | -1.99 | 0.44 | .000 | |

* $p < .05$

肆、「新編創造思考測驗」量化資料對學生創造力影響之討論

根據研究目的與研究假設，將收集到的「新編創造思考測驗」量表前、後測的分數，進行以下統計分析：

- (1) 進行實驗組前、後測分數的 t 考驗，以驗證是否有顯著差異？
- (2) 進行控制組前、後測分數的 t 考驗，以驗證是否有顯著差異？
- (3) 進行實驗組、控制組單因子共變數統計分析，以前測為共變量，用統計控制實驗組與控制組的統計變量，以驗證是否有差異？
- (4) 進行以二年級 A、B 兩班學生的後測分數，及二年級 C 班後測分數，

以單因子變異數分析統計方式，以檢證三組學生是否有顯著差異，以了解前測因素是否成為教學實驗後測之干擾因素？

綜合以上的統計結果可歸納如下：

1. 實施設計與製作為教學核心之解決問題取向創意思考教學與一般傳統教學比較而言，從學生在與文創造思考測驗量表分數中，發現實驗組在語文創造思考測驗的結果中流暢力、變通力、獨創力方面之得分皆優於控制組，具有顯著差異。實驗組在圖形創造思考測驗量表分數，發現流暢力、變通力、獨創力及精進力方面之得分皆優於控制組，且具有顯著差異。
2. 利用統計控制進行單因子共變數分析結果，實驗組在語文創造思考測驗的結果中流暢力、變通力、獨創力三種能力與控制組比較，有顯著差異；實驗組在圖形創造思考測驗的結果中流暢力、變通力、獨創力及精進力四種能力與控制組比較，有顯著差異。
3. 三組學生所得新編創造思考活動測驗中後測分數進行單因子變異數分析後，在語文創造思考的測驗分數發現，C班與A班在流暢力、變通力和獨創力有顯著差異。在圖形創造思考的測驗分數發現，C班與A班在流暢力、變通力和獨創力有顯著差異；而精進力部份則是C班分別和A班、B班都有顯著差異。

從上述新編創造思考測驗分數經統計分析發現，經由教學實驗歷程及統計分析結果顯示：

- (1) 實驗組學生在實施以設計與製作為核心之解決問題取向創意思考教學後，在語文創造思考測驗之流暢力、變通力、獨創力三種能力優於控制組學生。
- (2) 實驗組學生在實施以設計與製作為核心之解決問題取向創意思考

設計與製作教學後，在圖形創造思考測驗之流暢力、變通力、獨創力及精進力方面優於控制組學生。

(3)實驗組學生經單因子共變數統計分析更確認在語文創意思考的能力及圖形創造思考的能力優於控制組學生。

(4)實驗組、控制組學生後測分數，經變異數統計分析，發現有顯著差異，確認前測的影響因素是可以排除的。

從文獻探討綜合發現創造思考問題解決教學效果可知透過各種不同的創造性的教學活動或策略、訓練方案，大多具備能培養學生創造思考能力的結果。但是相對在國內相關之創造思考問題解決的研究所使用的測量工具上多採用西方國家發展之威廉斯創造思考測驗或 Torrance 創造思考量表、問題解決量表，在信效度上是有不足之處。而本研究在在創造思考測量工具則引用自吳靜吉、陳甫彥、郭俊賢、林偉文、劉士豪、陳玉樺研究團隊於民國 87 年 10 月所完成具本土化創造思考測驗量表，包含：(1)語文創造思考測驗—「竹筷子的不尋常用途」及(2)圖形創造思考測驗—「人」的圖形，主要乃減少文化的差異性而提高測量結果的信效度。創造思考問題解決的研究不僅國內外的學術研究團體所重視，亦是未來知識經濟時代、國家競爭力資產的重要指標，相對於國內自己所發展出的測量工具則較缺乏，這方面是值得努力的方向。

使用創造力量表的測驗內容有其限制性，無法涵蓋真正的創造力的所有面向，因此發展測量本土更多面向創造力的量表或創意態度量表以作為創造力之後相關研究，檢驗學生更多元創造力項度或創意態度的轉變是否傾向正面的發展可能是待發展的主題。

另從 Michael (2000) 之研究「學生在科技教育利用電腦模製作與手工製作產品之創造力比較研究」報告及黃金益 (民 87) 從事之研究「合作學習對大學生專題製作創造力影響之研究」發現，兩位研究者均利用作品藉由專家的專業能力及創意構想設計力量表來檢測最終成品的創造力的高低，這符合產品與創造力可經由該行業類別專家效度測出，亦提供爾後的研究，在設計教材上是否能符合完整製作作品而進行專家的比較、分析與判斷創意的高低，而使研究更具完整性。

從文獻發現，以國外實施科技教育而進行以解決問題或強調手腦並用之設計與製作的實驗教學中，其實驗結果並非理想，但本研究強調的「以創意思考為核心的從做中學」之設計與製作為教學概念，不僅從實驗結果得到印證，亦呼應美國科技教育及英國設計與科技課程中強調設計的重要性，同時指出設計的過程如同解決問題的歷程，不僅成為小學生探索與體驗學習成長的能力，亦是師資培育準教師不可忽略的重要學習因素。

第二節 創意思考教學檔案評量詮注學生創造力的發展

檔案是教學工具，也是評量工具。是一種有根據的、連續性的、多元方向的、和合作方式的評估學生的表現及探究學習歷程的圖像。此工作能夠陳述學生在特殊教學目標之下努力的故事，強調最重要的關鍵字是「有目的的」，這個目的將會引導所有的決定，進而提出檔案的主要目的有：(1)提供學生表現的綜合性評估所需的資料，及代表描述學生隨著時間各方面成長的綜合藍圖，將過程和結果同時展示；(2)建立學生的最喜愛的作品集；(3)用來檢閱教學流程、評估教學成效以及學生學習表現。相對評量的要素包括(1)目標：能被認定有價值的內容或歷程、(2)證據：能收集有效證明內容或歷程有價值、和(3)標準：蒐集資料、記錄內容或實作成品標準的層次。所以本研究利用檔案評量，乃不斷地引導學生將學習的作品（如資料收集、建構解法與選定方案歷程、實作報告、作品、心得與反思等等）收錄檔案中，提供研究者從中理解解決問題取向創意思考學習過程、心得、反思的寶貴資訊，提供研究佐證的原始資料。也就是希望實驗組的學生將在教學實驗進行期間，對於每個活動的進行的內容，能利用檔案評量清楚記錄與展示學習的情形，並提供研究目的可選取的評估內容，以驗證教學實驗的學習歷程能提升學生的創造力與態度。

壹、創意思考教學檔案評量之學習歷程對增進學生創造力的結果

本研究採用的檔案評量內容，詳見附錄二。解決問題取向創意思考教學實驗研究檔案評量計畫，為擷取研究目的的內容，對於有關生活科技的學習內涵說明，包括科技知識、技術學習、科技素養的培育等，將不列入此節的探討，檔案評量的目的旨在探討學生在接受解決問題取向創意思考教學歷程後，其記錄的內容與書面回答的資料，分

析具備增進學生的創造力或態度的內容，以作為驗證待答問題的資料。

本研究所進行之實驗研究的教材教法(詳見附錄九)，在各單元教學結束後，均呈現書面資料對這個單元學習的感想做一回顧與批判，並將資料存放在檔案評量內。本節就針對各組在這些評鑑項目的反應情形忠實呈現，以利研究目的達成所需的質性資料。

