

參加全國中小學科學展覽 會學生學習及就業現況 追蹤研究

計畫主持人:劉湘瑤 教授
協同主持人:陳冠利 助理教授
研究人員:蔡仁哲 博士生



大綱

- 一. 全國科展參展學生追蹤調查背景與目的
- 二. 調查對象之背景資料
- 三. 調查變項間的分析
- 四. 訪談質性資料結果發現
- 五. 總結與建議

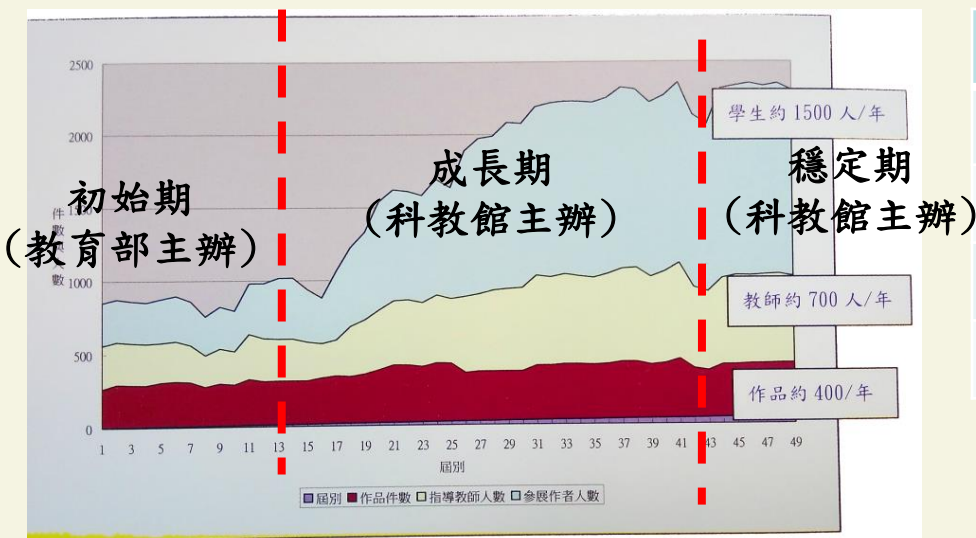


一、全國科展參展學生追蹤調查

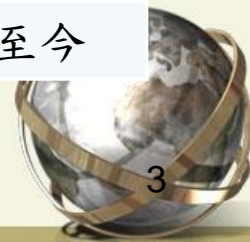
背景與目的

全國中小學科學展覽會的歷史

- ✓ 科學展覽會，強調綜合性的能力表現，像是團隊合作精神、實際操作、觀察紀錄等等，希望學生能透過專題研究培養具被問題解決和創意創新的高層次思考認知(陳義勳，2015)
- ✓ 我國1960年開始舉辦全國中小學科展，屬於層級式競賽，由學校科學展覽會，各學校選拔參加地方政府舉辦之科學展覽會，並經由競賽選拔優勝作品參加全國中小學科學展覽會，至今2016年已邁入第56屆，下表為簡單階段分類。



全國中小學科學展覽會的歷史	
階段	時間
初始期	1到13屆；1960~1973
成長期	14屆~41屆；1974~2001
穩定期	42屆~55屆；2001~至今



一、全國科展參展學生追蹤調查

背景與目的

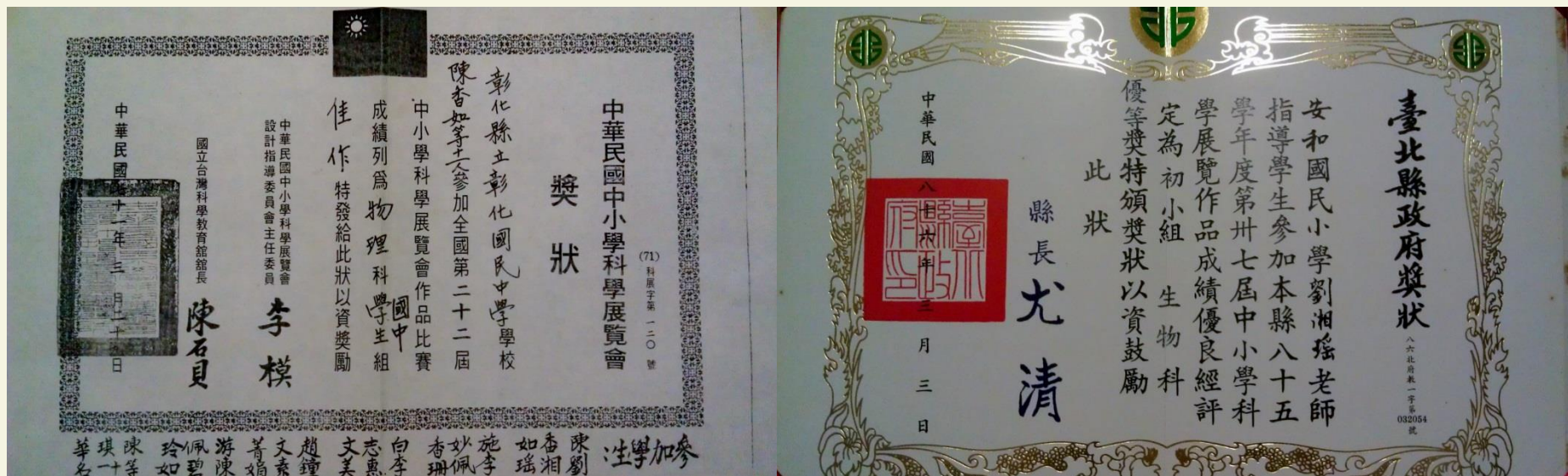
全國中小學科學展覽會的研究動機

- ✓ 參照科學教育館（2010）「中小學科展風華半世紀回顧與展望專輯」文檔紀錄中27位參展者自述，科展經驗對於後續的學習與成就發展皆有很大幫助。然而，科展經驗是否對大多數參展者都產生一定程度的影響呢？這是值得關心的議題。而全國科學展覽會從1960年舉辦至今，從未進行大量樣本的回溯性相關調查研究。
- ✓ 張俊彥（2013）曾以參加ISEF的學生為對象，追蹤調查1982年至2013年的參賽者之近期動態，探討ISEF競賽經驗對參賽學生的職涯規劃與發展是否產生影響，但內在條件的同質性較高，不一定能推估至中小學科展的參加經驗。



