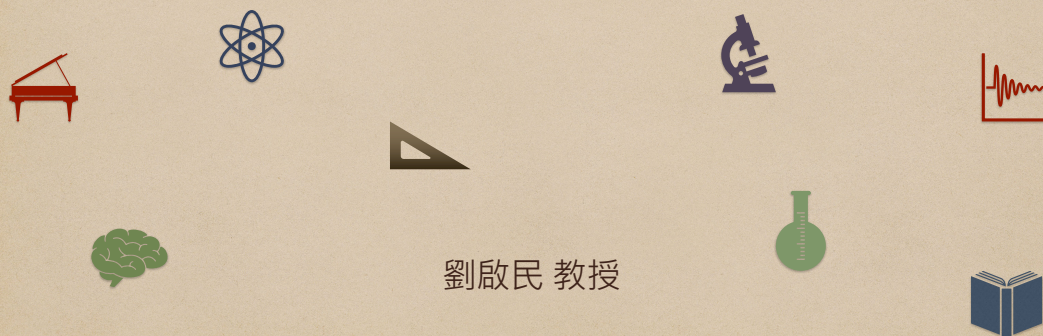


小論文及科展寫作建議



劉啟民 教授

@士林高商 2021.10.21

1

Outline

第一部：學術倫理篇	第二部：研究進行篇	第三部：論文寫作篇
1-1 為何需要學術倫理	2-1 基本能力與素養	3-1 論文架構概論
1-2 負責任的研究行為	2-2 決定研究主題	3-2 文獻回顧
1-3 三大學術不當行為	2-3 文獻的搜集與分析	3-3 研究方法
1-4 可疑的研究行為	2-4 研究的設計與進行	3-4 研究結果
1-5 作者身份	2-5 研究結果的分析	3-5 結論
	2-6 研究結果的比較	3-6 參考資料
	2-7 未來研究展望	3-7 研究結果的發表型態

2

第一部 學術倫理篇

3

1-1 為何需要學術倫理

- 學術倫理 Academic Ethics / 研究誠信 Research Integrity / 研究倫理 Research Ethics
- 學術研究的最重要倫理價值：**誠信**
- 高中生違反學術倫理的負面影響：

直接負面影響	間接負面影響
留下不良紀錄，及實質的處罰	研究資金的浪費
傷害個人及學校名譽	浪費讀者的時間
失去同學及師長的信任	相關調查費時耗人力
	公眾對於科研機構及科學研究的不信任

4

1-2 負責任的研究行為 RCR

研究態度 Research Attitudes	研究過程 Research Processes	成果發表 Publications	其他 Others
誠信 Integrity	研究方法 Research Methods	成果公開 Open to the Public	研究環境 Environment
負責 Accountability	結果紀錄 Data Recording	成果撰寫 Writing	社會責任 Social Responsibility
尊重 Respect	研究經費 Research Funding	作者身分 Authorship	同儕審查 Peer Review
	受試者保護 Human Protection	揭露利益衝突 Disclosure of CoT terest	

5

1-3 三大學術不當行為 FFP

• 捏造 Fabrication

捏造指的是「假造資料或結果，並將其進行記錄或發表」。捏造的同義詞包含偽造、假造、虛構、杜撰、或無中生有等。

• 竄改 Falsification

竄改指的是「不當地操弄研究材料、設備、研究過程，或有意地變更及忽略數據及結果，而導致無法正確地呈現研究結果」。除了操用資料、變更及忽略數據之外，竄改還包含了美化資料、不當修圖等等，最終的目的在於使研究內容及成果以不真實的型態呈現。

• 抄襲 Plagiarism

抄襲指的是「未經同意盜用他人的想法、研究過程、研究結果，及文字」。抄襲的同義詞包含剽竊、盜用等等。所謂未經同意而盜用，指的是抄襲者在原作者不知情或未同意的情形下，使用原作者的學術成果或研究概念。