實驗組班級共分為八組，每組人數約為 5~6 人，以下編碼 92 表示九十二年所進行的班級實驗的年度，020B 表示台中師院二年級 B 班的學生，01~08 表示組別。對照的編號及組別舉例說明：例如台中師院二年級 B 班第一組學生檔案評量組別編號為 92020B01；台中師院二年級 B 班第二組學生之檔案評量組別編號為 92020B02；台中師院二年級 B 班第三組學生之檔案評量組別編號為 92020B03，以此類推。根據檔案評量組別編號，將各組檔案評量的研究以 HP ScanJet 3400C 掃描器將研究所需的內容記錄下來(詳見附錄三)，以便說明與分析。其主要的文字說明如下：

一、檔案評量學習歷程內容增進創造力的情形

檔案評量的目的旨在探討學生在接受解決問題取向創意思考教學歷程後，對增進創造力(含流暢力、變通力、獨創力與精進力)情形為何？將實驗組學生學習歷程檔案評量內依組別及重要反應情形，依每個教學單元的檔案紀錄結果，歸納結論提陳重點摘錄；另將檔案內容資料忠實呈現(詳見附錄三)，參考附錄原始資料分敘如下：

壹、教學單元(一)：「創意發展：土啊！變、變、變」

依參考附錄原始資料，學生增進創造力成效重點摘錄如下：

1. 感受創意思考與實作的樂趣。

2. 小組成員理解合作學習的內涵及實地運作的意義。
3. 創意的發想與興趣被激發出來，呈現流暢力與變通力概念。

貳、教學單元(二)：「實驗結構：紙的神奇功能」

依參考附錄原始資料，學生增進創造力成效重點摘錄如下：

1. 增進實作中之設計歷程應是提出問題、解決問題的創造行為。
2. 熟悉發現問題或確認問題的思考過程中有關問題發現或確認之「洞察力」(insight)的培養。
3. 瞭解在創造性設計的過程中，不只要解決問題、確認問題，更要去發現問題。
4. 提出解決問題的歷程符應文獻探討中發現 Parnes 於 1967 所提出創造性解決問題的模式。學生體會認為欲達到創造力的培育，發現探索問題、發現問題、解決問題是創造思考的過程，其創造性解決問題模式與方法。
5. 理解知行合一為解決問題創意思考的理想實踐方式。
6. 重新陳述問題、嚐試不同解法，呈現變通力的反應。

參、教學單元(三)：「看誰最厲害：ㄩ一車」

依參考附錄原始資料，學生增進創造力成效重點摘錄如下：

1. 熟悉解決問題創意思考的歷程，且能將以往的學習經驗遷移到新的學習情境。具流暢與變通的效果。
2. 透過討論與協商的過程，達到有效的溝通以建構最佳的解決問題的方法，已較熟悉解決問題的過程。
3. 有效的增進學習科學的概念，及科技的操弄，符合數學、科學和科技的學習模式，不過應在加強科技內涵的深度及數學的理解與應用才能真正建構 MST 的課程學習內涵。

4. 實作、測試是解決問題的不二法則，亦是科技素養的精隨。
5. 喜歡進行以解決問題創意思考的教學活動，重視小組合作解決問題的學習，接納該組的製作結果且能欣賞別組的創意表現。更能增加設計與製作作品的精巧性，呈現精進力的反應。

肆、教學單元(四)：「運輸科技：勺一尤、車」

依參考附錄原始資料，學生增進創造力成效重點摘錄如下：

1. 此教學單元更偏重科技教育的內涵，強調車子的安全系統概念的學習及熟悉車子防撞系統的知識和安全氣囊的重要性與限制性。
2. 透過討論與協商的過程，達到有效的溝通以建構最佳的解決問題的方法，養成多元的確認問題及建構解法的思考方式。呈現流暢力、變通力反應。
3. 經由前項的教學單元的學習，學生熟悉解決問題的創意思考的歷程後，更應證視覺創造力需要透過造型的活動，落實於視覺化的形式，才能夠為人感知。
4. 實作的教學者經過眼睛看 (see)、想像 (image) 及繪圖 (draw) 等過程而產生構想，並提出視覺思考的方式，指出實作者透過「看」的過程而得到視覺影像，經由思考的抽象化、轉化、具體化等過程，最後藉由繪圖將構思加以表現。由此可知，設計者所表達的構想乃是看、構思、繪圖三種活動的交集。虛擬實像的辨識是設計創造力發展的溫床，設計者在設計過程中，藉由虛擬實像的辨識，能有效地將原有的圖像與虛擬實像再加以組織，而創造力高者其虛擬實像辨識的能力即愈高。由此可知，無論是「看圖」或「畫圖」的視覺認知活動，皆影響創造力甚

大。也因此設計圖的構思與呈現是創意思考培養的方法與利器，亦符應英國設計與科技的國定課程標準中，強調設計與圖示呈現教學之重要性，足以作為台灣在科技教育加強圖示設計的教學培養，也呼應設計學界之基礎教育的根源。

伍、教學單元(五、六)：「營建科技：桂河大橋、天旋地轉：陀螺」

依參考附錄原始資料，學生增進創造力成效重點摘錄如下：

1. 此教學單元更偏重科技教育營建系統的內涵，強調載重的結構系統概念的學習及熟悉橋樑的安全系統知識和重要性及限制性。
2. 小組願意接受難度更高的解決問題創意思考的挑戰，因此發現創意思考的訓練和培養是可以經由簡單至具深度的教學，其歷程是與學習原理相輔相成。呈現精進力的反應。
3. 能多方蒐集更多的資料轉化為確認問題及建構解法的重要參考與思考的方法。呈現流暢與變通的反應。
4. 應可確認專業領域知識是創造力必要條件，因要使構想發展成一可行的產品時，幾乎都需要特定領域的知識。
5. 兩個單元各組作品均具各自的設計巧思，又因有過去學習經驗的遷移，所以每組均應用其蒐集到的資料，發揮其變通力、獨創性而製作新穎、耐用的橋，並重視橋的結構及精巧，亦合乎精進力的反應。

根據上述受試學生檔案評量學習歷程原始資料之內容分析歸納詮注對學生創造力發展的說明如下：

1. 學生每個人都具有不同程度的創造力，可以透過適當的教材安排與實作練習而增強或開發本身的創造行為。所以從檔案評量的內容分

析，實驗組學生的創造力(含流暢力、變通力、獨創力及精進力)均有提升。

2. 科技教育所強調實作的歷程：「問題概念化」、「概念視覺化」、「產品具體化」的歷程。從檔案記錄的結果理解實作歷程透過創造的演譯，創造歷經歷程的鍛鍊，是寄生與共養的結果，且很清晰說明創造的明確意念產生與修正的途徑

3. 以問題取向的學習策略，輔以小組合作學習的教學，適合做為勞作教學的策略之一。小組合作學習應用於學校教育時，教師更需瞭解將如何安排一種易於創造行為的學習氣氛，及適當的教材開發。