與科展的緣分

- 第22屆（71年）全國科展國中物理科「利用槓桿原理探討.....濕度溶質及濃度.....對表面張力之影響」佳作
- 指導學生參加台北縣科展 國小生物組
- 擔任全國科展評審大概有十年了吧！



一、全國科展參展學生追蹤調查 背景與目的

全國中小學科學展覽會的研究目的

1. 調查參展者就學或就業現狀、科展研究經驗的回顧、家庭教養與支持度、學習特質等。
2. 透過調查參賽者對參與科展研究歷程的回顧，探索科展經驗的相關因素。
3. 探討科展經驗與其後續求學或職涯發展的關係。



調查方法

✓ 追蹤研究對象:

參加第43~54屆全國科學展覽的參展者(2003~2014)

✓ 資料收集要項:

已知資料(科教館提供)、學員背景、回顧科展經驗、現況

✓ 問卷題目、形式:

Google form 線上問卷

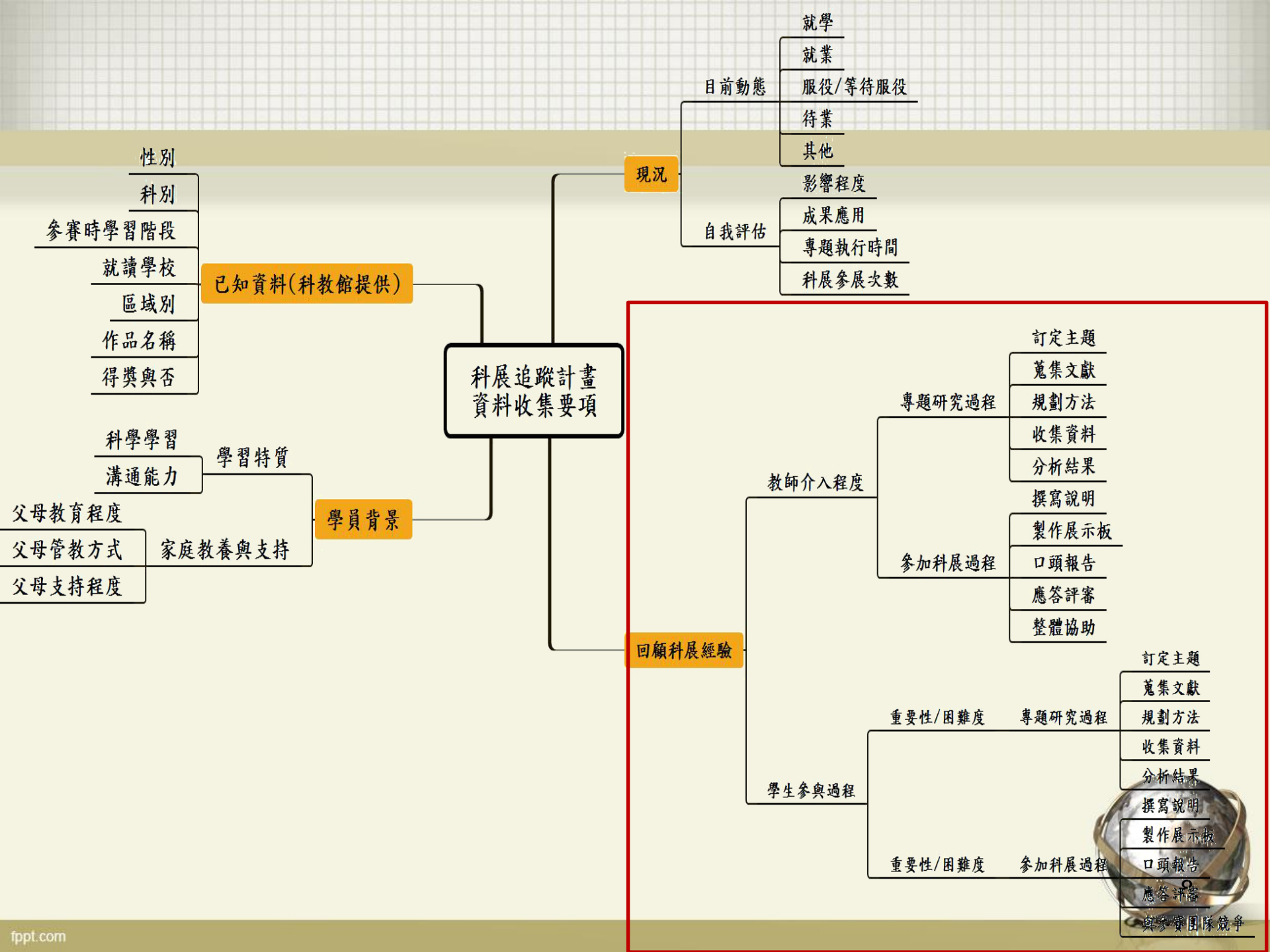
✓ 邀請方式:

電子信箱、電訪、紙本邀請、科展教師幫忙轉寄

✓ 樣本數:

有效樣本數為1263人 (佔母群體18%)





科展追蹤計畫資料收集要項

已知資料(科教館提供)

- 性別
- 科別
- 參賽時學習階段
- 就讀學校
- 區域別
- 作品名稱
- 得獎與否

學員背景

學習特質

- 科學學習
- 溝通能力

家庭教養與支持

- 父母教育程度
- 父母管教方式
- 父母支持程度

現況

目前動態

- 就學
- 就業
- 服役/等待服役
- 待業
- 其他
- 影響程度

自我評估

- 成果應用
- 專題執行時間
- 科展參展次數

回顧科展經驗

教師介入程度

專題研究過程

- 訂定主題
- 蒐集文獻
- 規劃方法
- 收集資料
- 分析結果
- 撰寫說明
- 製作展示板

參加科展過程

- 口頭報告
- 應答評審
- 整體協助

學生參與過程

重要性/困難度

專題研究過程

- 訂定主題
- 蒐集文獻
- 規劃方法
- 收集資料
- 分析結果
- 撰寫說明
- 製作展示板

重要性/困難度

參加科展過程

- 口頭報告
- 應答評審
- 與參賽團隊競爭

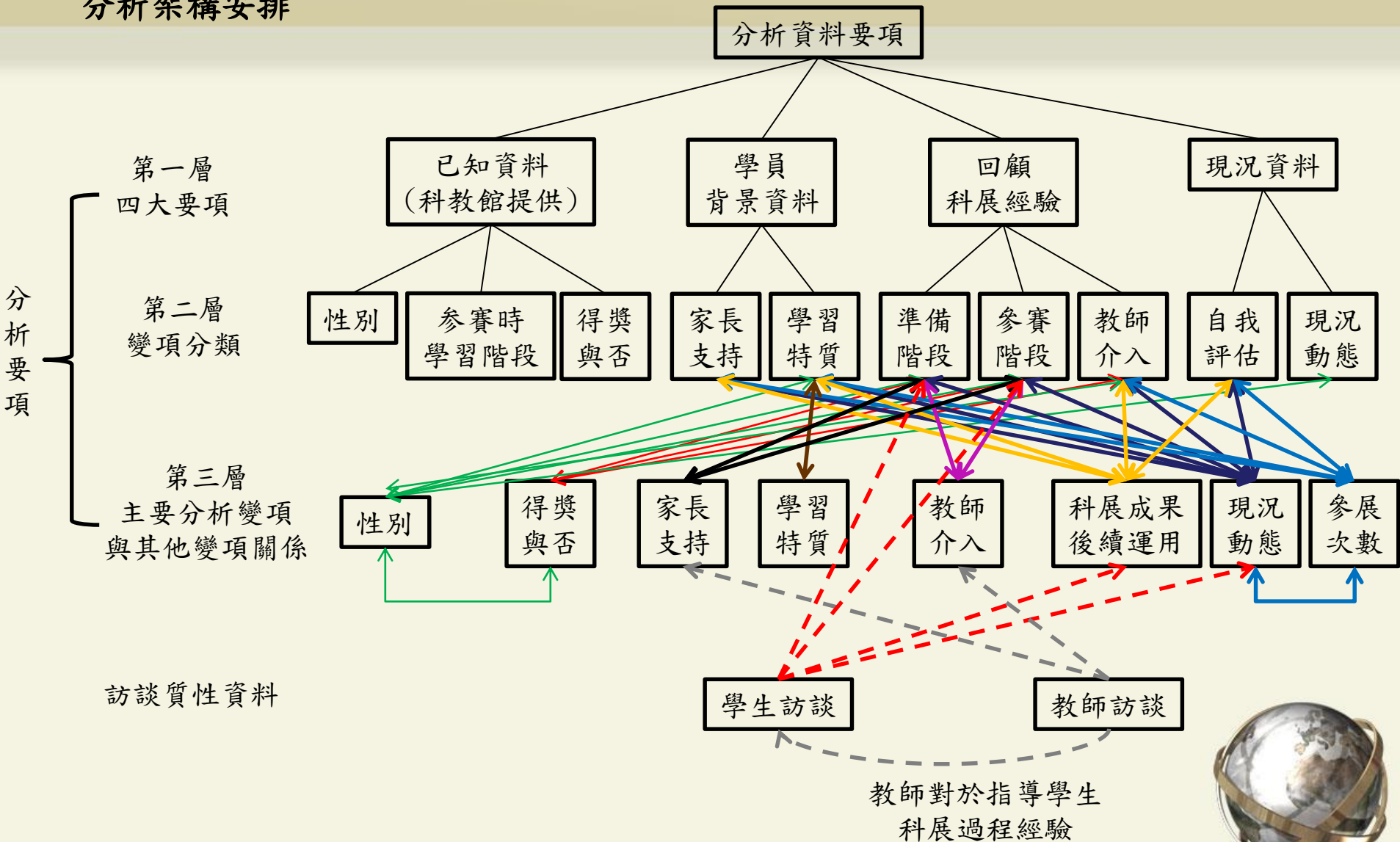


回顧科展經驗



研究方法

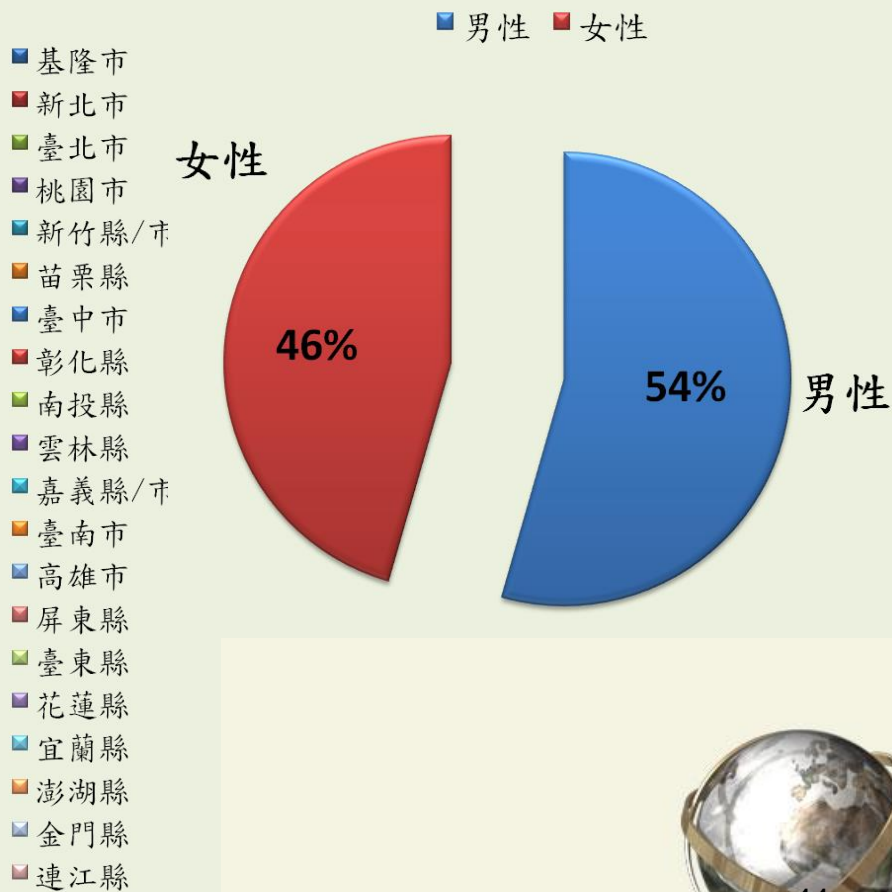
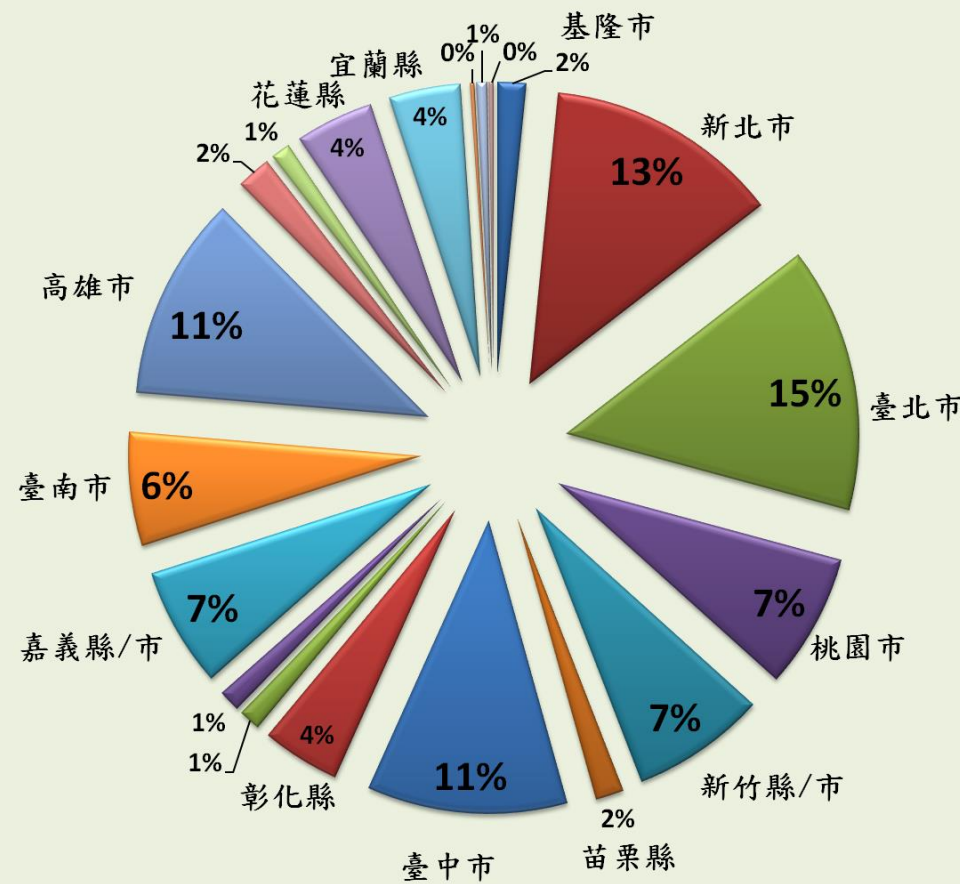
分析架構安排