6

1-4 可疑的研究行為 QRP

1. 利益衝突 Conflict of Interest
2. 資料管理不當 Poor Data Management
3. 再現性不佳 Poor Reproducibility
4. 重複發表或一稿多投 Duplicate Publication or Multiple Submissions
5. 研究經費的不當使用或申請
6. 不當的人體試驗或人類行為科學研究

7

1-5 作者身分：確認 (1/2)

- 、成為作者的基本條件，必須同時滿足以下四個項目 (by ICMJE)
 1. 對論文的概念或規劃設計，或對研究資料的取得、分析、或轉譯，具有實質貢獻
 2. 草擬論文初稿，或對論文提供重要的知識性內容以進行關鍵性的修正
 3. 發表前的最終認可
 4. 同意對論文的所有部分負責，以確保論文任何部份的正確性及完整性已經被適當地查驗及解決

8

1-5 作者身分：確認 (2/2)

- 科技部《科技部對研究人員學術倫理規範》
論文作者的基本要求是：「共同作者應為對論文有相當程度的實質學術貢獻（如構思設計、數據收集及處理、數據分析及解釋、論文撰寫）始得列名。基於榮辱與共的原則，共同作者在合理範圍內應對論文內容負責，共同作者一旦在論文中列名，即須對其所貢獻之部分負責」

9

1-5 作者身分：排序

- 論文作者的排序，通常是依照對於研究的貢獻度高低進行排序，排名愈前面的作者表示其貢獻度愈大
 - 第一作者 First Author
 - 通訊作者 Corresponding Authors
 - * 所有作者貢獻度相等 (All the authors equally contributed to the paper)
- 正式的學術作品，不宜依照學號、姓氏、或年級進行作者排序
- 不同學術領域可能存在不同的作者身分認定及排序慣例

10

1-5 作者身分：不當樣態

- 受贈作者 Gift Author
- 名譽/聲望作者 Honorary/Prestige Author
- 幽靈作者 Ghost Author
- 相互掛名 Mutual Support Authorship
- 其他：對研究沒有實質貢獻、未參與論文寫作、論文的編修及校對者、研究經費提供者，以及行政事務管理者等

11

1-5 作者身分：作者人數

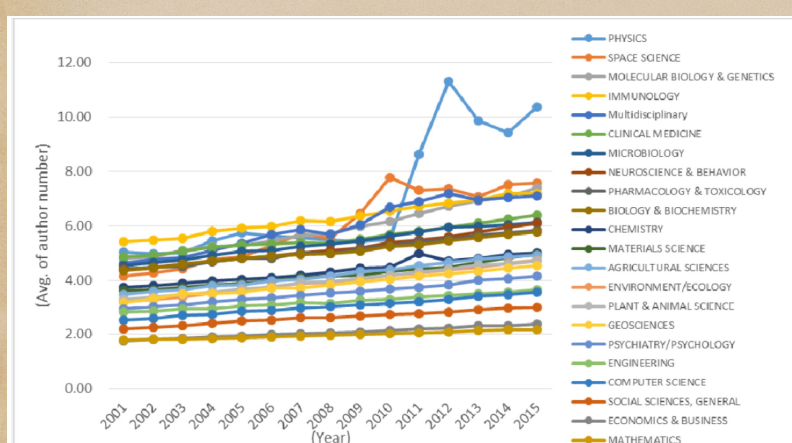


圖2 各領域歷年發表論文之平均作者數

資料來源：Web of Science, STPI整理

51

各領域常見的作者人數非常不同

平均作者人數最多 (2015年)