從檔案評量的學習歷程內容證明學生的解決問題創意思考的過程猶如創造性解決問題的過程，最大差異是針對研究所發展的教學活動偏重設計與製作而更凸顯創造性解決問題的模式。亦與文獻所指從人類學者、認知科學家、哲學家與教育學者都一致認同製作是人類最重要的基本層面，每一個人類社會都是使用製作的方式來建構環境，然而製作對於個人的發展也很重要，不只是因為它的實用性，還包括智慧的啟發與互動，尤其在兒童階段的發展，製作是非常重要的基礎，因為孩童除基本的語文、數字與邏輯推理的學習外，亦須依靠利用各種工具處理材料及創新的實驗性工作以獲得真實世界的基本知識。可見，實作對大朋友或孩童的身心發展具重要地位。從檔案評量的學習歷程亦證實實作對學習的助益，以及對解決問題創意思考的幫助，並發現學生在參與「解決問題取向創意思考教學」歷程中在流暢力、變通力、獨創力和精進力具有增進的傾向的資料記錄。

二、檔案評量學習心得與反思對增進創造力的情形

另外，藉由各組檔案評量的最後一項的學習綜合心得的記錄，研究者以 HP ScanJet 3400C 掃描器將研究所需的內容記錄下來(詳見附錄四)，旨在探討學生在接受解決問題取向創意思考教學歷程後，是否具備增進對創造力或態度的分析與說明，作為研究目的重要的參考資料。故僅將實驗組學生檔案評量的重要反應情形並提陳重點摘錄說明如下：根據上述解決問題取向創意思考教學實驗研究檔案評量的學習歷程內容資料，在實驗組學生參與實驗教學後，其對教學活動歷程的學習心得與反思，綜觀結果分敘如下：

- (1)實驗組的學生一致肯定喜歡輕鬆短小妙之設計與製作的動態實驗教學活動，甚至認為這是以前無法想像的勞作課程。
- (2)實驗組的學生在經歷一學期的所實施的解決問題取向創意思考設計與製作教學後，在解決問題與創意思考的能力與態度上由原先生澀與遲鈍到後來的熟悉與流暢，並可發現實驗組學生在流暢力、變通力與獨創力均有增強的情形。
- (3)實驗組的學生在學期結束的成長反思及教學活動的評價的檔案評量資料中，一致反應出小組合作學習有加強學習的效果，提供同學更深入認識的機會，及對解決問題與創意思考的能力與態度潛移默化的幫助。

貳、創意思考教學檔案評量學習歷程對增進學生創造力結果之討論

本研究在創造力的培養以流暢力、變通力、獨創力和精進力四力為主要探討的項目，根據上述解決問題取向創意思考教學實驗研究檔案評量之學習歷程內容增進創造力的情形及學習心得與反思增進創造態度的內容資料，其教

學活動歷程的學習增進創造力的反應情形歸納結果分敘如下：

表 4.15 檔案評量學習歷程內容增進創造力與態度的反應情形摘要表

| 檔案評量學習歷程內容增進創造力與態度的反應情形 | |
|--|---|
| <p>流暢力 產生大量構想的可能反應(傾向)</p> | <p>創意的發想與興趣被激發出來，呈現流暢力與變通力的概念。熟悉解決問題創意思考的歷程，且能將以往的學習經驗遷移到新的學習情境。具流暢與變通的效果。能多方蒐集更多的資料轉化為確認問題及建構解法的重要參考與思考的方法。呈現流暢與變通的反應。</p> |
| <p>變通力 指思考反應變化的程度(傾向)</p> | <p>重新陳述問題、嚐試不同解法，呈現變通力的反應。透過討論與協商的過程，達到有效的溝通以建構最佳的解決問題的方法，養成多元的確認問題及建構解法的思考方式。呈現流暢力、變通力的反應。</p> |
| <p>獨創力 指能想出與眾不同或很少人能想到的反應能力(傾向)</p> | <p>兩個單元各組作品均具各自的設計巧思，又因有過去學習經驗的遷移，所以每組均應用其蒐集到的資料，發揮其變通力、獨創性而製作新穎、耐用的橋，並重視橋的結構及精巧，亦合乎精進力的反應。</p> |
| <p>精進力 指個人思考時仔細週到或精緻化的程度(傾向)</p> | <p>喜歡進行以解決問題創意思考的教學活動，重視小組合作解決問題的學習，接納該組的製作結果且能欣賞別組的創意表現。更能增加設計與製作作品的精巧性，呈現精進力的反應。小組願意接受難度更高的解決問題創意思考的挑戰，因此發現創意思考的訓練和培養是可以經由簡單至具深度的教學，其歷程是與學習原理相輔相成。呈現精進力的反應。</p> |

表 4.15(續)

| | |
|---------------------------|--|
| 創意思考的態度 (傾向) | 實驗組的學生在經一學期的實施解決問題取向創意思考設計與製作教學後，在解決問題與創意思考的能力與態度上由原先生澀與遲鈍到後來的熟悉與流暢。 |
|---------------------------|--|

5. 本學期進行的教學活動有增加你解決問題及創意思考的能力或態度嗎？

我想多少是有吧，因為有動腦想、動手做這些活動，再加上看了很多別組的同學做的作品和我們有很多不同，是我們從沒想過的，同學間彼此腦力激盪，我想對我解決問題及創意思考應該是很有幫助的。

7. 本學期所進行的教學活動有增加你解決問題的能力或態度嗎？

這些問題跟以往我們所面對的問題不太一樣，以前我們面對的問題都是非常清楚的，而且有所謂的正確答案，但是我們在勞作課所面對的問題，有些是模糊不清的，因此就需要多方的思考，以求解決這個問題。所以一個學期下來，我們學到了不一樣的思考方式，我想這在面對多變的情境或複雜的問題時，一定會有不少幫助的。

8. 本學期所進行的教學活動有增加你創意思考的能力或態度嗎？

這個當然是有阿，正因為許多的問題是沒有正確答案，所以我們就可以盡情的發揮創意，照著我們曾經學過的理論或曾經經歷過的經驗，來解決所面臨的問題。在解決的過程中，很難馬上獲得一個完美的答案，每次總要經過無數次的修改，才能得到一個比較滿意的解答。而創意往往就在這中間的過程中，浮現出來。

研究的教材活動經由檔案評量的歷程記錄與學習反思，所蒐集解決問題歷程的學習內容而達成研究的假設所需的資料，發現解決問題取向創意思考教學對實驗組學生在流暢力、變通力、獨創力及精進力四方面具有增進的成效。

從文獻探討理解在國內外實施創造思考的實驗教學中，鮮少利用檔案評量來記錄受試者在學習歷程的資料與評鑑活動，在科技教育方面進行解決問題之設計與製作的實驗教學中，也少有利用檔案評量來記錄受試者在學習解決問題創造思考學習歷程的評方式，可能原因之一：以現有的測驗量表施測的結果應可說明實驗教學成果；原因之二：過去創造力教育的學說與研究取向，較重視心理計量的量化資料的結果與說明，而今因質性研究典範的崛起，改變研究場域的樣態，

且從創造力研究領域趨勢來看，已有越來越多的研究基於產品的結果來探究創造表現，或從教育與發展的觀點而強調歷程研究取向，探討創造歷程有那些技巧、策略或學習的感受。本研究沒有將受試者的最終作品列為評量創造力的項目，乃因所發展的教材與最終的產品結果，不似工業設計或工程結果，有一完整的最終產品以利專家共識評量創造力；而採取學習過程中所選擇的最佳方案的結果，旨在培養學生的創意選擇及解決問題，所以非適用產品的創意表現，但卻適合檔案評量的歷程記錄與學習反思，發現解決問題取向創意思考教學對實驗組學生在流暢力、變通力、獨創力及精進力四方面具有增進的成效，其可能的原因是：