二、調查對象之背景資料

各縣市比例

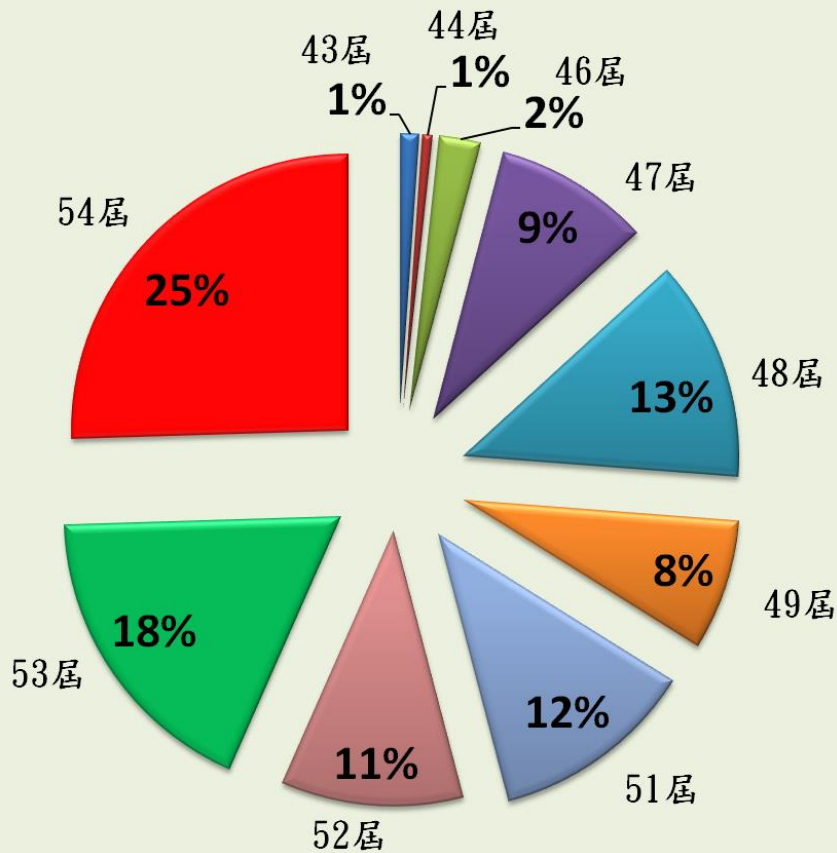
性別比例



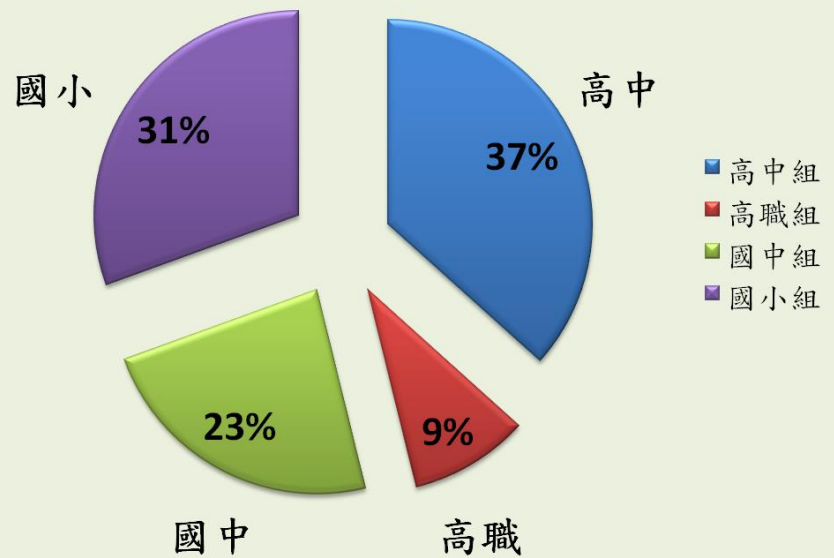
二、調查對象之背景資料

各屆比例

學習階段比例



- 43屆
- 44屆
- 46屆
- 47屆
- 48屆
- 49屆
- 51屆
- 52屆
- 53屆
- 54屆



- 高中組
- 高職組
- 國中組
- 國小組

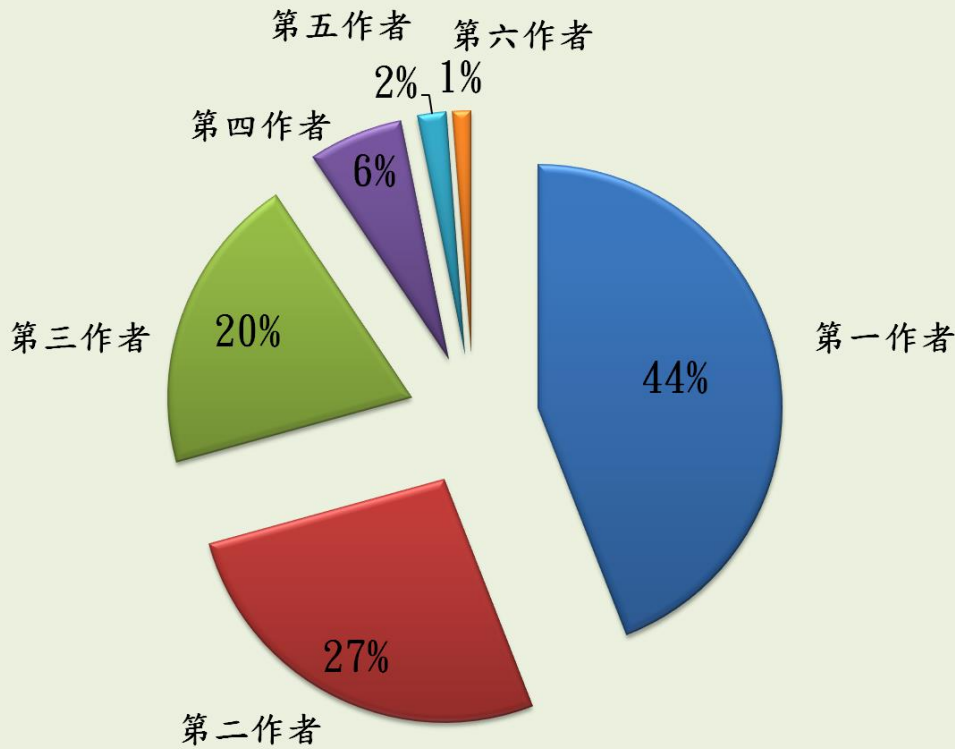


二、調查對象之背景資料

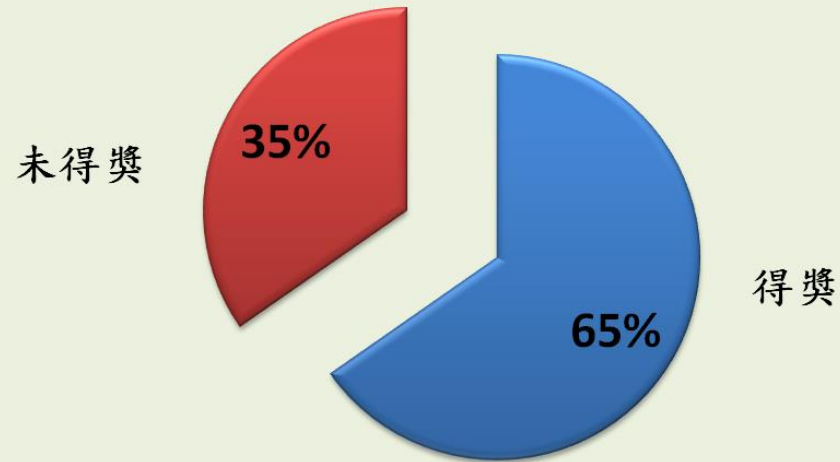