1. 物理
2. 太空科學
3. 分子生物學與遺傳學
4. 免疫學
5. 涉及多學科的研究

平均作者人數最少的學科

1. 數學
2. 經濟學與商業
3. 社會科學
4. 電腦科學
5. 工程學

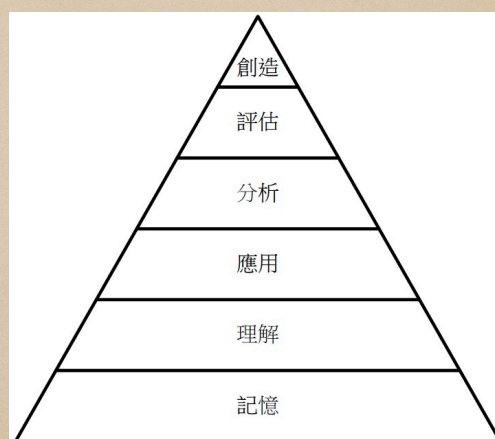
12

第二部 研究進行篇

13

2-1 基本能力與素養

- 培養閱讀習慣
- 增進觀察能力
- 批判性思考 *critical thinking*
- 提升知識認知層次



Bloom Taxonomy (1956)

14

2-2 決定研究主題

來源	考量	歸類
校內教師	研究資源	基礎研究
專業研究者	研究設備	應用研究
同儕或學長姊	個人興趣及能力	發明性研究
自身的觀察或興趣		

15

2-3 文獻的蒐集與分析

- 網路搜尋工具：[Google Scholar](#) / Google / Wikipedia 的比較
- 實體場域：大學圖書館、國家圖書館、一般圖書館、非圖書館
- 文獻分析的重點
 1. 了解文獻分析的目的
 2. 文獻分析的方式
 3. 文獻蒐集的盲點

16

2-4 研究的設計與進行

研究流程圖	研究的設計	研究的進行
項目	科學基礎	隨時確認正確性
時程	創新性及可行性	保存所有資料
既定格式及規範	資源配合度	適時修正研究設計

17

2-5 研究結果的分析

- 研究結果指的是在研究過程中所得到的成果，例如實驗數據、問卷、現地調查記錄、數值模擬結果、動物試驗結果等。必須將研究結果進行分類、綜整、分析之後，用有意義的圖或表呈現結果
- 重點：
 1. 分析方法的正確性
 2. 創新與發現
 3. 「相關性」與「因果關係」 correlation vs. causation
 4. 圖表的繪製 (詳見第三部)

18

2-6 研究結果的比較

- 比較的對象
 1. 自我結果的比較
 2. 和他人結果比較
- 比較的方式
 1. 將研究主題相同，但採用不同研究方式的結果，進行分析與比較
 2. 將相同研究方式，但針對不同對象或物質的結果，進行分析與比較
- 分析關鍵變因 (key factors)

19

2-7 未來研究展望

- 理由與動機
 1. 現有的研究具有豐富成果
 2. 現有的研究尚有不足之處
 3. 爭取共同合作的機會

20

第三部 論文寫作篇

21

3-1 論文架構

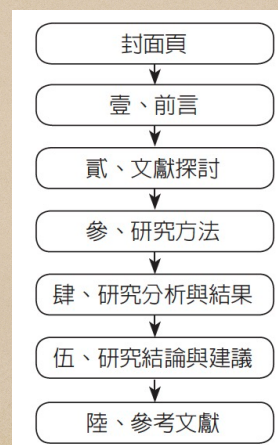
- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 標題 Title  | 7. 研究方法 Research Methods  |
| 2. 作者與單位 Authors and Affiliations | 8. 研究結果 Results  |
| 3. 摘要 Abstract   | 9. 結論 Conclusions   |
| 4. 關鍵字 Keywords  | 10. 誌謝 Acknowledgement |
| 5. 簡介 Introduction | 11. 參考資料 References  |
| 6. 文獻回顧 Literature Review  | 12. 附錄 Appendix |

22

小論文及科展架構



中小學科展說明書架構



小論文架構 (110年度起)