一、激發挑戰問題，發揮想像空間

設計與製作系統觀點的歷程，從文獻探討發現思考旨在增進學生問題解決歷程和創意機制能力的展現，設計思考機制歷程含問題解決方法、創造思考能力的發揮，有助於增進學生流暢力、變通力、獨創力和精進力等創造的能力。在製作方面，則培養學生必備的科技系統知識與運作模式及實作之技術能力，和解決問題的程序與知能。整個學習的歷程即是一創造思考教學的程序，建構解法過程更精緻提供創意思維的活動，乃藉由解決問題創意思考活動的分組競賽，輔以解決問題及腦力激盪等創造思考技巧，利用小發現帶動大思考的運轉方式，讓整體設計與製作的過程隨時處於創意發想和解決問題的互動中，所以，實驗組在整個學習過程將持續進行創意思考問題解決的交互作用，期能達到創意思考的應用及創造力的增進。

二、提供合作學習，增進同儕對話

「合作學習」給學生自由創造的空間，提升學生個人的創造力，

屏除「競爭式的學習」扼殺學生的創造力。師院學生過去為了升學的壓力而產生個人式的競爭學習，結果產生個人主義的學習模式，同時也扼殺了自己的創造力，因此如何喚起潛藏的創造力及讚賞別人的優點，提昇自己的自信與能力，是解決問題取向創意思考教學所強調的目標，且能培養學生在真實世界中，應用知識解決問題的技巧和能力，驗證創造能力不單是天生的，更須經由創造思考教學活動的啟迪，使創造力得以發芽、成長及茁壯，有助於提升學生創造力的學習環境特質是：充滿「愛」與「接納」的學習氣氛，讓學生在「無壓力」及「相互尊重」的狀態下，充分發表自己的意見、觀念和想法，同時傾聽及思考他人觀點，進而統整成為新的思想；提供思考性的開放問題，挑戰學生既有的觀念及思想，讓學生盡情地發揮自己的想像力，創造思考新的解決方法；鼓勵主動學習，容許失敗及錯誤，重視運用發散性思考與聚斂性思考的技巧，從失敗的經驗中學習及自我改善，進而發現自己及同組同學在解決問題創意思考的過程好玩、有趣和挖掘異想天開的創意與樂趣，重新審視學習的經驗和同學的關係，及發現自己本身創意的存有，應驗創造力是可透過學習的歷程而增進，頗符合人本心理學家所提將創造視為一種普遍存在於所有人類的特質，是與生俱來的潛能。亦符應知覺概念理論所論述重點乃強調創造力是一種認知理性的作用，創造力的形成和智力一樣，隨著智力的成熟和創意思考的訓練、創造態度的培養而逐漸開展。

第三節 創意思考教學學生訪談內容敷陳學生創造力的發展

從文獻探討中理解中小學學生學習階段的發展，實作歷程是非常重要的基礎，因為學生天生喜歡利用各種材料、工具、處理方式及創新的實驗性工作以驗證在真實世界的獲得的基本知識，並創發因年齡及能力尚未成熟的想像空間，如同美國科技教育所欲傳達的教育目標。魏炎順(民 89)指出中小學在生活科技教學活動設計方面，可以參考採用的教學模式包括設計與製作模式、問題解決取向模式、以及學科統整模式。這三種教學都是以強調工具操作與材料應用之解決問題實作歷程、技術操作為教學的主體。

設計與製作模式強調設計科技的概念，以英國為代表。有關材料應用、工具使用、創意表達等內容的教學，可以藉此模式來進行。問題解決取向模式強調問題的有效解決與創新解決，以美國為代表，學生可以有系統的學習許多科技概念的認識與科技產品應用的教材，亦可在此一模式中達到創意思考解決問題的教學目標。學科統整模式則包括數學、科學與科技(Mathematics, Science & Technology, 2003)或科學、科技與社會(STS)、科學與科技(S&T)等。其簡單且實際可行作法為(1)利用一個主題活動將相關的教材內容整合起來；(2)進行實作的、實踐性、實驗性的教學活動。

若從「科技運作模式」作對照其解決問題取向創意思考的教學方式，可以理解解決問題的教學方式當以此為參照模式，並將科技的實踐性與解決問題的本質作為思考與建構模式之基礎。

科技運作模式中，以「需求、輸入、處理、產出、結果和影響」等五個階段進行思考，提供了生活科技以解決問題取向創意思考應注意的重點：

- (1)發現問題或確認問題：以感受度與敏感性體認自己生活面臨的問題，發現問題並透過可行的科技知能解決，或由外部確認問題，感受問題的關鍵與意涵，此為科技運作核心需求的外顯部分。
- (2)確認目標與分析解決問題：對問題施以合理、可行的分析以確認進行的目標，並理解所需的人力、時間、資本、材料、資訊、機具等的資料收集，分析與研判。透過實作練習的過程，除增進熟悉材料加工、機具操作的方法外，可能會因練習過程中產生新的發現與問題，因此，可回到需求與輸入部分再做修正的步驟。
- (3)建構解決與選定方案：此步驟為科技運作模式的處理部分，利用建構解法做歸零思考與創思訓練，例如腦力激盪法，關係列屬法之擴散性思考訓練，以增加腦力的思緒訓練，提昇設計與製作的新可能。在選定方案視為設計的內涵，設計乃將構想順利的呈現，包括工作圖、模型或實驗結果，及語言的表現和說明。
- (4)製作執行：即製作執行，是產出的部分，透過製作的處理，進行實作程序。
- (5)產出結果：確認產出結果為所希望的成品或解決問題的樣態，並且，其評鑑產出的結果亦需考慮是否符合社會需求（或規範）、文化創新的喜悅、生態環境的保護（如節省材料能源等）及人性因素（學習是否喜悅及正面傾向）。
- (6)評鑑影響：評鑑處理程序與處理結果是否達到最大正面效益，及最小負面影響的目標。

上述國內外專家學者所提的教學模式內容。發現科技教育其所採取的教學方式應以解決問題為其特性。學生獲得學習技巧的主要途徑是經由實際解決問題的活動經驗中去獲得，這便與「以創意思考為核

心的從做中學」與「解決問題」的概念相符。

創造性解決問題模式 (creative problem solving) 可以瞭解創造性解決問題的過程中的步驟，每個步驟中嘗試用不同的處理方式時，以產生擴散性思考 (divergent thinking) 和聚斂性的思考 (convergent thinking)。其思考三部曲為步驟(1)在發現問題或確認問題，旨在培養學生高度的觀察能力、感受力與精進力。步驟(2)之確認目標與分析解決問題，乃培養學生收集與分析資料，乃擴散性思考和聚斂性思考的分析、歸納、綜合與辨證的能力。步驟(3)的建構解決乃培養學生創意思考的訓練增進其獨特性，變通性的創意思維，設計的部分旨在增進學生在研判與邏輯方面增進進力與流暢變通的能力。

本研究教學實驗的主要進行階段乃透過以輕、鬆、短、小、妙的教材，著重設計與製作的動態學習方式。所謂輕即是材料輕，鬆即是金錢(經費)鬆，活用週遭很容易獲得的材料(如價錢很便宜、或廢物利用材料)，和簡易的工具(如美工刀、剪刀、膠帶、尺等等)來發展出許多創意思考解決問題的教學活動，以最少的成本，獲得最大的效益；而製作的歷程時間短，通常是1~4小時活動時間即可完成，以解決問題取向創意思考學習內容，不僅增進背景知識與操作技能的學習，亦學習到自然與生活科技領域的知識，及其他學習領域如社會及數學，甚至藝術等的教學內涵均可涉略其中，所以學習的結果是很豐富的，藉由解決問題取向創意思考的學習歷程所呈現發散思考與聚斂思考的過程，探究是否增進創造力或態度。