作者序比例

得獎比例

■ 第二作者 ■ 第三作者 ■ 第四作者 ■ 第五作者 ■ 第六作者 ■

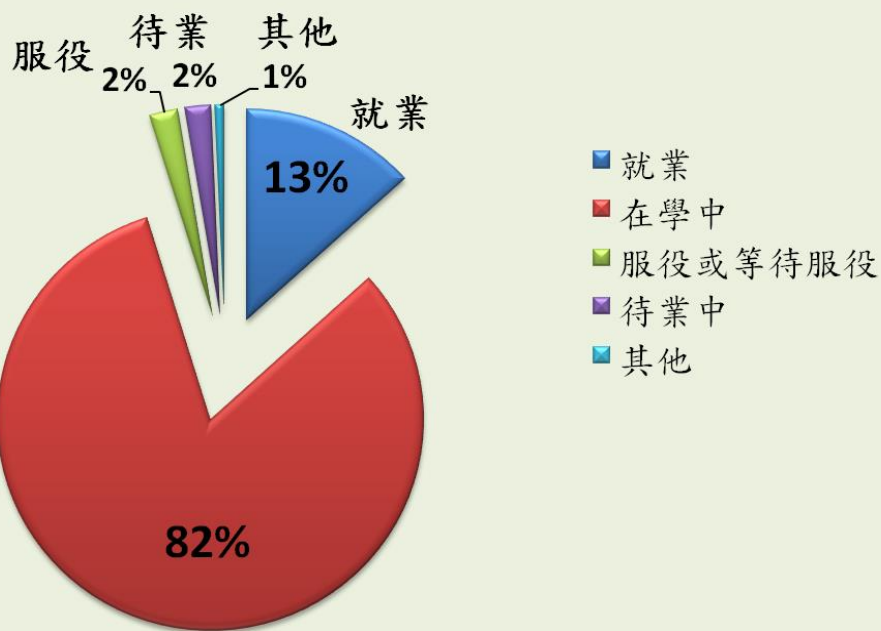


■ 得獎 ■ 未得獎

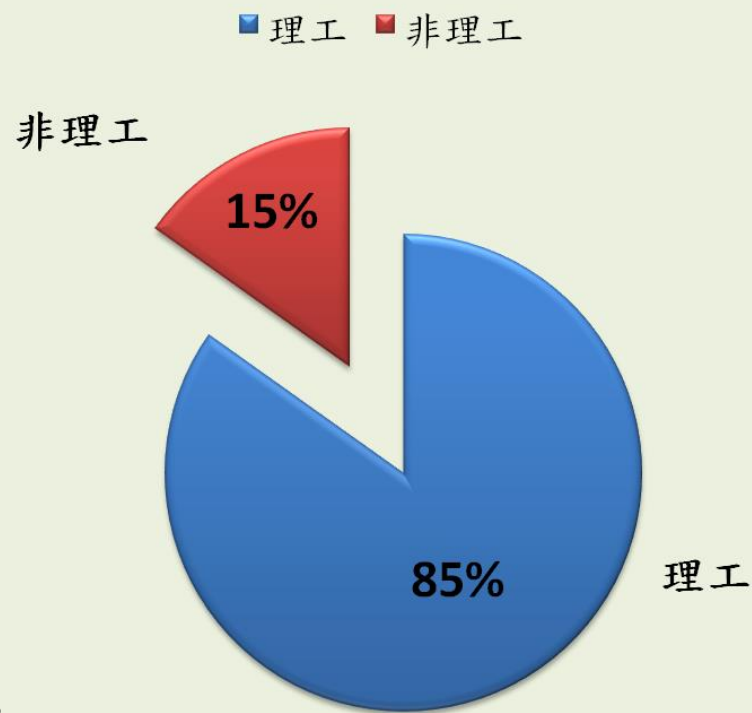


二、調查對象之背景資料

現況比例



就讀理工比例



- 就業中有73% 職業領域與其大學就讀科系相關。
- 非理工的職業屬性主要為商管（含服務業和自行創業）有19人，其中13人大學時期即就讀非理工農醫相關科系。23人從事教職（含公私立各級學校和補習班），其中有4人應非教授自然科學領域的老師。