23

3-2 文獻回顧

- 將所有文獻，依照研究主題、研究方法，以及研究成果進行分類後，再行回顧
- 引用 (cite) 與 概述 (summarize)
 - 「引用」指的是將文獻中最重要且不可取代的敘述以一字不改的型態重現。「概述」指的是將文獻的重點進行整理後，再重新以摘要式的文句進行書寫
- 引用常見格式：
 - 單人作者例：「由Liu (2020)的論文可知...」、「根據A理論可以推導出B結果(劉啟民，2020)」
 - 雙人作者例：「由劉啟民與陳小明(2020)的研究結果...」、「本研究的實驗結果與前人的結果(Liu and Chen, 2020)十分接近」
 - 三人以上(含)作者例：「由Liu *et al.* (2020)的論文可知...」、「根據劉啟民等人(2020)的論文」

24

3-3 研究方法

- 問題意識：Why and How?
- 研究方法的說明

例：理工領域常見的方法包含實驗、數值模擬、理論分析，以及現地考察與實測等；人社領域則有質性研究、量化研究、問卷研究等；生醫領域則可能有人體或動物試驗等。

- 研究步驟的說明

研究自規劃、實施，到結果分析的所有步驟，都需要詳細的說明。以實驗研究為例，必須說明所使用的材料與設備(包含材質、規格甚至是型號)、實驗進行的時間與空間、實驗的次數、量測的方法、實驗紀錄的方式等。若是採用問卷調查法，則必須說明問卷的設計理念、實施的對象及樣本數、作答的方式、以及分析的方法等。

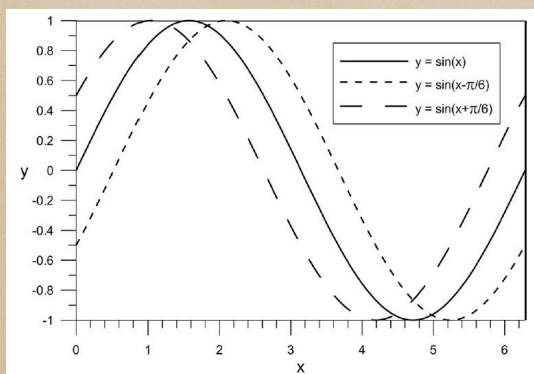
25

3-4 研究結果：概述

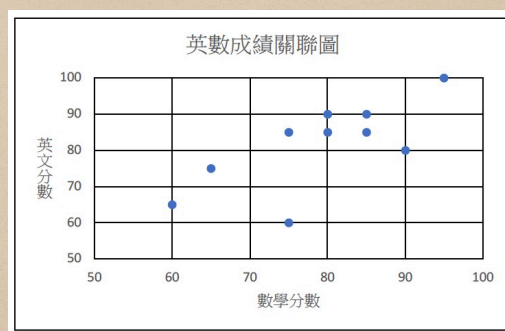
- 研究結果的撰寫，必須在完成結果分析及比較後才可進行，切勿將未經整理過的數據與結果直接以文字敘述
- 常見的研究結果呈現方式，包含了文字、圖，及表三種型態。「文字」通常用於質性結果的敘述，或是加強說明圖與表所含的內容及意義；而「圖」和「表」則是用來處理多組資料或結果，將其以簡明但精確的方式呈現給讀者。

26

3-4 研究結果：圖 (1/3)



曲線圖

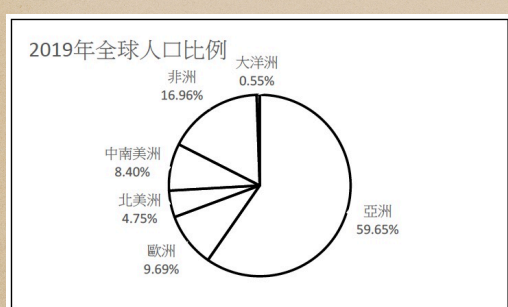


點狀圖

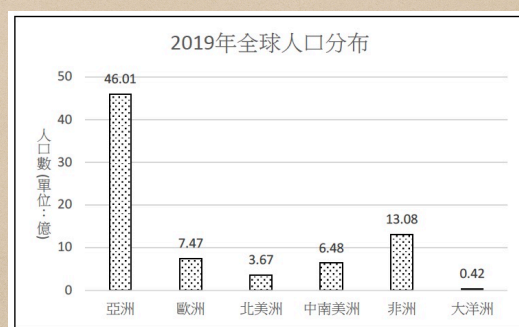
← 比較 →

27

3-4 研究結果：圖 (2/3)