壹、創意思考教學訪談內容對增進學生創造力的結果

本節將解決問題取向創意思考的課程學習歷程可分為：(1)界定

問題、(2)設定目標、(3)建構解法、(4)選定方案、(5)製作執行、和(6)評鑑方式等六個步驟為訪談大綱，內含訪談細目(詳見附錄三)，針對研究的目的與待答問題的要求，以下研究者針對六個步驟需要擇其相關的訪談主題與內容，詳實記錄學生的看法，並於最後綜合歸納學生的意見，提出結論說明。

一、解決問題取向創意思考之「界定問題」的步驟

1.你們是用怎樣態度去發現且確認相關的解決問題的教學活動？

活動本身的要求及材料的限制是最關心的(訪談 92020B0115)

就直接看到底是什麼問題而已(訪談 92020B0117)

按照老師所指定的教學內容就直接思考與設計(訪談 92020B0120)

2.你們會嘗試以各種角度來分析、探究問題，力求多元方法解決問題？

應該是，且方法一直在改變(訪談 92020B0115)

一開始總覺得怎麼可能，如一張 A4 的紙可以稱這麼重的東西，學期中以後的活動就不會存疑了，只想到如何多方面解決學習單的問題(訪談 92020B0117)

應該是，同組同學互相討論及商討如何做(訪談 92020B0120)

二、解決問題取向創意思考之「設定目標」的步驟

2.蒐集到的資料對解決問題有幫助嗎？例如：使工作更符合需求；將可發散搜尋眾多結果；能幫助解決問題更具體化、概念化；具有設計樂趣、高度創造、組合改變的創思階段。

以桂河大橋的資料最管用。能幫助作創意思考歷程的參考(訪談 92020B0115)

還好，但實用性不是很高(訪談 92020B0117)

會，覺得蠻有趣的。以桂河大橋所找到資料最管用。能幫助作創意思考歷程的參考。但如果做出來結果很糟糕，就很沮喪了(訪談 92020B0120)

三、解決問題取向創意思考之「建構解法」的步驟

1.請問你們組創意點子的產生多半是在什麼情況之下產生的？您覺得您創意表現的發展，是否受環境、同儕或其他因素的影響？你們是用怎樣態度去發現且確認相關的解決問題的教學活動？

小組腦力激盪產生，天馬行空或開玩笑的方式想想(訪談 92020B0115)

受同儕影響最大，當一位同學提出想法時，大家就搞腦力激盪，加油添醋(訪談 92020B0117)

同組成員先提出想法和說明，再試誤看看，最後一起討論找出最可被接受的想法(訪談 920120)

2.請問你們每次活動會產生很多解決問題的點子嗎？

很多，只是常常沒有建設性，但可擴延其他想法(呈現流暢力的反應)(訪談 92020B0115)

想法很多，但常沒有結果，可用性不高(訪談 92020B0117)

想法很多，但常沒有結果(訪談 92020B0120)

3.請問你們每次活動會產生很多點子且每個點子都很有創意或具特色？

不一定(訪談 92020B0115)

會，常將構想重新推翻再思考好構想(呈現流暢力的反應)(訪談 92020B0117)

會，或是靈機一動迸出好主意(訪談 92020B0120)

4.你們組在建構解法是經過看、構思、繪圖三種活動的交集等過程而產生構想，並藉由繪圖將構思加以表現？還是包含文字與草圖的說明？亦是設計構想過程中，偏重語文思考的運作？

會繪圖及語文思考的運作，將腦的意像轉換成實際的設計圖還是有困難，但還是盡量有圖呈現(訪談 92020B0115)

語文思考的運作必較多(訪談 92020B0117)

會繪圖及語文思考的運作，將腦的意像轉換成實際的設計圖所以檔案評量裡，有許多設計草圖(訪談 92020B0120)

6.通常你們產生創意都是與同組同學合作討論出的，還是集中在某位同學的點子而別的同學鮮少參與？

本組確實有同學是如此，可能是人格特質的關係，因本身平常就比較內斂，不喜表示意見，不夠在最後幾個活動中也會參與討論及提出少許的意見，不會像一開始冷眼旁觀了(至少有提昇參與)(訪談 92020B0115)

大家共同討論(訪談 92020B0117)

大家共同討論，分工合作製作，不會集中在少數人身上(訪談 92020B0120)

7.你或其他同組同學所以能產生這麼多有創意的點子，一定有一些比較特殊的個人特質？可否請您描述一下。

本來就比較開朗、多話型、意見多、勇於表達、比較會參與活動的，就像我們兩個啦(訪談 92020B0115)

本組沒有(訪談 92020B0117)

本來就比較開朗、積極的、具領導風格、喜歡傾聽別人意見、緊張型(訪談 92020B0120)

四、解決問題取向創意思考之「選定方案」的步驟

1.在多種解法中，你們是怎麼選擇最後的方案的？考慮的因素什麼？

大多是解決的方案可以繼續說明下去，並可行和繼續修正的(訪談 92020B0115)

嘗試做看看，若是成功可行的就一直做下去(訪談 92020B0117)

大多是慢慢修正，慢慢討論，並可繼續試誤的(訪談 92020B0120)

2.選定方案如果有爭執，通常是怎麼處理的？在你們的抉擇過程中，是否有同學堅持一定要這麼做？其人格特質為何？請簡單說明一下？

請他說明理由為何堅持，如果無法說服我們或是解釋過程並到困難或邏輯不對，大多自動放棄(訪談 92020B0115)

沒有爭執，均是共同討論的(訪談 92020B0117)

沒有爭執，但有意見不同時，就大家歸納一、二個意見，在討論哪一個比較可行(訪談 92020B0120)

五、解決問題取向創意思考之「製作執行」的步驟

1.您覺得要實施以解決問題取向創意思考教學活動，必須考慮那些因素？

學生的人格特質很重要(訪談 92020B0115)

常覺得時間不夠用(訪談 92020B0117)

以時間為最重要(因常覺得時間不夠用)(訪談 92020B0120)

2.這些以解決問題取向創意思考教學活動的製作技巧，你們感到困難嗎？

大多普通的技能而已，所以製作上比較沒問題，只是不知道是否有其特殊製作技巧可以用來解決問題(訪談 92020B0115)

感覺製作上有小困難，如木條不好割斷、筷子不易削平整等，可能是在中小學學習過程或日常生活均缺乏這樣的學習經驗(訪談 92020B0117)

學期一開始有感覺製作上的小困難，但在學期中後，因已知道教學的型態，知道大多普通的技能所以製作上比較沒問題(訪談 92020B0120)

3.以解決問題取向創意思考教學活動的製作過程中，你們是否想用其他工具或材料替代，感覺會做的更好？

會，只是沒有機會(如其他工具或材料)。如勺一尤、車在製作上，如有炮棉雙面膠就更好了(訪談 92020B0115)

會，如果還有更好的工具或材料的話(訪談 92020B0117)

若有機會，會更改其他工具或材料。如勺一尤、車或以一車製作上(訪談 92020B0120)