三、回顧科展經驗

表3-1 準備科展專題研究階段之重要性描述性統計分析

工作項目	平均數	標準差
訂定主題	3.28	1.60
蒐集閱讀文獻	2.18	1.24
規劃研究方法	3.18	1.22
實作收集資料	3.10	1.31
分析結果解釋	3.43	1.33

- ✓ 「分析結果解釋」重要性最高
- ✓ 「蒐集閱讀文獻」重要性最低
- ✓ 「訂定主題」最重要最多
- ✓ 「蒐集閱讀文獻」最不important最多

表3-2 準備科展專題研究階段之重要性評價次數分配表

程度	訂定主題	蒐集閱讀文獻	規劃研究方法	實作收集資料	分析結果解釋
最不重要	23.0	39.9	10.2	12.8	11.7
不重要	12.6	25.4	20.5	23.6	14.3
普通	13.5	16.7	26.4	23.3	19.6
重要	15.1	12.6	26.7	21.0	27.6
最重要	35.8	5.4	16.3	19.3	26.8

三、回顧科展經驗

表3-3 準備科展專題研究階段之困難性描述性統計分析

工作項目	平均數	標準差
訂定主題	3.45	1.56
蒐集閱讀文獻	1.85	1.11
規劃研究方法	3.29	1.11
實作收集資料	2.92	1.25
分析結果解釋	3.58	1.26

- ✓ 「分析結果解釋」困難性最高
- ✓ 「蒐集閱讀文獻」困難性最低
- ✓ 「訂定主題」最困難最多
- ✓ 「蒐集閱讀文獻」最不困難最多

表3-4 準備科展專題研究階段之困難性評價次數分配表

程度	訂定主題	蒐集閱讀文獻	規劃研究方法	實作收集資料	分析結果解釋
最不困難	18.5	52.8	5.5	14.1	7.3
不困難	13.6	23.0	19.2	26.8	15.2
普通	12.2	13.1	31.3	25.6	18.8
困難	15.5	8.1	28.6	20.3	29.2
最困難	40.2	3.0	15.4	13.3	29.5

三、回顧科展經驗

表3-5參加科展專題競賽階段之重要性描述性統計分析

工作項目	平均數	標準差
撰寫說明	3.24	1.30
製作展示版	2.41	1.09
口頭報告	4.04	.95
應答評審	3.80	1.06
與參賽團隊競爭	1.66	1.10

- ✓ 「口頭報告」重要性最高
- ✓ 「與參賽團隊競爭」重要性最低
- ✓ 「口頭報告」最重要最多
- ✓ 「與參賽團隊競爭」最不important最多

表3-6參加科展專題競賽階段之重要性評價次數分配表

程度	撰寫說明	製作展示版	口頭報告	應答評審	參賽團隊競爭
最不重要	8.6	20.5	1.4	1.2	66.4
不重要	24.1	39.9	5.4	14.3	13.3
普通	27.5	23.1	17.8	18.5	12.5
重要	14.3	11.3	38.0	35.3	3.4
最重要	25.5	5.2	37.3	30.7	4.3

三、回顧科展經驗

表3-7參加科展競賽階段之困難性描述性統計分析

工作項目	平均數	標準差
撰寫說明	3.07	1.37
製作展示版	2.23	1.12
口頭報告	3.54	1.05
應答評審	4.01	1.16
與參賽團隊競爭	2.22	1.38

- ✓ 「應答評審」困難性最高
- ✓ 「與參賽團隊競爭」困難性最低
- ✓ 「應答評審」最困難最多
- ✓ 「與參賽團隊競爭」最不困難最多

表3-8參加科展競賽階段之困難性評價次數分配表

程度	撰寫說明	製作展示版	口頭報告	應答評審	參賽團隊競爭
最不困難	14.3	29.8	4.5	4.0	46.3
不困難	25.1	36.3	11.2	9.9	15.9
普通	23.1	19.3	27.9	13.1	17.3
困難	14.4	9.9	38.9	26.9	10.6
最困難	23.0	4.8	17.5	46.2	9.9

四、調查變項間的分析

學習特質量表 探索性因素分析結果

題項	F1: 科學 學習	F2 : 表達	F3 : 溝通討論
我喜歡探索自然科學相關課題	.842		
我覺得自然科學的內容很容易理解	.664		
我喜歡作新嘗試和探索新事物	.684		
我覺得在學校課堂之外學習科學是有必要的	.680		
我能將原始資料轉換為較容易了解的方式呈現		.780	
我能用口語或文字的方式描述資料間的關係		.771	
我能根據所學習的知識，評估他人話語或文字的正確性		.584	
在探究科學或科學專題研習期間，我樂意聽取與我持相反觀點的意見			.699
我能根據他人意見，檢討自己的想法是否有矛盾			.723
我喜歡與他人透過討論進行意見交換			.645
特徵值	3.40	1.33	1.06
解釋變異量	34%	13%	10%
累積解釋變異量			58%

四、調查變項間的分析

性別在科展的表現

一、分佈情形

男：女

- 就讀或就業的領域與理工農醫相關 51.6：48.4
- 參賽得獎 52.8：47.2
- 參加科學相關社團 58.9：41.1

二、科展經驗

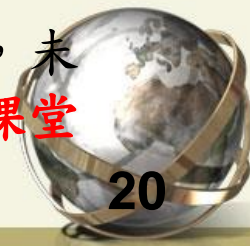
- 在準備階段與參加階段，性別均無顯著差異

三、老師介入程度

- 老師在協助口頭報告，男>女

四、其它調查變項

- 參加科展次數、科展影響自我評估、溝通能力的學習特質，未呈現性別的差異。僅在科學學習量表題項「**我覺得在學校課堂之外學習科學是有必要的**」，男性同意程度顯著高於女性