圓餅圖

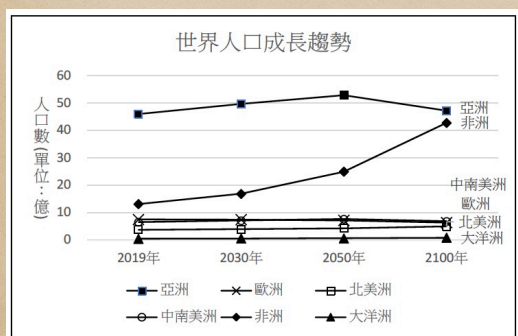


長條圖

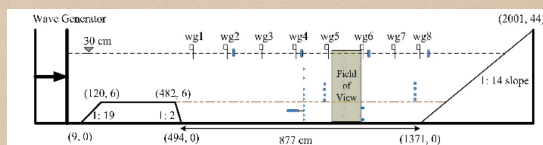
← 比較 →

28

3-4 研究結果：圖 (3/3)



折線圖



示意圖



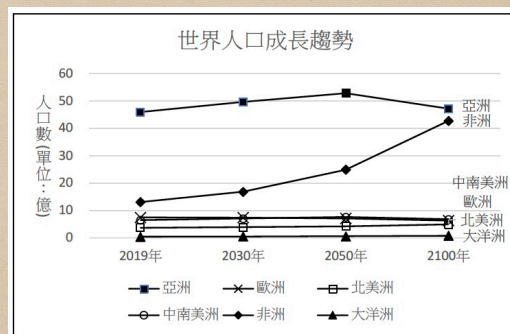
影像圖

29

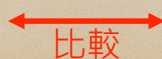
3-4 研究結果：表

(單位: 億)	2019年	2030年	2050年	2100年
亞洲	46.01	49.74	52.90	47.19
歐洲	7.47	7.41	7.10	6.30
北美洲	3.67	3.91	4.25	4.91
中南美洲	6.48	7.06	7.62	6.80
非洲	13.08	16.88	24.89	42.80
大洋洲	0.42	0.48	0.57	0.75
總和	77.13	85.48	97.35	108.75

全球人口預測表



全球人口預測圖



30

3-5 結論

- 重點式論述
- 須具備科學性及邏輯性，避免
 1. 把特例當通例
 2. 推論不具邏輯性
 3. 研究結果與結論不相關
- 未來研究方向

31

3-6 參考資料：概論

	期刊論文	研討會論文	書籍	碩博士論文	網路資料
作者姓名	✓	✓	✓	✓	✓
論文標題	✓	✓	✓	✓	✓
期刊/研討會名稱	✓	✓			
起訖頁數	✓		+		
發表年份	✓	✓	✓	✓	✓
發表地點		✓			
出版社名稱及地點			✓		
學位及學校名稱				✓	
超連結及下載時間					✓

32

3-6 參考資料：排列及格式

． 排列方式

1. 依姓氏排列 (英文A to Z，中文筆畫少至多，先英文後中文)
2. 依正文內之出現次序排列

． 撰寫格式

1. APA格式 (科展及小論文建議格式)
2. 其他格式 (如MLA, IEEE等)

33

3-7 研究結果的發表型態

先確認發表型態，再開始研究	研究完成後，再決定發表型態
小論文	期刊論文
科展	研討會論文
碩博士論文	學術專書/專論/專文
	手稿

34

劉啟民

Email: liu.chimin@gmail.com

FB追蹤