4.在製作的歷程中，是否有修改過原來的想法？或想到更具創意的解決辦法？

有，如看到別人的作品就會恍然大悟，而感到遺憾(即表示怎麼沒想到要這樣做呢？)；後面的活動(愈接近學期末的教學活動)，會考慮的更多，想讓作品更周延、更創新(訪談 92020B0115)

會修改，一邊做一邊修正(訪談 92020B0117)

會修改，有時修改的幅度很大，與剛開始的想法有很大的差別，常是設計與製作的歷程中，反覆的修正(訪談 92020B0120)

六、解決問題取向創意思考之「評鑑方式」的步驟

3.整體而言，你們組對以解決問題取向創意思考教學活動是否喜歡？

喜歡。覺得現在上課製作時間愈來愈快的感覺(訪談 92020B0115)
本組沒有喜歡。希望每個教學活動每組的每個同學都有一份，以利以後教學參考(訪談 92020B0117)

喜歡。覺得思考的結果與製作的結果有一段距離(訪談 92020B0120)

4.你覺得以解決問題取向創意思考教學活動是否有增進解決問題的能力或態度？

比較能跳出框框思考問題(訪談 92020B0115)

還好，不清楚解決問題的能力是否增加，但態度上有其增進，如可用更多項度的解決思考的方法。這樣的課程也應該持久一些，才能

發現有能力增強的效果(訪談 92020B0117)

學期中間以後比較有信心，比較能跳出框框思考問題。這樣的課程也應該多一點時間，才能發現其效果(訪談 92020B0120)

5.你覺得以解決問題取向創意思考教學活動是否有增進創意思考的能力或態度？

想變好一點(但還是覺得構想做不出來)。學期剛開始時，只是想配合活動的要求或需要，把活動完成，以功能為主，現在想要特別一點(跟其他組不一樣最好)(呈現獨創性的想法)，或做更複雜一點，比較好玩(呈現精進性的想法)(訪談 92020B0115)

原以為材料、工具只有固定用途而已，但現在可利用創意思考的歷程想到不同的用途，如陀螺製作發現居然可以利用這麼多的材料均可製作。

還有本以為時間不夠，所以想建議老師把時間拉長一點，不過若多一倍時間給我們用，應該也不會做出更好的作品吧(時間的壓力是提升創意思考的重要因素)(訪談 92020B0117)

6.你覺得以解決問題取向創意思考教學活動是否有提供你某種學習態度或思考方式的學習呢？

老師指定的閱讀書本有影響。

對生活沒有太大影響。

比較積極、不會死板的看待問題。

有時間壓力，反而會完成活動要求，如果是帶回家作，可能完成不了或結果不佳(訪談 92020B0115)

態度比較積極，如不會放棄問題，並到日常生活問題會以多方面或不同角度思考問題可解決的方法。

會覺得問題應有其他的解決方法。

從上課學習的歷程發現，活動的過程好似發現廢物利用以解決問題，遂了解到其他時候碰到問題時將不在被原來的問題限制而能產生多元、不被限定的方式解決問題(訪談 92020B0117)

對帶團康或戲劇表演(小短劇)的及時反應有幫助。

比較積極、不會死板的看待問題(訪談 92020B0120)

上述資料為訪談學生依據解決問題取向創意思考教學實驗研究訪談計畫所陳述的內容，針對所作的整理稿，雖有些內容對本研究的目的比較沒有直接相關，但為求訪談的順暢與研究資料忠實的呈現，

遂將訪談內容全部列出，以供讀者參考。

本節研究旨在依解決問題取向創意思考教學實驗研究後的立意取樣的訪談，收集實驗組學生在歷經輕鬆短小妙的課程教學，選取三組學生接受訪談，經整理稿的撰寫與訪談學生對內容再確認，選取與研究目的相關的資料，以說明解決問題取向創意思考教學的學習歷程有提升學生的創造力和創意態度。

綜觀以上的訪談的結果可歸納如下：

- (1)實驗組學生在進行設計與製作的歷程界定問題、設定目標、建構解法、選定方案和製作執行等幾個過程中，發現發散性思考與聚斂性思考是交互進行
- (2)實驗組學生利用小組合作學習，腦力激盪的方式產生構想是有趣的、可行的。且常將構想重新推翻再思考好構想，呈現流暢力的反應。
- (3)實驗組學生喜歡解決問題取向創意思考之著重設計與製作輕鬆短小妙的動態教學課程。
- (4)實驗組學生覺得解決問題取向創意思考教學活動有增進解決問題的能力及態度。
- (5)實驗組學生從學期剛開始教學活動只是想配合需要把活動完成，到後來想要將自己的作品有特別一點(跟其他組不一樣最好)的製作設計與構思，發現具備呈現獨創性的想法，或做更複雜一點，比較好玩，發現呈現精進性的想法。
- (6)實驗組學生能更提升一連串的學習，當面對新的問題(新單元)能利用從不同角度思考問題及可解決的方法，並能將創意思考的能力與態度應用在其他的科目或活動上。

貳、創意思考教學訪談對學生創造力影響之討論

從以上立意訪談的資料發現：學生對解決問題取向創意思考教學活動是蠻喜歡的，並且對勞作課程有一番新的認識，對往後在小學服務有一定的啟發及受益。透過合作學習的方式證明實驗教學確實有增加學生語文創造思考的能力，也可能是解決問題取向創意思考教學活動中常有建構解法、腦力激盪的活動，增加小組學生的溝通與語文的互動，以增進學生語文創造思考的能力，從以下訪談的整理資料亦驗證此項發現。

受同儕影響最大，當一位同學提出想法時，大家就搞腦力激盪，加油添醋。

語文思考的運作比較多。

同組成員先提出想法和說明，再試說看看，最後一起討論找出最可被接受的想法。

本組確實有同學是如此，可能是人格特質的關係，因本身平常就比較內斂，不喜表示意見，不夠在最後幾個活動中也會參與討論及提出少許的意見，不會像一開始冷眼旁觀了（至少有提昇參與）。

小組腦力激盪產生，天馬行空或開玩笑的方式想想。

訪談證實實驗教學確實有增進學生圖形創造思考的能力，也可能是解決問題取向創意思考教學活動的步驟中，許多活動除了常需要設計與製作、建構解法、腦力激盪的活動歷程外，實驗組學生在整個教學實驗過程沉浸在創意發想的各種可能，及打破制式想法的挑戰等等的培育，耳濡目染之下對於圖形創造思考的測驗正好符合這些創意發想的需求，而能在此項成績的取得分數，從以下訪談的整理資料亦驗證此項發現。

很多，只是常常沒有建設性，但可擴延出其他想法。

會繪圖及語文思考的運作，將腦的意像轉換成實際的設計圖還是有困難，但還是盡量有圖呈現。

會繪圖及語文思考的運作，將腦的意像轉換成實際的設計圖所以檔案評量裡，有許多設計草圖。

會，常將構想重新推翻再思考好構想。
 會，或是靈機一動迸出好主意。
 態度比較積極，如不會放棄問題，並到日常生活問題會以多方面或不同角度思考問題可解決的方法。
 會覺得問題應有其他的解決方法。
 從上課學習的歷程發現，活動的過程好似發現廢物利用以解決問題，遂了解到其他時候碰到問題時將不在被原來的問題限制而能產生多元、不被限定的方式解決問題。

