|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 班級：碩資工一甲 | 學號：11363123 | 姓名：葉政杰 |
| 題目：Towards Research for Beginners: A Case Study | | |
| 日期：2025 / 04 / 22 | | |
| 演講者：國立臺北商業大學 創新設計與經營學院 彭勝龍 院長 | | |
| 關鍵字：Conflict-Free Coloring、NP-hard、Split Graph、Co-Bipartite Graph | | |

1. 前言

彭勝龍院長在演講前段以自身於科大與研究所教學經驗為出發點，指出技職體系學生在「通識素養」及「升遷與研究能力」上的潛在挑戰，進而引入「為什麼要研究」與「研究能帶來什麼」的思考。強調研究不僅是學術的專業探索，更是實際解決問題的系統方法。

1. 研究方法架構

彭勝龍院長在演講中介紹了科學研究的基本流程，引用 Observation → Hypothesis → Prediction → Experiment → Conclusion 的典型步驟，並從資料觀察、問題定義，到運算思維與實驗驗證，強調研究的「解決問題」本質，並介紹幾個研究者的典型角色與風格：

|  |  |
| --- | --- |
| 數學家 | 以邏輯證明與定理為主，關心問題「是否有解」。 |
| 計算機科學家 | 偏向理論分析與複雜度評估。 |
| 工程師 | 以實作為核心，尋找「可行但未必最佳」的解。 |

1. 研究案例介紹：Conflict-Free 著色問題
2. 問題背景

Conflict-Free 是圖著色問題的一種新變體，其核心關鍵在對於圖中任意兩點，是否存在一條路徑，其中有至少一條邊（或點）具有獨特顏色，使得該路徑在溝通中「不衝突」（Conflict-Free）？

1. 歷史脈絡

2018 年首次提出 Edge-Color 的 Conflict-Free[1] 問題。

2020 年延伸至 Vertex-Color[2] 版本。

2021 年後出現 Strong Conflict-Free[3] 定義：要求最短路徑也滿足著色條件。

1. 解法與貢獻

介紹了使用 2 種顏色 即可解某些特殊圖（如雙連通圖）；

討論問題的計算複雜度（如 NP-hard 證明）；

舉出對特定圖類（如 Split Graph、Co-Bipartite Graph）可解的 Polynomial 演算法。

1. 研究步驟建議（Step-by-Step）
2. 觀察問題（Observation）
3. 提出假設（Hypothesis）
4. 蒐集並分析文獻（Literature Review）
5. 設計實驗或證明流程
6. 理論或實證驗證
7. 撰寫論文與成果發表

彭勝龍院長強調「找有趣的問題」、「能講出來有熱情」是選題時的核心關鍵。

1. 論文撰寫建議

一篇完整論文需涵蓋四要素：

1. Why to do（為什麼做？）
2. What to do（做了什麼？）
3. How to do（怎麼做？）
4. How good（效果怎樣？）

彭勝龍院長提醒避免抄襲，重視學術倫理，可善用工具（如 Google 翻譯、ChatGPT）輔助撰寫初稿，但仍需靠自身理解完成內容細節與貢獻。

1. 結語與提醒

彭勝龍院長最後鼓勵研究生勇於嘗試、擁抱挫折，指出研究其實就是「一再重來的過程」（Iteration & Refinement）。與團隊合作與跨校合作亦為提升研究品質的重要途徑。

1. 參考文獻

[1] M. Ji, and X. Li, "Erdös-Gallai-type results for conflict-free connection of graphs," arXiv, arXiv, 2018.

[2] M. Dbski, and J. Przybylo, "Conflict-free chromatic number vs conflict-free chromatic index," arXiv, arXiv, 2020.

[3] M. Ji, and X. Li, “Strong conflict-free connection of graphs,” *Applied Mathematics and Computation,* vol. 364, 2020.