四、調查變項間的分析

現況、得獎與否×老師介入程度

• 現況-理工與否

- 老師協助「口頭報告」
- 老師協助「應答評審」

理工農醫科系者
較高

參加階段

• 得獎與否

- 老師協助「訂定主題」
- 老師協助「規劃研究方法」
- 老師整體協助

得獎作品的參展者
較高

準備階段



四、調查變項間的分析

科展成果應用x現況與科展經驗

目前參加科展或科學相關的社團活動
科展對其目前現況影響程度

有後續應用者較高

科展經驗

- 口頭報告困難性
- 老師協助訂定主題
- 老師協助蒐集文獻

無後續應用者較高



五、訪談質性資料結果發現

訪談教師指導科展的驅動力 and 指導策略

1. 教師願意長期從事科展指導是**為了讓學生有展演科學能力的舞台**
2. 指導科展專題研究階段老師雖有不同的投入程度但都以學生自發主動為出發點
3. 運用課程引導學生發展科展主題（資優班/科學班？）

教師對科展專題研究和參賽指導過程的省思

1. 科展主題應評估校內**設備的可行性**並符合學生的經驗和能力（在大學實驗室做的？）
2. 指導學生以正向態度面對科展競賽（未獲獎的失望）
3. 學校行政支持度對老師的科展指導有一定程度的影響（要有夥伴）
4. 家長對科展的支持度有區域的差異



五、訪談質性資料結果發現

表6-2 調查對象自評科展對其現況的影響

影響程度 (人數)	帶得走的 能力	對科學的 興趣	社交/朋友 關係	幫助升學	負面影響	職業工作	其他
無影響 (26)	0	0	0	0	0	0	0
影響少 (71)	0	0	0	0	0	0	0
些許影響 (294)	104	84	11	11	7	0	22
影響很多 (336)	164	89	19	14	1	0	25
影響非常 大(209)	92	72	11	14	2	1	17
合計(936)	360 (38.5%)	245 (26.2%)	41 (4.4%)	39 (4.2%)	10 (1.1%)	1 (0.1%)	64 (6.8%)



五、訪談質性資料結果發現

訪談個案學生發現

1. 認為科展對其現況有重要影響者分類

- ✓ 繼續從事科學研究
「參加科展讓我第一次嘗試自己當個科學家，自己解決問題，那樣的過程和快樂，是科展最棒的體驗，而不是得到了什麼獎。(S164)」
- ✓ 對升學有幫助
- ✓ 習得帶得走的能力
「高中參加科展那段時間所經歷及學習到的事物，讓我上了大學後更能得心應手的訂定研究計劃及製作簡報，以及參加校內展覽！對後來的生活態度也有所影響，更能有條理地整理生活。(S100)」
「懂得以科學的方法與角度思考問題。例如大學時，要繳交的實作報告，全班因為只有我懂得分析結果與討論而得到高分。(S75)」
「我發現大學的實作部分做的不夠，與業界接軌也有落差，我現在找到實習生的工作，上司告訴我他並不是因為學歷，是因為科展的原因。(S793)」
- ✓ 團體合作的經驗
「與同儕的團體相處也比較懂得應對進退，能接納、傾聽各種不同的聲音，並能秉持理性態度參與討論。(S605)」
「參與科展讓我知道當夾心餅乾的感覺...我是說，知道怎麼協調夥伴之間的不和睦。(S850)」



五、訪談質性資料結果發現

訪談個案學生發現

2. 認為科展對其現況僅有些許影響或有負面影響者

「科展的得獎對於我申請學校並沒有太大的幫助 (S49)」

「花過多時間在科展，也導致升學考失利(S851)」

3. 大學未選擇理工農醫等相關科系者

✓ 影響非常大

「科學研究的態度適用各領域，也是一種內化的生活方式。科展經驗讓我在人文與科學間得到平衡。(S362)」

✓ 影響很多

「參加科展時所培養表達能力，讓我很受用，可帶到目前大學法律系的專業。(S593)」

✓ 有些許影響

「即使往後就讀人文社會科學，仍樂意主動學習自然科學；城鄉的資源落差於競賽中非常鮮明 (S92)」



三個資優班女生的敘說



六、建議

一、對學校指導科展的建議

1.使科展指導與科學探究與實作課程結合

✓在科展過程中培養研究方法、思考、設計規劃、實作以及口語表達等能力

2.老師指導科展時應加強文獻的蒐集與閱讀

✓科展經驗調查結果呈現學生對「蒐集與閱讀文獻」顯得較為忽視

3.科展指導過程可善用參展學生的經驗傳承

4.學校行政和家長支持是師生從事科展的重要助力



五、建議

二、對制度及科展辦理的建議

1. 探討科展與資優教育的關係

科展不應成為數理資優班專屬的任務或獨享的**特權**

2. 通盤檢討科展與升學制度的關係

面對招不到學生參加科展的**窘境**、科展紀錄不受重視而感到**失望**

3. 強化科展作品的交流分享

- ✓ 考慮**減少**評選和**競賽性質**，多著重博覽會形式的互動交流
- ✓ 透過作品展示、發表、與評審或同儕**對話**，知道如何精進和改良



五、建議

三、對未來研究的建議

1. 長期**持續追蹤**，才能有效掌握科展對學生產生的影響
2. 運用**合適的平台**持續且有系統的收集參加科展師生們的意見
3. 規劃**科展指導教師的追蹤調查研究**，深入探討學校和縣市科展活動的執行情形



Thank you for your attention!!