解決問題取向創意思考教學活動，對參與學生增進創造力(含流暢力、變通力、獨創力及精進力)與創意態度的資料其主要的摘要內容如表 4.16，說明如下：

表 4.16 學習歷程訪談內容增進創造力與態度的反應情形摘要表

| 學習歷程訪談內容增進創造力的反應情形 | |
|--|--|
| 流暢力 產生大量構想的可能反應(傾向) | 很多，只是常常沒有建設性，但可擴延其他想法(呈現流暢力的反應)(訪談 92020B0115) 想法很多，但常沒有結果，可用性不高(訪談 92020B0117) 小組腦力激盪產生，天馬行空或開玩笑的方式想想(訪談 92020B0115) |
| 變通力 指思考反應變化的程度(傾向) | 應該是，且方法一直在改變(訪談 92020B0115) 會，常將構想重新推翻再思考好構想(訪談 92020B0117) 受同儕影響最大，當一位同學提出想法時，大家就搞腦力激盪，加油添醋(訪談 92020B0117) |
| 獨創力 指能想出與眾不同或很少人能想到的反應能力(傾向) | 會，或是靈機一動迸出好主意(訪談 92020B0120) 學期剛開始時，只是想配合活動的要求或需要，把活動完成，以功能為主，現在想要特別一點(跟其他組不一樣最好)，或做更複雜一點，比較好玩(訪談 92020B0115) |
| 精進力 指個人思考時仔細週到或精緻化的程度(傾向) | 會繪圖及語文思考的運作，將腦的意像轉換成實際的設計圖所以檔案評量裡，有許多設計草圖(訪談 92020B0120) 大多是解決的方案可以繼續說明下去，並可行和繼續修正的(訪談 92020B0115) 會，只是沒有機會(如其他工具或材料)。如勺一尤、車在製作上，如有炮棉雙面膠就更好了(訪談 92020B0115) 若有機會，會更改其他工具或材料 |

表 4.16(續)

| | |
|--------------------|--|
| 創意思考的態度(傾向) | 比較能跳出框框思考問題(訪談 92020B0115) 還好，不清楚解決問題的能力是否增加，但態度上有其增進，如可用更多項度的解決思考的方法。這樣的課程也應該持久一些，才能發現有能力增強的效果(訪談 92020B0117) 對帶團康或戲劇表演(小短劇)的及時反應有幫助。 比較積極、不會死板的看待問題 |
|--------------------|--|

本研究利用訪談的方式有以下兩點重要的結果：一是透過訪談內容資料的整理，以確認檔案評量的信效度，發現兩者的內容是趨於一致的；二是經由訪談的過程更能理解受試者在經解決問題取向創意思考的學習後，經由直接的溝通再次確認學生的學習效果。

透過利用小組合作學習，腦力激盪的方進行解決問題取向創意思考教學歷程經學生訪談內容發現，以解決問題取向的教材之學習方式是有趣的、可行的，除增進同學的情誼外，有助於表達、溝通與協調的學習，更彰顯在創造認知能力，和解決問題創意思考的態度及應用是循序漸進，激創其效，符應文獻所提認知—發展理論中創造力是一種認知理性的作用，常以學習為基礎，運用邏輯思考的方法，達到創造性解決問題的目的，所以創造的能力與態度隨著智能的成熟與創造思考的訓練，其能力與態度的培養逐漸發展出來，從訪談整理稿的內容分析，確知創造力與態度是可經培養的。

第四節 創意思考教學學生對學習知覺反應情形

本節主要在探討實驗組學生對本次實驗教學後對整個學習的觀感為何？乃使用「解決問題取向創意思考教學學習知覺反應調查表」為工具，進行探討，目的想了解實施解決問題取向創意思考教學後，學生在學習反應是否持較正向的看法，茲將結果說明如下：

壹、實驗組 B、C 兩班學生學習反應持正向反應

本研究工具「解決問題取向創意思考教學學習知覺反應調查表」為五等量表，中間值為 3，若平均數高於 3，則表示實驗組學生對此教學實驗傾向正向反應，若平均數低於 3，則表示實組學生對此教學實驗傾向負向反應。

(一)實驗組 B 班學生對於解決問題取向創意思考教學實驗課程學習知覺反應調查表得分說明如下：

實驗組 B 班學生填寫「解決問題取向創意思考教學學習知覺反應調查表」共 40 份，因填答結果有兩份均填非常同意(5)，將予剔除，不做平均描述統計，故統計之人數為 38 人。

由表 4.15 顯示：實驗組 B 班學生在「解決問題取向創意思考教學學習知覺反應調查表反應情形」的得分方面，各題得分均顯著地高於 3 分，顯示實驗組 B 班的學生對於本次實驗教學均持正向反應，由此可見，在教學實驗實施之後，實驗組 B 班學生除了在認知方面有了進步以外，也能體會設計與製作之間互動的關係，此外也表達出教學實驗之實施，對自身問題解決能力，創造力，表達能力及團體的互動方面有相當的助益。

表 4.17 實驗組 B 班學生對解決問題取向創意思考教學學習知覺反應調查得分摘要表

| 題 目 內 容 | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|-----------------------------|----------|----------|-----------|
| 1. 使我對創造思考解決問題具有基本的概念 | 38 | 4.05 | .46 |
| 2. 讓我對創新與發明有基本的理解 | 38 | 4.00 | .52 |
| 3. 我喜歡這種教學內容 | 38 | 4.13 | .78 |
| 4. 能啟發我創造思考的能力 | 38 | 3.95 | .73 |
| 5. 有增進創意思考的態度 | 38 | 4.11 | .61 |
| 6. 讓我覺得有成就感 | 38 | 4.08 | .78 |
| 7. 讓我瞭解設計與製作的重要性 | 38 | 4.21 | .70 |
| 8. 讓我有機會表達自己的意見 | 38 | 4.05 | .70 |
| 9. 讓我能針對問題找出解決方法 | 38 | 3.87 | .47 |
| 10. 能提昇我解決問題的能力決方法 | 38 | 3.76 | .68 |
| 11. 有增進解決問題的態度養成 | 38 | 4.00 | .52 |
| 12. 我很認真參與討論與製作 | 38 | 4.29 | .57 |
| 13. 本組的同學們能發揮團隊合作的精神 | 38 | 4.24 | .59 |
| 14. 我覺得研習課程與學習方式, 對我爾後教學有啟發 | 38 | 4.18 | .56 |

(二) 實驗組 C 班學生對於解決問題取向創意思考教學實驗課程學習
知覺反應調查表得分說明

實驗組 C 班學生填寫「以解決問題取向創意思考教學學習知覺反應調查表」共 41 份，沒有因填答結果不當而不利統計分數而予以剔除的調查表。

由表 4.16 顯示：實驗組 C 班學生在「解決問題取向創意思考教學學習知覺反應調查表反應情形」的得分方面，各題得分的平均高於 3 分，顯示實驗組 C 班的學生對於本次實驗教學均持正向反應，由此可見，在教學實驗實施之後，實驗組學生除了在認知方面有了進步以外，也能體會設計與製作之間互動的關係，此外也表達出教學實驗之

實施，對自身問題解決能力，創造力，表達能力及團體的互動方面有相當的助益。

表 4.18 實驗組 C 班學生對解決問題取向創意思考教學學習知覺反應調查得分摘要表

| 題 目 內 容 | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|----------------------------|----------|----------|-----------|
| 1. 使我對創造思考解決問題具有基本的概念 | 41 | 3.90 | .65 |
| 2. 讓我對創新與發明有基本的理解 | 41 | 4.01 | .78 |
| 3. 我喜歡這種教學內容 | 41 | 4.14 | .84 |
| 4. 能啟發我創造思考的能力 | 41 | 4.12 | .74 |
| 5. 有增進創意思考的態度 | 41 | 4.08 | .75 |
| 6. 讓我覺得有成就感 | 41 | 3.88 | .83 |
| 7. 讓我瞭解設計與製作的重要性 | 41 | 4.14 | .65 |
| 8. 讓我有機會表達自己的意見 | 41 | 4.07 | .75 |
| 9. 讓我能針對問題找出解決方法 | 41 | 4.02 | .72 |
| 10. 能提昇我解決問題的能力決方法 | 41 | 3.88 | .83 |
| 11. 有增進解決問題的態度養成 | 41 | 4.14 | .78 |
| 12. 我很認真參與討論與製作 | 41 | 4.24 | .73 |
| 13. 本組的同學們能發揮團隊合作的精神 | 41 | 4.14 | .90 |
| 14. 我覺得研習課程與學習方式,對我爾後教學有啟發 | 41 | 4.17 | .66 |

貳、學習知覺反應調查表開放性問題持多元建設性的意見反應

研究者為了瞭解實驗組學生在實驗課程結束後，對課程學習的感想及建議，在選擇題之外，另外請同學填答開放性的問題，藉以瞭解同學們的意見，並作為未來實施教學之參考，茲將實驗組 B 班和實驗組 C 班學生所填之感想及建議，分析如下：

一、實驗組 B 班學生在學習知覺反應調查表中開放性問題之反應與建議：

(一)填寫調查表的反應

從實驗組 B 班學生所填答的感想，經過整理後，摘錄如下：

- (1)對創作有基礎的概念，且對這方面的能力也增強許多，能從多角度看問題，且不會侷限過去得經驗。
- (2)可以訓練表達自己的意見和看法。
- (3)喜歡這種教學方式，可以跟同學一起合作針對問題找出答案。
- (4)可以讓自己去找資料，並且動腦筋，不懂的時候，還能互相討論展開圖，瞭解其構造，很有趣。
- (5)可以知道更多常識，還能親自去體會，感覺很好。
- (6)這種上課利用簡單的材料，竟然可以製作如此意料之外的作品，很有成就感，從中學習到解決問題的方法，受益無窮。
- (7)學習的方式很自由，創意想像的空間很大。
- (8)每次在討論一開始腦中總是一片渾沌，不過透過小組合作學習討論之後，概念確認就可想創新一些新的想法。
- (9)過去得學習經驗所沒有的，覺得很新鮮。
- (10)這樣的上課方式非常有趣，很有挑戰性。但常做不完很趕。
- (11)課程真的與眾不同，願將來能用在教小朋友的實務教學上。
- (12)很有趣，每次上課就覺得腦袋活了起來，而且跟同學一起創作，學習的氣氛很棒。
- (13)覺得蠻新奇的，像是一次腦部的大改革，可體驗到許多東西，且對創造力有較新的認識。
- (14)因為第一次接觸這種教學感覺很新鮮，差點被嚇到，慢慢就理解創造思考的意涵，且能培養團隊合作的默契。
- (15)內容生動活潑，可擺脫呆板不變的思考方式，讓自己的創造思考

有顯著的進步。

(二)填寫調查表的建議

從實驗組同學所填答的建議，經過整理後，摘錄如下：

- (1)希望老師能再提供多一點的上課的參考資料與活動使用的材料。
- (2)時間能再延長一些，才不會覺得太趕而做不出來。
- (3)有些同學認為不要由同學自行分組，建議由老師在組別之間做同質性分組。
- (4)若能提供一些創意發明的影片以利刺激解決問題，就不會想不出來又很累的樣子。
- (5)上課場所如果能有更寬一點就好了。
- (6)解決問題創意思考的時間應該長一點比較好。
- (7)雖然主題與材料都很新穎，但感覺其流程成為討論→製作→比賽，如果能不一樣的流程方式，可能感覺會更好。
- (8)作品常經測試後就毀了，覺得可惜，希望做到可以保留下來，而不是只有數位相機裡的照片。
- (9)應該可以先展示一下過去的作品或範例比較好。
- (10)每次創意模式好像都一樣，應該可提供其他的創意發想法。

二、實驗組 C 班學生在學習知覺反應調查表中開放性問題之反應與建議

(一)填寫調查表的反應

從實驗組 C 班學生所填答的感想，經過整理後，摘錄如下：

- (1)對創作有基礎的概念，且對這方面的能力也增強許多，能從多角度看問題，且不會侷限過去得經驗。
- (2)老師的教法跟國小的課程有很大的關聯性，使我更了解小學的學習內容，受益無窮。合作學習的優點就是要每人付出心力，努力

完成任務。

- (3)此次的教學與傳統填鴨式的教學完全不同，讓我們自己找資料，去思考表達自己的意見和看法，自己動手去做解決實際的問題。
- (4)這次的教學內容讓我覺得和以往的勞作課感受差異很多，因為需要告大腦想、口頭討論、要大家一起合作，因此對未來教學應有很大的幫助。
- (5)看到自己創造出來的作品，真是令人愉快。
- (6)創作過程十分有趣，大家共同分享，完成一件件作品感覺很棒。
- (7)學習的方式很自由、有趣、生動活潑，有助於創意思象思考及日後教學。
- (8)此種教法很不錯，可以啟發創造力及培養合作學習的精神。
- (9)可以得到更多的思考方向的啟發。
- (10)對我整個思考訓練很有幫助，如在解決問題能夠先分析問題所在，再找方法解決。
- (11)喜歡這種教學方式，能啟發個人的創造力及提昇思考能力，並且能真正了解各中的基本概念，是一門有趣的課。
- (12)創意是最好的發行型態，經腦力激盪促使創意的發生。
- (13)學到與同學交換意見的方式，而不是只有自己的想法就去做。
- (14)勞作課不在死氣沉沉的課，老師讓我們自由的發揮，讓我們用腦去思考問題，對創意發生與未來在小學任教是很有幫助的。
- (15)可以就多種角度去思考一件事的可行性，在次依序增減作品的要求條件，對本人創意很有幫助。
- (16)這種教學模式是我以前很少體驗過的，雖然很多問題與材料看起來很簡單，但確實增加創意思考的方法。

(二)填寫調查表的建議

從實驗組 C 班學生所填答的建議，經過整理後，摘錄如下：

- (1)希望老師能再提供多一點的上課的參考資料與活動使用的材料。
- (2)時間能再延長一些，才不會覺得不足；課程應分練習部份與正式創作部份比較理想。
- (3)評鑑方式比較不客觀，組間評量參雜一些個人的觀點，所以評分有待改進。
- (4)時間的掌握需要加強，才不會覺得太趕。
- (5)應該多提供或介紹學習活動內涵的背景知識。

從上述學生的反應，可以歸納出在教學實驗實施之後，實驗組學生除了在認知方面有了進步以外，也能體會設計與製作創意思考問題解決之間互動的關係，此外也表達出教學實驗之實施，對自身問題解決能力，創造力，表達能力及團體的互動方面有相當的助益，亦更加發現創新勞作課程，具啟迪蒙塵心智，是一門好玩的課程。此外，實驗組學生希望能繼續上類似的課程，並擴大實施範圍，使別的同学也有機會學習，可見以設計與製作創意思考問題解決教學為課程設計模式與策略，實施於師資養成機構具可行性。